1. ULUSLARARASI

ANADOLU ŞEKER PANCARI SEMPOZYUMU

20-22 Eylül 2012

KAYSERİ

1st International Anatolian Sugar Beet Symposium

20-22 September 2012

KAYSERİ / TURKEY





Değerli Katılımcılar ve Bu Kitabın Okuyucuları

Bu kitap, Erciyes Üniversitesi ve Kayseri Şeker Fabrikası A. Ş. tarafından düzenlenen "1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu" Bildiri Kitabı olarak hazırlanmıştır. 20-22 Eylül 2012 tarihlerinde, birinci gün Kayseri, ikinci gün Boğazlıyan/Yozgat sunumlarını içeren ve üçüncü gün Kapadokya gezi programıyla son bulan Sempozyumumuza göstermiş olduğunuz yoğun ilginiz, katılımınız ve katkılarınızdan dolayı duyduğumuz memnuniyetin ifadesi olarak bu kitabı sizlere ve ilgililerine takdim ediyoruz.

Bilim kurulunun objektif değerlendirmesi sonucu, yurtdışı ve ulusal kaynaklı toplam 54 adet bildiri sempozyumda sunulmaya değer bulunmuştur. Bunların 42 adedi sözlü sunum, 12 adedi poster bildiri şeklinde gerçekleşmiştir. Bu kitap iki bölümlü basılmış olup, birinci bölümde 40 adet bildiri tam metini, ikici bölümde 14 adet bildiri özeti bulunmaktadır.

Sempozyum sayesinde, şeker pancarı ve yan ürünleri konularıyla ilgili seçkin bilim insanları ve konu uzmanları araştırma sonuçlarını ve görüşlerini başta çiftçimiz olmak üzere tüm ilgilerle paylaşmıştır. Sempozyum süresince açılan stantlar ve etkinliklerle, şeker pancarı tarımına tohum, gübre, tarım alet ve makineleri, sulama sistemleri, bitki koruma ürünleri gibi girdi sağlayıcıların ulaştıkları teknolojileri ve yenilikleri yetiştiricilere tanıtması mümkün olmuştur.

Tüm katılımcılara, sponsor kurum ve kuruluşlara, katkı sunanlara ve özverili çalışmaları ile sempozyumu gerçekleştiren düzenleme kurulu üyelerimize teşekkür ediyoruz. Sempozyumun gerçeklemesinde bizleri daima destekleyen Erciyes Üniversitesi Rektörü Sayın Prof. Dr. Fahtettin KELEŞTEMUR'a ve Kayseri Şeker Fabrikası A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Hüseyin AKAY'a teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Dear Colleagues and Readers of This Book

This book has been submitted as a Symposium Book of "1st International Anatolian Sugar Beet Symposium" to be held on 20-22nd of September 2012 in Kayseri and Boğazlıyan/Yozgat, Turkey.

With this symposium, distinguished scientists and experts had a chance to share their knowledge and innovative visions with all partners as well as sugar beet producers. During the Symposium, companies, mostly dealing with sugar beet cultivation exhibited their products at their stands. In this way, they were be able exhibit their novel and the most recent products to both participants and producers and were also be able to get new business proposals and sale opportunities.

The Scientific committee of the Symposium have passed through meticulous review process and selected a total of 54 articles among hundreds of papers submitted all around the world. Those of 42 were presented as oral and 12 as poster. This book was printed in two chapters, in the first chapter, there are 40 full texts and in the second chapter, there are 14 abstracts.

We have the pleasure to welcome you and thank you all for participating in our exciting symposium. We would like to thank all participants, supporters and members of organizing and scientific committees of the symposium. Also, we would like to present our special thanks to Prof. Dr. Fahrettin KELEŞTEMUR, Rector of Erciyes University and Hüseyin AKAY, Chairman of Board of Kayseri Sugar Factory Inc. and Kayseri Sugar Beet Cooperative.

Best regards.

Agr. Eng. Levent BENLİ
Eş Başkan (Co-Chair)

Prof. Dr. Ali İrfan İLBAŞ
Başkan (Chair)



Kıymetli Katılımcılar ve Misafirler

Dünya ve insanlık aleminde ki son gelişmeler göstermiştir ki; gıda ve enerji sektörünün önemi her geçen gün artarak devam etmektedir. İnsanlık tarihi kadar eski olan şeker pancarı tarımı ve üretimi, Ülkemizde de Cumhuriyet döneminden itibaren Türk tarımının ve sanayisinin lokomotifi görevini üstlenerek, günümüze kadar gıda, enerji, ziraat alanlarının hepsin de evrensel stratejik bir aktör olmuştur. Bu bağlamda, şeker pancarı; üstlendiği rolün gereği olarak Anadolu'da da Türk çiftçisinin yıllardır vazgeçilmezi olmuş, ülke genelindeki birçok şeker fabrikası vasıtasıyla sofralarımıza ulaşmış ve gıda pazarının baş tacı olmayı başarmıştır.

Şeker pancarı üretiminin her yönüyle analiz edileceği 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumuna gerek yurt içinden gerekse yurt dışından iştirak eden çok değerli katılımcılara bilim adamlarına ve kıymetli çiftçilerimize göstermiş oldukları yakın ilgiden dolayı, şahsım ve Yönetim Kurulu adına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla.

Hüseyin AKAY
Yönetim Kurulu Başkanı,
Kayseri Şeker Fabrikası A.Ş.

Dear Participants and Guests

Recent developments both in World Humanity history show that: The importance of Food and Energy Sector is growing up increasingly. Sugar Beet Cultivation which has a history as old as Human History, since the foundation of Turkish Republic, Sugar Beet as a locomotive of Turkish Agriculture and Industry, has been an global strategically actor in Food, Agriculture, and Energy Sectors. In this context, Sugar Beet as an necessity of its role, has also been a necessary product of Anatolian Farmers and also succeeded to reach our meal tables and hold in high esteem of food industry.

On behalf of myself and Administration Board, I would like thank all esteemed scientists, farmers and participants for their kind interest and participation to our 1. International Anatolian Sugar Beet Symposium in which the Sugar Beet will be analyzed in all aspects.

Best regards.

Hüseyin AKAY
Chairman of Board of Kayseri Sugar Factory Inc.



Değerli Katılımcılar ve Konuklar

Dünyanın çeşitli bölgelerinden seçkin bilim insanları ve katılımcıların bir araya geldiği 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumda sizlerle beraber olmaktan şahsım ve üniversitem adına büyük bir memnuniyet duyduğumu ifade etmek istiyorum.

Bu sempozyum sayesinde şeker ve şeker pancarı konularına ilgi gösteren faklı alanlardan bilim insanlarının, yetiştiricilerin ve yöneticilerin bir araya gelerek birbirlerini daha iyi tanıyıp yeni dostluklar kurabileceklerine inanıyorum. Sempozyum, değerli bilim insanlarının bilgi ve tecrübelerini birbirleriyle, çiftçilerimizle ve uygulayıcılarla paylaşmasına imkan sağlayacaktır.

Uluslararası düzeyde olması, yöneticilerin, yetiştiricilerin ve sektör temsilcilerinin birlikte yer alması sempozyuma ayrı bir anlam katmaktadır. Sempozyumun bilim, medeniyet ve ticaret alanında tarihi bir üne sahip Kayseri ilinde ve tarım potansiyeli ve jeotermal kaynakları ile bilinen Boğazlıyan/Yozgat'ta yapılıyor olması da anlamlıdır.

Organizasyonda görev alan tüm meslektaşlarımı tebrik ediyor, şahsım ve üniversitem adına sempozyumun bilim insanları, yetiştiricilerimiz, şeker sektörü ve halkımız için yararlı olmasını diliyorum.

Saygılarımla.

Dear Participants and Guests

I would like to welcome you all to 1st International Anatolian Sugar Beet Symposium with the participation of distinguished scientists and participants from various parts of the world.

I believe this symposium will bring together the scientists, producers and administrators from different cultures and will let them to know each other better and to gain new friendships. Scientists and experts of sugar beet farming and sugar sector will share knowledge and experiences with each others, with public, farmers and implementers in the symposium.

International organization and participation of administrators and sugar industry representatives add an extra meaning to the symposium. It is also meaningful to host the symposium in Kayseri with an historical reputation in science, civilization and trade and Boğazlıyan/Yozgat known with sugar beet farming and geothermal sources.

I would like to thank all my colleagues in organization of this symposium and I, on behalf of Erciyes University, wish the symposium will be beneficial for scientists, farmers and sugar sectors and public.

Sincerely yours,

Prof. Dr. Fahrettin KELEŞTEMUR
Rector of Erciyes University

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Sıra No.	Eser Adı (Title of Manuscript)	Sayfa No.
1	Celal ER, Celal.Er@ankara.edu.tr, "Şeker ve Şeker Pancarının Dünü, Bugünü ve Geleceği" "Present, Past and Future of Sugarbeet"	1-12
2	Rıza KAYA, rizakaya1969@yahoo.com, "Şeker Pancarında Cercospora Yaprak Lekesi (*Cercospora beticola* Sacc.) Hastalığı ve Mücadele Stratejisi" " Cercospora Leaf Spot (*Cercospora beticola* Sacc.) Disease and Control Strategies in Sugar Beet"	13-27
3	Erik De BRUYNE, Erik.Debruyne@sesvanderhave.com, "Pests and Diseases of Sugar Beet and the Development of Tolerant Varieties" "Şeker Pancarı Hastalık ve Zararlıları ve Toleranslı Çeşitlerin Geliştirlilmesi"	28-33
4	Kadir SABANCI, Cevat AYDIN, ksabanci@selcuk.edu.tr, "Şeker Pancarı Tarımında Yabancı Ot Mücadelesinde Alternatif Bir Yöntem" "An Alternative Method of Weed Control at Sugar Beet Agriculture"	34-39
5	Fauzia Yusuf HAFEEZ, fauzia_y@yahoo.com, "Plant Associated Rhizobacteria Antagonistic to *Fusarium Oxysporum* And *Rhizoctonia Solani* as Potential Biopesticide for Sugar Beet"	40-44
6	Oğuzhan ULU, Nuh BOYRAZ, oguzhanulu@hotmail.com, "Kayseri İli Şeker Pancarı Ekim Alanlarındaki Fitopatolojik Sorunların Tespiti ve Tanılanması" "Determination and Description of Pytopathological Problems in Sugar Beet Areas in Kayseri"	45-51
7	Amir RAHİMİ, Neşet ARSLAN, emir10357@gmail.com, "Kök Çüklüğünün Şekerpancarının Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi" "Effect of Root Rot on Quality Component of Sugar Beet"	52-58
8	Şeref GÜRKAN, serefgurkan@yahoo.com, "Şeker Pancarında Tohum İlaçlamasında Kullanılan Imidacloprid ve Thiamethoxam'ın Bazı Zararlılara Karşı Etki Süresinin Araştırılması" "An Investigation on Duration of Action of Imidacloprid and Thiamethoxam Used in Sugar Beet Seed Treatment for Control Some Pests"	59-63
9	Sema KONYALI, Aziz ŞATANA, skonyali@nku.edu.tr, "Şeker Pancarı Tarımının ve Şeker Sektörünün SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi: Trakya Bölgesi Örneği"	64-70
10	Fikret AKINERDEM, fakiner@selcuk.edu.tr, " Biyoyakıtlar ve Türkiye'de Şeker Pancarı Üretimine Etkisi" "Biofuels and Its Effect on Production of Sugar Beet in Turkey"	71-74
11	Fikret AKINERDEM, fakiner@selcuk.edu.tr, "Türkiye Şeker Fabrikaları ve Özelleştirme Politikaları" "Sugar Factories and Privatization Policies in Turkey"	75-80
12	A. İsmet TORTOPOĞOLU, tortopoglu43@hotmail.com, "Şeker Pancarı, Tarımın Öncüsü, Olmasaydı İcadı Gereken Bitki"	81-84
13	Duygu KARAİBİŞ, H. Yavuz EMEKLİER, dkaraibis@hotmail.com, "Pancar Şekeri mi? Mısır Şekeri mi?" "Which Sugar From Sugar Beet or Maize ?"	85-92
14	Raziye PEKŞEN AKÇA, Ali İrfan İLBAŞ, rpeksen@erciyes.edu.tr, "Şeker Pancarı Tarımında Mevsimlik Tarım Göçünden Etkilenen Çocuklar" "Children Affected by Seasonal Agricultral Migration in Sugar Beet Farming"	93-97
15	Osman E. ÖZGÜR, oeozgur43@yahoo.com, "Anadolu Pancarları" "*Beta* L. of Anatolia"	98-102
16	Ertuğrul KARAŞ, ertugrulkaras@yahoo.com, "Eskişehir Koşullarında Farklı Bitki Sıklığı İle Potasyum Uygulamasının Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkisi"	103-110
17	Nazmi ORUÇ, nazmioru@yahoo.com, "Türkiye'de Şeker Pancarı Hasadıyla Tarladan Kaldırılan Tahmini Toprak Miktarları: Genel Değerlendirme" "Estimation of Soil Losses due to Sugar Beet Harvests in Turkey: A Review"	111-117
18	Amir RAHİMİ, Neşet ARSLAN, emir10357@gmail.com, "Toprak Tuzluluğu (EC) ve pH'sının Şekerpancarının Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi" "Effect of Soil Salinity (EC) and pH on Quality Component of Sugar Beet"	118-126

19	Amir RAHİMİ ve Neşet ARSLAN, emir10357@gmail.com, "Toprak Tekstürünün Şekerpancarının Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi" "Effect of Soil Texture on Quality Component of Sugar Beet"	127-135
20	Amir RAHİMİ ve Neşet ARSLAN, emir10357@gmail.com, "Farklı Rakımlarda Yetiştirilen Şekerpancarlarının Kalite Yönünden Karşılaştırılması" "Effect of Altitude on Quality Component of Sugar Beet"	136-142
21	Fatih KILLI ve S. Gülfem ALTUNBAY, fakilli@ksu.edu.tr, "Kışlık Şekerpancarı Ekiminde Çeşit ve Hasat Zamanlarının Gövde Verimi ve Şeker Oranına Etkisi" "The Effect of Cultivar and Harvesting Dates on Root Yield and Sugar Content of Winter Sown Sugar Beet"	143-146
22	K. Mehmet TUĞRUL, Şevki BUZLUK, Ayşegül BOYACIOĞLU, kmtugrul@yahoo.com, "Değişik Sıra Üzeri Tohum Ekim Mesafelerinin Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkisi" "The Effect of Different Seed Distance in Rows on Yield and Quality of Sugar Beet"	147-153
23	Dilek BAŞALMA, basalma@agri.ankara.edu.tr, "Şekerpancarı Tarımında Ekim Nöbeti ve Tohum Yatağı Hazırlığı" "Rotation and Seed Bed Preparatıon in Sugar Beet Cultivation"	154-164
24	Selçuk SUNULU, Cemal SUNULU ve Ali Fehmi SOYGENİŞ, selcuklu_46@hotmail.com, "Kahramanmaraş Merkez Koşullarında Kışlık Şeker Pancarı Yetiştirme Olanakları" "Autumn Type Sugarbeet Growing Possibilities Under the Conditions of Kahramanmaras Location in Turkey"	165-172
25	Rahim ADA[1] Fikret AKINERDEM[1] Özden ÖZTÜRK[1] rahimada@selcuk.edu.tr, "Şeker Pancarı Çeşitlerinin Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" "Determination of Some Quality and Agricultural Properties of Sugar Beet Varieties"	173-177
26	Muzaffer ADIYAMAN, Muzaffer.Adiyaman@sesvanderhave.com, "Şeker Pancarında Teknolojik Kalite" "Technologic Quality of Sugar Beet"	178-181
27	Nilgün BAYRAKTAR1 Nilüfer KOÇAK1 Mehmet ÇEVİK2, nbayraktar@agri.ankara.edu.tr, "Şekerpancarı Silolanması ve Üretim Teknolojisi" "Sugar Beet Storage and Production Technology"	182-187
28	Ali ÜNLÜKARA, unlukara@gmail.com, "Şeker Pancarı Su İlişkileri" "Surgar Beet and Water Relations"	188-196
29	Halit KARAGÖZ, Ramazan_ÇAKMAKÇI, Meral KUTLU, rcakmak@atauni.edu.tr "ACC Deaminaze İçeren Bitki Büyümesini Teşvik Edici Bakteriler Tarafından Su Stresinin Azaltılması ve Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) Gelişmesinin Artırılması", "Alleviation of Water Stress and Promotion the Growth of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) Plants by ACC Deaminase-Containing Plant Growth-Promoting Bacteria"	197-202
30	Erdal DAŞCI, Salih EVREN, Mesut Cemal ADIGÜZEL, Ramazan ÇAKMAKÇI, Recep KOTAN, Fatih KIZILOĞLU, Mustafa ERAT, erdaldasci@hotmail.com, "Bitki Büyümesini Teşvik Eden Bakteriler Kullanılarak Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L.) Su Stresine Dayanıklılığın Artırılması" "Using Plant Growth Promoting Bacteria Increasing of Water Stress Resistance in Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.)"	203-208
31	Sebahattin KAYA, Ramazan MERAL, Azize DOĞAN DEMİR, sebahattinkaya@yahoo.com "Erzurum Ovası Koşullarında Şekerpancarının Sulama Programının Belirlenmesi" "Determination of Irrigation Scheduling for Sugar Beet Under Erzurum Plain Conditions"	209-214
32	Melike CEYLAN, Burhan ÖZKAN, melikeceylan@akdeniz.edu.tr, "Türkiye'de Şekerpancarı Tarımının Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi" "Economic Evaluation of Sugar Beet Cultivation in Turkey"	215-218

33	Erdal ERBİL, Mehmet KARAKUŞ, Hüseyin ARSLAN, Halil HATİPOĞLU, erdal_erbil@hotmail.com, "Bazı Şekerpancarı (*Beta vulgaris* L.) Çeşitlerinin Şanlıurfa Kışlık Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" "The Determine on Yield and Yield Components Some Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) Genotypes as Winter Crop Production Under the Şanlurfa Conditions"	219-224
34	H. Handan ALTINOK, altinokh@erciyes.edu.tr, "Şekerpancarında *Cercospora* Yaprak Lekesinin Simptomatik Tanısı" "Symptomatic Identification of *Cercospora* Leaf Spot Disease in Sugar Beet"	225-228
35	Hüseyin DULKAR, Cevdet SAĞLAM, Ali İrfan İLBAŞ, Erman BEYZİ, hdulkar@hotmail.com, "Türkiye'de Şeker Pancarı Hasat Mekanizasyonunda Son Yıllardaki Gelişmeler " "Recent Developments of Sugar Beet Harvest Mechanization in Turkey"	229-234
36	İmge İ. ÖZCAN, Olcay ARABACI, itokbay@adu.edu.tr, "Aspartama Karşı Doğal Tatlandırıcı: *Stevia* (Şeker Otu)" "A Natural Sweetener Against Aspartame: *Stevia* (Sugar Leaf)"	235-241
37	Sibel TUNALI AKAR, Dilek YILMAZER, Sema ÇELİK, Yasemin BALK, Tamer AKAR, secelik@ogu.edu.tr "Şeker Pancarı Posasından Elde Edilen Doğal Biyosorbent ile Çeşitli Boyarmaddelerin Giderimine pH Etkisi" "The Effect of pH on the Removal of Various Dyes by Natural Bioserbent Obtained from Sugar Beet Pulp"	242-245
38	Sibel TUNALI AKAR, Sema ÇELİK, Dilek YILMAZER, Yasemin BALK, Tamer AKAR, secelik@ogu.edu.tr "Şeker Üretim Prosesi Kalıntısının Modifiye Formda Biyosorbent Olarak Değerlendirilmesi" "Utilization of The Sugar Production Residue as a Biosorbent in Modified Form"	246-249
39	Yunus SERİN, Sancar BULUT, Mustafa TAN, Kemalettin KARA, yunusserin@erciyes.edu.tr, "Erzurum Sulu Şartlarında Tarla Bitkilerinde Farklı Ekim Nöbeti Sistemleri" "Different Plant Rotation Systems for Irrigated Field Crops of Erzurum"	250-260
40	Jana VOLKOVA, Hüseyin BÜYÜK, jana.volkova@basf.com "Some Herbicides in Sugar Beet" "Şeker Pancarında Herbisit Kullanımı"	261-264

	ÖZETLER	
1	İlkay DELLAL, Ilkay.Dellal@agri.ankara.edu.tr "Şekerpancarı Tarımının Sosyo Ekonomik Önemi" "Socio-Economic Importance of Sugarbeet Production in Turkey"	265
2	Jaroslava GOVOROVSKA*, Veysel Mehmet ŞİMŞEK , Murat ÖZTÜRKMEN , Murat DİKTAŞ, jaroslava.govorovska@bayer.com, "Seed Treatment for Pest Control on Sugar Beet" "Şeker Pancarında Zararlılarla Mücadelede Tohum İlaçlaması"	266
3	Bernd HOLTSCHULTE, Peter SCHELLER, peter.scheller@kws.com, "ALS-Inhibitors Tolerance in Sugar Beets – An Innovative Concept of Weed Control"	267
4	Philippe ROUSSEAU, philippe.rousseau@syngenta.com "Sustainable Production of Sugar Beet in Turkey - Enhance Technology to Improve Productivity"	268
5	Fikret DEMİRCİ, Rıza KAYA, Y. Zekai KATIRCIOĞLU, Salih MADEN, fdemirci@agri.ankara.edu.tr "Adapazarı ve Bursa İllerinde Şekerpancarında Cercospora Yaprak Lekesi (*Cercospora beticola* Sacc.) Hastalığı Erken Uyarı Modellerinin Değerlendirilmesi" "Evaluation of Forecasting Models for Cercospora Leaf Spot of Sugar Beet (*Cercospora beticola* Sacc.) in Adapazarı and Bursa Provinces"	269
6	Hüseyin KOÇ, huseyin.koc@gop.edu.tr "Şeker Pancarında Fiyatlandırma Yöntemleri" "Quotation Mehthods of Sugar Beet"	270
7	Ekrem GÜREL, Songül GÜREL, gurel e@ibu.edu.tr, "Şeker Pancarı Biyoteknolojisi" "Sugar Beet Biotechnology"	271
8	Songül GÜREL, Mehmet Cengiz BALOĞLU, Ekrem GÜREL, Gülsüm AYDIN, Hüseyin Avni ÖKTEM, Meral YÜCEL, sgurel@yahoo.com, "Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) Genç Sürgünlerinden Transgenik Bitkilerin Elde Edilmesi" "Development of Transgenic Plants from Young Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) Shoots"	272
9	Ramazan BEYAZ, Cansu TELCİ KAHRAMANOĞULLARI, Behrouz ALİZADEH[3], Songül GÜREL , Mustafa YILDIZ, myildiz@ankara.edu.tr "Farklı Ploidi Seviyelerindeki Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) Genotiplerinin Vejetatif ve Generatif Gelişimi" "Vegetative and Generative Development of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) Genotypes at Different Ploidy Levels"	273-274
10	Tolga DEMİRHAN, Fikret AKINERDEM, tdemirhan@konyaseker.com.tr, fakinerdem@gmail.com, "Geç Dönemde Farklı Form ve Dozlarda Uygulanan Azotun Şeker Pancarında Verim ve Kalite Üzerine Etkisi" "The Effect of Nitrogen Applied at Different Forms and Doses in the Late Period on Yield and Quality of Sugar Beet"	275-276
11	Sema KARABAĞ, Selen DEVİREN SAYGIN, Mustafa BAŞARAN, Günay ERPUL, semakarabag@gmail.com, "Erozyon Konusunda Unutulan Süreç: Yumrulu Bitkilerin Hasadıyla Toprak Kaybı" "Forgotten Process About Erosion: Soil Losses by Root Crop Harvesting"	277
12	Aziz ŞATANA, Burhan ARSLAN, asatana@nku.edu.tr, barslan@nku.edu.tr, "Farklı Zamanlarda ve Dozlarda Uygulanan Humik Asidin Şeker Pancarı Verim ve Kalitesine Etkisi" "The Effect of Yield and Quality on Sugar Beet of Humic Acid Applied in Different Times and Doses"	278
13	Ertuğrul KARAŞ, ertugrulkaras@yahoo.com "Şeker Pancarında Damla Sulama ve Gübreleme (Fertigasyon)"	280

Şeker ve Şeker Pancarının Dünü, Bugünü ve Geleceği

Celâl ER[1]

E-mail: cer@agri.ankara.edu.tr

Özet

Türkiye'de şeker sanayi ve şeker pancarı tarımı, cumhuriyet döneminde en erken ele alınan ve gelişen sektörlerdendir. Özellikle 1950 yılından sonra oldukça yaygınlaşmış ve gelişmiştir. Türkiye'nin bu konudaki temel politikası kendine yeterliliktir. Şeker pancarı yetiştiriciliği tarım kültürü yüksek bir faaliyettir. Bu açıdan Türkiye tarımına ve çiftçisine çok olumlu, pozitif etkilerde bulunmuştur. Hatta şeker pancarı tarımı sayesinde özellikle Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri açısından diğer ürünlerin yetiştirilmesinde de önemli mesafeler alınmıştır.

Türk halkı şeker sanayi ve pancar tarımı sayesinde gerek üretimde ve gerekse iç tüketimde, sosyo kültürel ve ekonomik açıdan çok önemli mesafeler almıştır. Bulunulan bu noktadan gerilemek söz konusu olamaz. Bu bakımdan hem şeker pancarı tarımı, hem de şeker sanayi Türk ekonomisi için vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Gelecekte pancar tarımı ve şeker sanayi için gerekli ve yeterli önlemler alınarak, özellikle de pancar çiftçisi şeker sanayiden ayrı düşünülmeden, AB dinamikleri ve dünya konjüktürü de göz önünde bulundurarak politikalar geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Şeker Sanayi, pancar tarımı, özelleştirme, gelecek için alınması gerekli önlemler, politikalar

Present, Past and Future of Sugarbeet

Abstract

Sugar industry and sugar beet cultivation in Turkey is an important sector that has been given importance since the early days of republic. This sector has become popular and grown tremendously especially during 1950s. Single policy of Turkey towards this end is attaining self sufficiency. Cultivation of sugar beet is an activity of high farming culture. In this respect, Turkish agriculture and farmers were provided with very positive incentives to have positive effects. Even, with the help of sugar beet farming in the regions like Central Anatolia and Transitional Zones cultivation of other crops has developed significantly.

With the help of sugar beet farming and sugar industry, and consumption of sugar by Turkish people, they have developed considerably in terms of socio cultural and economic respects. Now, it is impossible to get back from this point. In this respect, sugar beet farming and industry are very important for both sugar industry and Turkish economy. It is important to take important steps and develop policies for the development sugar beet industry without separating sugar beet farming and industry to participate in the dynamics of European Union and world conjuncture.

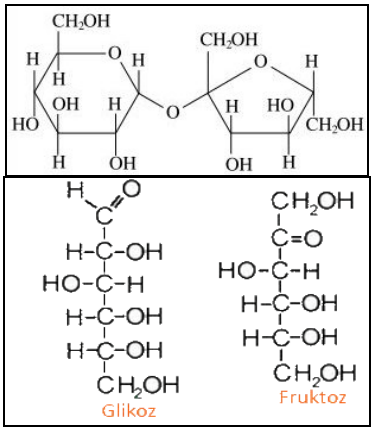
Keywords: Sugar industry, cultivation of sugar beet, privatization, important considerations for future, policies

[1] Ank. Ün. Ziraat Fak.,Tarla Bitkileri Böl. E. Öğretim Üyesi

Giriş

Şekerin Türkiye ve dünya ekonomisindeki yeri; insan beslemesindeki temel enerji kaynağı olarak önemi, tatlı lezzeti ve değişik amaçlar için hammadde olarak kullanılmasından ileri gelmektedir. Şeker, bütün gıda maddelerine tatlılık kazandırmak amacıyla yaygın olarak kullanılan bileşenlerden birisidir. Şeker, enerji vermesi yanında çok kolay ve iştahla alınabilen, aynı zamanda suda hemen eriyebilen tatlı bir maddedir.

Şekerin bilim dilindeki adı sakkaroz'dur. Halk arasında anonim olarak şekerden bahsedildiği zaman; söz konusu şekerin kimyada sakkaroz olarak bilinen şeker olduğu anlaşılmaktadır. Sakkaroz, birer monosakkarid olan fruktoz ve glikoz molekülünden meydana gelmiş bir disakkarid'dir (**Şekil 1**). Bilindiği gibi organik kimyanın önemli konularından biri olan şekerler, monosakkarid ve polisakkaridler olmak üzere iki gruba ayrılır. Kimyaca bilinen yüz civarında şeker bulunmakta, fakat bunlardan kristalize olması, tadının diğerlerinden farklı oluşu, bakteriostatik özelliği nedeniyle sebze ve meyveleri muhafaza etmekte kullanılışı, aynı zamanda tatlandırıcı olması bakımından sakaroz, ayrı ve önemli bir yere sahiptir.



Şekil 1: Sakkaroz, Glikoz ve Fruktoz Formülleri

İnsanın başlıca enerji kaynaklarından birini teşkil eden şekerin, ilk defa nasıl, ne zaman ve nerede keşfedildiği ve kullanıldığı kesin olarak aydınlatılamamıştır. Ancak yapılan bilimsel araştırmalara göre, bilim adamları arasında ilk çağların başında, Hindistan ve Hindi Çininde kullanıldığına ilişkin bir ittifak mevcuttur.

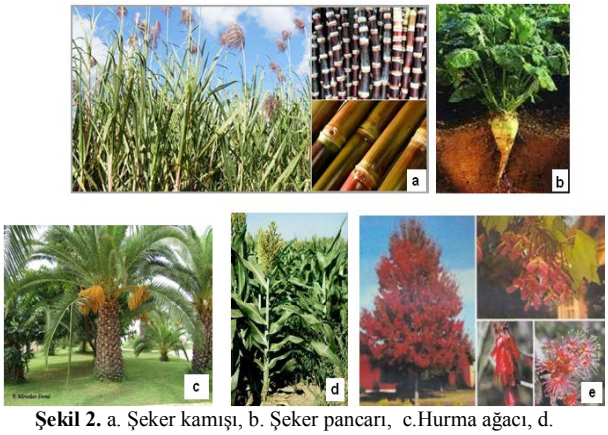
Bugün bütün dünyada fert başına tüketilen şeker miktarı bir refah ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Dünya ülkelerinin nüfus başına düşen şeker tüketim miktarlarına bakıldığında refah seviyelerinin bu değerlere paralel olduğu görülmektedir. Asırlar boyunca devam eden harpler, şeker sanayine muhtelif istikâmetler verip, onu zaman zaman sarsmışsa da; devamlı bir şekilde gelişerek bugünkü seviyesine ulaşmıştır. İleriki zamanlarda da bütün dünyada şeker sanayinin daha da gelişip önem kazanacağına ve devletlerin ihmal edemeyeceği bir politik kozu daima ellerinde bulundurmayı isteyecekleri düşünülmelidir. Çünkü şeker stratejik bir üründür.

Şeker kaynaklarını bitkisel ve hayvansal olarak iki grup altında toplamak mümkündür. Hayvansal olan şeker kaynağı arıların yaptığı baldır ve muhtemelen insanın ilk karşılaştığı tatlı maddedir. Bitkisel olan şeker kaynakları ise, değişik bitkilerde bulunan ve kimyasal olarak farklı yapılardaki şekerlerdir. İnsanlar tarihi gelişme süreci içerisinde çok uzun bir zaman şeker yerine, daha doğrusu tatlı madde olarak başta bal olmak üzere üzümü kullanmışlardır. Gerek kuru üzüm gerekse diğer meyvelerin önemli bir kısmının kurutulmuşlarına (**elma, erik, dut, armut, kaysı, vb.**) tatlı ve doğal tatlandırıcı maddeler olarak başvurulmuştur.

Sakkaroz kaynağı olan bitkiler başta şeker kamışı (***Saccharum officinarum* L.**) olmak üzere, şeker pancarı (***Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.**), hurma ağacı (***Phoneix dactiylifera* L.**), şeker darısı (***Sorghum bicolor L.* Moench**) ve akça ağaç (***Acer ssp***.)' dır. Şeker kamışı ve hurma ağacının dünyanın tropik ve suptropik iklim kuşaklarında, şeker darısı, şeker pancarı ve Akçaağaç bitkileri ise ılıman iklime sahip bölgelerde yetiştirilmektedir. Bunların en önemlileri şeker kamışında % 11-16 ve şeker pancarında ise % 14-24 oranında şeker bulunmaktadır (Şekil 2. a, b, c, d, e).

Dünyada üretilen şekerin % 99'u şeker kamışı ve şeker pancarından elde edilmektedir. Bu yüzde yüz kabul edilirse, halen dünyada üretilen beyaz şekerin % 76'ı kamıştan ve % 24'ü de şeker pancarından elde edilmektedir. 2010 yılı itibariyle dünyada elde edilen şeker 170 milyon ton, bunun 129 milyon tonu kamış, 41 milyon tonu da pancar şekeridir. Şeker 18. Yüzyılın ortalarına kadar sadece şeker kamışından elde edilirken, bir takım harpler sonrasında çekilen açlık ve yoklukların arkasından Avrupa'da yeni bir hammaddenin ortaya çıkmasıyla şeker pancarından da üretilebilir olmuştur. Şeker

pancarından, sanayi kurularak şekerin elde edilmesi, aşağı yukarı bir asır kadar bir zaman almış, özellikle kıta Avrupası ülkeleri (**Fransa, Prusya vb.**) ile İngiltere, Hollanda, Belçika, Portekiz ve İspanya gibi denizci ülkeler şeker kamışından elde edilen ham şekeri, kendi ülkelerine getirip rafine eden ve sonra da ticaretini yapanlar arasında çok ciddi harpler olmuştur. Şeker pancarındaki tatlı maddenin kamış şekerinin aynısı, yani sakkaroz olduğunu ortaya koyan Andreas Sigsmund Margraf'dır (**1747**). Pancar üzerinde ciddiyetle duran ve sabırla çalışan Margraf 1747 yılında pancar pekmezine tat veren maddenin kamış şekerinin aynı olan pancar şekeri, yani sakkaroz olduğunu yaptığı kimyasal analizlerle ortaya koymuştur.



Şekil 2. a. Şeker kamışı, b. Şeker pancarı, c.Hurma ağacı, d. Şeker darısı ve e. Akça ağaç

Bu arada hayvan pancarından sofralık pancar ve pazı da elde edilmiştir. A.S. Margraf çalışmalarına devam ederek pancar şurubunu kristalleştirmeyi başarmıştır. Ayrıca Margraf hayvan pancarları arasında yaş ağırlığı ve şeker oranına göre seleksiyon yaparak şeker pancarı formunu elde etmeyi başarmıştır. Bu sırada pancardaki şeker oranı %1-3 arasında bulunuyordu. Margraf yaptığı seleksiyonlarla bu oranı % 5-7'ye kadar yükseltmiştir. Margraf hayatta iken şeker nispetinin düşüklüğü yüzünden pancar şekeri üretimi başarılamamıştır. Daha sonra Margraf'ın talebesi olan Achard hocasınının yolundan yürüyerek 1787 yılında kendi kurup geliştirdiği imalathanede pancardan 5 kg şeker elde etmeyi başarmıştır.

Şeker pancarından elde edilen şekerin maliyeti çok yüksek olduğu için kamış şekeri ile rekabet edemiyordu. Bunun üzerine Prusya Kralı Frederik Wilhelm, Archard'a yardım etmiş ve Silezya bölgesinde Cunern'de ilk pancar şekeri fabrikasının kurulmasını temin etmiştir. Daha sonra Fransızlar, Napolyon'un himayesiyle Benjamin de Lasserp 1811 yılında Fransa'ya bir şeker fabrikası kurmuştur. Napolyon pancar şekerini himaye edici bir kararname de çıkarmıştır. Ayrıca da Avrupa'yı karadan abluka ederek İngilizlerin Avrupa'ya kamış şekeri sokmalarına mani olmuştur. Böylece de Avrupa'da, başta Almanya ve Fransa olmak üzere pek çok sayıda şeker fabrikası kurulmuştur. 1815 yılında Napolyon'un yenilişi ve daha önce İngiliz Amirali Nelson'un Trafalgar'da Fransızları yenmesi ile İngilizler kıta Avrupasındaki bütün şeker fabrikalarını yakmışlar ve bol miktarda ucuz kamış şekeri getirmişlerdir. Bütün bunlara rağmen pancar şekeri sanayi kesintiye uğramakla beraber, 1840'lardan sonra destekleyici ve himaye edici tedbirler sayesinde Fransa'da ve Almanya'da, 1853'de Rusya, Belçika, Hollanda, Avusturya ve Macaristan'da, 1880'de Danimarka'da, 1885'de İsveç'te, 1889'da Romanya'da, 1890'da İspanya'da, 1891'de İtalya ve A.B.D devletlerinde, 1926'da Türkiye'de ve daha sonraları diğer birçok ülkede kurulmuş ve pancar tarımı gelişmiştir.

CUMHURİYET'TEN ÖNCEKİ DÖNEM:

Türkiye'de de şeker sanayi kurulup şeker pancarı tarımı gelişinceye kadar birçok safhadan geçmiştir. İlk teşebbüs 1840'larda Mareşal NECİP PAŞA ve tüccar DİMİTRİ efendi tarafından yapılmış, fakat çeşitli nedenlerden dolayı muvaffak olunamamıştır. Daha sonra 1867'de Davutoğlu KARABET efendi, 1879'da İstanbul Fenerler idaresi müdürü MISHEL PAŞA, 1890'da YUSUF BEY şeker fabrikası kurmak için girişimlerde bulunmuşlar, fakat netice alamamışlardır. 1898'de Topal RAUF PAŞA şeker fabrikası kurmak için oldukça ciddi adımlar atmış fakat 1906'da aniden ölmesiyle teşebbüsü yarım kalmıştır.

1913-1914 yıllarında Alman KLEINWANZLEBEN ve Fransız WILMORIN şirketlerinden temin edilen ıslah edilmiş pancar tohumları ülkeye getirilmiş Bursa, Çanakkale, Kastamonu, Sivas, Elazığ, Ankara ve Şam'da denemiş ve iyi neticeler alınmıştır. Bunun üzerine şeker fabrikası teşebbüsleri yenilenmiş, fakat neticeye ulaşılamamıştır. Birinci Dünya savaşı sırasında 1917'de Alman ZENITH şirketi ülkemizde bir pancar şekeri fabrikası kurmak için bazı projeler hazırladıysa da harbin

kaybedilmesiyle bu teşebbüs de başarılı sonuca ulaşmamıştır.

Nihayet İstiklâl savaşından sonra, yeni Türkiye Cumhuriyeti Devleti kurulmuş ve 1925 yılında Şeker Fabrikası kurmak için bir şirket kuran Uşak eşrafından MOLLAZADE NURI efendi 1926 yılında Uşak'ta ilk şeker fabrikasını kurmayı başarmış ve fabrika 1927 yılında faaliyete geçmiştir.

ERKEN CUMHURİYET DÖNEMİ (1925-1935, 4 Fabrika)

Yukarıda da belirtildiği gibi, Cumhuriyet Döneminden önce de bazı önemli girişimler olmakla beraber, Cumhuriyetin hemen başında ilk gelişmeye başlayan sanayi kollarının birincisi şeker sanayi ve şeker pancarı tarımıdır. Özellikle on dokuzuncu yüzyılın sonu ve yirminci yüzyılın başında Osmanlı Devletinin Avusturya, Macaristan imparatorluğu, daha doğrusu Almanlarla siyasi ve askeri çok yakın ilişkiler içinde bulunması Türkiye'de şeker fabrikası kurulması ve şekerpancarı tarımının geliştirilmesi teşebbüslerini de tetiklemiştir. Fakat o sıralarda Osmanlı İmparatorluğunun dağılma sürecine girmesi ve hatta 1918 yılında filen dağılması, bu amaca ulaşılmasına imkân vermemiştir. Nihayet Kurtuluş Savaşı kazanılıp da yeni Türkiye Cumhuriyeti Devleti kurulduktan sonra, daha Cumhuriyettin ilk yıllarında başta büyük ATATÜRK olmak üzere devletin kurucu kadroları ve hükümetlerin 3 beyaz; un, akbez ve Şeker ile 3 siyahları; kömür, demir ve petrolu ülke içi kaynaklardan temin etme politikalarına paralel olarak hem de özel sektör Uşak ileri gelenlerinden Nuri Şekerin öncülüğünde 1925'te Uşak ve 1926 yılında da Alpullu, Kırklareli'nde şeker fabrikalarını kurarak işletmeye açmış ve şeker pancarı ekim alanlarını da genişletmeye başlamıştır (**Resim 1**).



Resim 1. Uşak ve Alpullu şeker fabrikaları resimleri

O tarihlerde yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nin borçları dahil Osmanlı İmparatorluğu'nun bütün maddi ve manevi mirasına sahip çıktığı bilinmektedir. Genç Cumhuriyet, 1911-12 Trablusgarb ve Balkan Harblerinden sonra, 1914-18 Birinci Cihan ve 1918-1922 istiklal Harbi de dahil aralıksız 10 yıl devam eden savaşlardan sonra, bağımsızlığını, harap ve bitap düşmüş, fakrü zaruret içindeki bir halkla inşa etmiştir. O günün şartlarında son derece kıt kaynaklar ve sermaye terakümünün olmadığı düşünülürse, özel sektörün böyle bir başarıyı göstermiş olması gerçekten takdire değer bir olay ve minnetle hatırlanacak bir durumdur. Nuri Şeker böyle bir mucizeye, kurduğu şirketin ortaklarından her türlü ayni iştiraki sağlayıp, yumurta dahil mal ve meta'ı toplayarak paraya çevirmiş ve öyle gerçekleştirmiştir. Böylece cümle âleme halkın gerçek gücünü ve girişimciliğin ne demek olduğunu da göstermiştir. Bu hayırlı ve uğurlu teşebbüse o sıralarda yeni kurulmuş olan Türkiye İş Bankası'nın ve İktisad vekili Celal Bayar'ın da çok büyük destekleri olmuştur.



Resim 2. Eskişehir ve Turhal şeker fabrikası

Bu iki şeker fabrikası çalışmaya başladıktan ve şeker pancarı tarımı her geçen gün genişleyip verimi de artarken, 1929 Dünya Ekonomik Buhranının gelip çattığı görülmektedir. Bunları zikr edişimizin nedeni, o günkü Türkiye ve Dünya şartlarının durumunu ortaya koyabilmek ve şeker sanayinin hangi kıt ve zor şartlarda kurulduğunu anlatabilmek içindir. Esasen daha yeni devlet kurulup rejimi bile ilân edilmeden önce, büyük Atatürk'ün topladığı İzmir İktisat Kongresi'nde yeni devletin uygulayacağı ekonomik politikanın serbest piyasa ekonomisi olacağına karar verilmiştir. Fakat gelişen ve değişen Dünya Konjonktürü ve ortaya çıkan yeni şartlar, karma ekonomik sistemin uygulamasını gerekli kılmış ve kurulan iki yeni şeker fabrikası ile, 1933'te Eskişehir ve 1934'de Turhal (**Resim 2.a,b**), Türkiye'deki şeker sanayinin işletilmesi ve şeker pancarı tarımının yapılması sorumluluğu, 1935 yılında önemli devlet bankalarının da iştiraki ile kurulan Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş.'nin yönetimine bırakılmıştır. Genellikle 1925 ile 1935 arasında geçen bu 10 yıl şeker sanayinde kuruluş dönemi olarak isimlendirilir.

BİRİNCİ DURAKLAMA DÖNEMİ (1935-1953, -)

Bundan sonra, 1950 yılına kadar, bu dört fabrikadan üretilen şekerle yetinilmek durumunda kalınmıştır. Daha doğrusu, Türkiye ATATÜRK'ün vefatından sonra, 1938-1950 yılları arasında tam bir içe kapanık evre ve uzun ikinci dünya harbi yıllarını yaşamıştır. Bu dönemde tam bir devletçi ekonomik sistem uygulanmış ve şeker sanayinde de birinci duraklama dönemi söz konusu olmuştur. Ayrıca ifade etmek gerekir ki, 1939 ile 1946 yılları arasında insanlık tarihinin gördüğü en büyük felaket olan II. Dünya harbi yaşanmıştır. Türkiye bu 7-8 yıllık dönem içerisinde uzun yıllar çok büyük bir orduyu silah altında tutmak zorunda kaldığı için herhangi bir yatırımın yapabilmesi mümkün olmamıştır.

GELİŞME DÖNEMİ (1953-1964, 15 Fabrika)

İkinci Dünya Harbinden sonraki değişme ve gelişmelere paralel olarak, 1950 yılında Türkiye'de de önce siyasi iktidar ve siyaset anlayışı değişmiştir. Çok partili demokratik rejime geçilmiş, hür ve bağımsız seçimlerle yeni hükümet kurulmuştur. Bu değişim ve gelişmeye uygun olarak ekonomi, sanayileşme, tarım ve pratik hayattaki uygulama anlayışı çok hızlı şekilde değişirken, Türkiye başta Amerika ve Avrupa olmak üzere, her bakımdan bütün dünyaya açılmıştır.

Gelişen şeker pancarı tarımı, çiftçinin tarım kültürünü ve hızlı bir şekilde tarımın diğer alanlarında ve diğer ürünlerin yetiştirilmesinde de yeniliklerin ve yeni teknolojilerin uygulanmasını sağlamıştır. Özellikle başta bilgi ve görgü olmak üzere her türlü yeni teknik; tohumluk, yeni çeşitler, su, gübre, ilâç, alet ve ekipman üretim girdilerinin çiftçi işletmesinde diğer ürünler için de kullanılmasına, tarımda topyekün kalkınmaya ön ayak olmuştur. Bu cümleden olarak 1950 ile 1965 yılları arasında hem pancar tarımı uygulanmış ve hem de 13 yeni şeker fabrikası daha yapılmış ve bu şekilde şeker sanayi bütün Türkiye sathına yayılarak fabrika sayısı 17'ye çıkmıştır. Bu dönem Türkiye'de pancar tarımı ve şeker sanayinin en hızlı geliştiği devredir. Esasen bu 10-15 yıllık dönem Türkiye'nin her bakımdan en hızlı kalkınma periyodudur.

Bu dönemin başında, 1952 de şeker pancarı çiftçileri pancar üretim koopratiflerinde çok süratli bir biçimde ve bütün Türkiye'de örgütlenmişler ve açtıkları satış mağazalarında, hem yetiştiricilik için gerekli olan üretim girdilerini, hem de yaşam için gerekli olan her türlü alet, edevat, ev eşyası ve tüketim mallarını ortaklarına kaliteli ve uygun fiyatlarla temin etmeye başlamışlardır ve halen bu hizmetler bugün de devam etmektedir. Yeni kurulan

fabrikalardan Konya, Adapazarı, Kütahya, Amasya ve Kayseri'nin sermayelerini kooperatif ortağı olan çiftçilerin tasarrufları oluşturmuştur. Yani bu fabrikalar Türkşeker'in değil, özel sektörün, kooperatiflerindir. Fakat işletmeye açıldıkları tarihten 1992 yılına kadar yönetimlerini Türkşeker yapmıştır. Bu dönem her ne kadar 1960'da kesintiye uğramış ise de, daha önce de ifade edildiği gibi hem şeker sanayinin hem de şeker pancarı tarımının altın devrini yaşadığı yıllardır. Bu dönemde şeker fabrikası yapan makina fabrikaları, melastan ispirto ve fuzel üreten fabrikalar ve daha pek çok şeker sanayi ve pancar tarımı gelişmesine destek olan müessesselerin kurulduğu dönemdir. Nitekim, şeker sanayi ve pancar tarımını günün şartlarına göre tanzim eden 6747 sayılı şeker kanununu da 1956 yılında çıkarılmış ve bu kanun 2001 yılında çıkarılan, daha doğrusu güncellenen 4634 sayılı şeker yasası yürürlüğe konuluncaya kadar meriyette kalmıştır. Türkiye 1956 yılında itibaren şeker ithal etmeyen ve ürettiği şeker kendisine yeten, hatta zaman zaman başta Kıbrıs olmak üzere bazı komşularına, akraba toplulukları ve Orta Asya Türk Cumhuriyetlerine de şeker veren bir ülkedir.

Türkiye'de şeker sanayi kurulup, şeker pancarı tarımı geliştirilirken Cumhuriyet hükümetlerinin temel politikası, şekeri iç kaynaklardan karşılamak ve hiçbir şekilde şeker ithalatı yapmamaktır. Nitekim bu politika şimdiye kadar başarı ile uygulanmıştır.

İKİNCİ DURAKLAMA DÖNEMİ (1964-1976, -)

Türkiye 1960 yılından 1964 yılına kadar siyasi, idari, sosyal-ekonomik açıdan çok büyük bir travma yaşamıştır. Ancak 1965 yılından sonra nispeten istikrara kavuşmuştur. Fakat yaşanan bu büyük travmanın etkileri bu gün bile zaman zaman hissedilmektedir. Çünkü bu Cumhuriyet tarihinin en büyük hadisesinde, hukuksuz bir şekilde memleketin seçilmiş ve sevilen Başbakanı, iki Bakanı ile birlikte asılarak idam edilmiştir. Bu hunhar cinayeti Türk halkı bir türlü hazmedememiştir.

1964-1976 arası ikinci duraklama dönemidir. Esasen Türkiye'deki hem yüksek nüfus artışı ve hem de gelir seviyesi ve hayat standardının yükselmesi 1971'den sonra şeker sanayine yeni yatırımlar yapılmasını gerekli kılmış ve bu yatırımlar nisbeten yapılmıştır. Ülke 1969'a kadar özlenen ve yakalanan siyasi sükünet ve istikrar içinde önemli gelişmeler göstermiş ve önceki dönemlerde yapılan şeker fabrikalarının üretimi hedef olarak belirlenen iç tüketimi karşılamıştır. 1971, 12 Mart askeri müdahilsi (**Muhtıra**) ile birlikte siyasi istikrar yeniden bozulmuş ve ülke siyasi ve sosyal çalkantılar içine düşmüş ve ekonomisi de çok ciddi daralma ve döviz darboğazı (**yabancı para**) ile karşı karşıya kalmıştır. Bu dönemde şeker sanayinde bazı fabrikalardaki tevsi çalışmaları hariç herhangi bir gelişme olmamıştır.

GENİŞLEME DÖNEMİ (1976-1985, 4 Fabrika)

İkinci duraklama devresinden sonraki bu genişleme döneminde, 1976 ile 1985 yılları arasında 4 şeker fabrikası daha işletmeye açılmıştır. Bu dönem şeker pancarı için yaygınlaşma ve şeker sanayi için de tekrar genişleme devresidir. Bu dönemde özellikle pancar ekimi ve üretimi hem yetiştirici çiftçi sayısı bakımından, hem ekilen alan ve bölge açısından memleket sathına iyice yayılmış ve genişlemiştir. Yalnız itiraf etmeliyiz ki, gerek birim alan pancar veriminde ve birim alan için kullanılan girdi artışlarında ve şeker fabrikalarının randımanlarında arzulanan artışlar olmamıştır.

HIZLI GENİŞLEME DÖNEMİ (1985-2002, 9 Fabrika)

1985'den sonra 2001 yılına kadar gerek artan şeker ihtiyacını karşılayabilmek, gerekse diğer sosyo ekonomik sebeplerle şeker sanayine 9 fabrika daha ilave edilmiş, böylece Türk Şeker'in elinde 25 ve özel sektörün elinde ise 8 olmak üzere, Türkiye'de şeker fabrikası sayısı 33'e yükselmiştir. 1985-2001 yılları arasında şeker sanayi için özelleştirmeye hazırlık ve 2001'den sonraki geçen süre ise özelleştirme zamanıdır. Özel sektör fabrikalarının 6'sı kooperatif şirketlerin, biri bağlı ortaklıkların ve biri de doğrudan bir özel şirkete aiittir.

Halen Türkiye'de şeker sanayi ve şeker pancarı tarımı 4 Nisan 2001 tarih ve 4634 sayılı yasaya göre yapılmaktadır. Yasanın tetkik ve incelenmesinden de anlaşılacağı gibi şeker yasası, ruhu ve lafzı bakımından yüksek verimliliği teşvik eden, ona prim veren, şeker üretim ve tüketimini dengeleyen, gerektiğinde ihracat yapmayı koruyan ve kollayan, hem şeker fabrikasyonunu ve hem de şeker pancarı tarımını, yüksek verim, yüksek randıman ve üstün kalite açısından destekleyen bir yasa olarak görülmektedir. Bu kanun aynı zamanda

ticarette serbest rekabeti ön görmektedir. Bu da hem tüketiciyi, hem de şeker pancarı yetiştiricilerini korumanın ve verimliliği yükseltmenin yoludur. Ayrıca kanunun en fazla tenkit edilen sakkaroz dışı şeker üretim ve ithalatı bakımından da hükümete yetki vermekte ve hükümet duruma göre % 10 olan bu oranı %50'si kadar artırıp azaltarak %15'e çıkarabildiği gibi %5'e de indirebilmektedir. Nişasta ve glikoz orjinli şekerler için kanundaki %10 oranı pancardan şeker üreten ülkelere göre yüksektir, bu oran Avrupa Birliği Ülkelerinde %2-5 arasında değişmektedir. Yasanın ilk uygulandığı 2001 yılı için fiili durum %5.5 olmuş, daha sonraki yıllarda artmalar söz konusu olmaya devam etmiştir. Bu durum pancar çiftçisinin hayrına değildir. Bu konuda başta şeker kurulu olamak üzere, hükümete danışmanlık yapanların konuya hakimiyetleri, gerek Türkiye'de gerekse dünya'da şeker üretim ve tüketimi ile tatlandırıcıların durumunun nasıl bir seyir takip ettiğini, ayrıca pancar çiftçisinin durumunu iyi takdir ve tayin etmeleri gerekmektedir.

Şeker yasası özelleştirmenin yapılmasını da hüküm altına almaktadır. Şeker şirketinin tasfiye edilmesi ve şeker fabrikalarının özelleştirilmesi zaman içerisinde gerçekleşecektir. Bunları yapmak için yeni yasa ile bir şeker kurumu ve kurulu oluşturulmuştur. Bu kurulun gerçekten dikkatli, itinalı ve azimli bir şekilde çalışması, özellikle konuyu iyi bilenlerden yararlanması, adımlarını bilimsel esaslara göre atması gerekmektedir. Daha sonra şeker kurulu Türk Şekerin fabrikalarını Özelleştirme İdaresi Yüksek Kurulu'na devretmiştir.

ÖZELLEŞTİRME DÖNEMİ (2002-.....)

Türkiye'de özelleştirmelerin başlangıcı daha gerilere gitmekle beraber (**1992**), bu konuda net ve açık tavır 2002'den sonra ortaya konulmuştur.

Hemen bütün kuzey yarım küre ve Türkiye ekonomik olarak şekeri pancardan elde etmektedir, çünkü bu coğrafyada kamış yetişmesine iklim uygun değildir. Pancar şekere işlenirken yaprak, baş ve hatta kuyruk gibi artıkları ile fabrika artıkları olan posası, melas ve diğer artıkları da hayvan yemi, maya ve isporto ile biyoetanol üretiminde kullanılmaktadır. Şeker pancarı tarımı ve şeker sanayinde çok fazla işçi çalıştırılması ve istihdam söz konusudur. Özelllikle tarımdaki gizli işsizlik önlenirken geçici olarak fazla sayıdaki işçiye iş bulunmuş olabilir. Ayrıca gerek pancar yetiştiriciliğinde ve gerekse şeker sanayi ve yan sanayide önemli ölçüde taşımacılıktan da para kazanılabilmektedir.

Özelleştirme ile ilgili durum tespit edilecek olursa, şeker fabrikalarının maliyetlerinin çok yüksek olmadığı, gerek Amerika ve Avrupa'da ve gerekse pancardan şeker elde edilen Kanada, Japonya, Doğu Avrupa ülkeleri gibi pek çoğunda şeker sanayine büyük ölçüde kooperatif şirketlerin sahip olduğu bilinmektedir. Türkiye'de de 1972 yılında, 1969 yılında yürürlüğe konulan 1163 sayılı kooperatifler kanununa göre, pancar kooperatiflerinin üst birliği olan pancar üreticileri kooperatifleri birliği **PANKOBİRLİK** kurulmuştur. Bu birliğin şirketleri 6 adet şeker fabrikasının mülkiyetine sahiptir. Türkiye'nin bugünkü imkânları ile şeker fabrikalarına pancar dahil diğer girdi ve ham madde ve iş gücü temin edilmesi fazla bir zorluk göstermemektedir. Şeker pancarından şeker elde etme teknolojisi de fazla karmaşık değildir.

Türkiye'de yapılmış tarımsal etütlere göre 3.7 milyon ha alanda şeker pancarı ekim potansiyeli mevcuttur. Bugünkü ekim imkânları ve üçlü ekim nöbeti sistemine göre, yılda 1.2 milyon ha alanda 60 milyon tona yakın pancar üretilebilir. Fakat böyle bir uygulama hiçbir zaman söz konusu olmamıştır. En fazla pancar ekimi 1995 yılında 500 bin ha olmuş ve 21 milyon ton dolayında pancar üretilerek 2.7 milyon ton şeker elde edilmiştir. Bu tarihlerde önemli ölçüde şeker stokları oluşmuştur. Bugün halen 2011 itibari ile ekilen pancar alanı 298 bin ha, üretilen pancar 17 milyon tondur. Şu sırada Türkiye'de dörtlü ekim nöbeti uygulanmakta ve dekara verim 5 tonu geçmektedir. Yılda elde edilen şeker 2 milyon ton dolayında, dekara şeker verimi 680 kg olup, fert başına düşen şeker miktarı 28-30 kg dır. Ancak Türkiye'ye önemli ölçüde kaçak şeker girmekte ve buna göre fert başına tüketim 35 kg'ı geçmektedir.

Türkiye'de ekolojik ve ekonomik olarak en uygun pancar yetiştirme alanları Orta Anadolu, Geçit Bölgeleri ile Marmara ve Trakya'nın iç kısımlarıdır. Nitekim kurulan şeker fabrikalarının ağırlığı da bu bölgelerdedir. Doğu Anadolu bölgesindeki fabrikalar ve pancar tarımı ekonomik ve ekolojik değildir. Çünkü pancar karasal iklime iyi uyum göstermiş ve ekonomik verim için en az 178 gün vejetasyon

süresi istemektedir. Doğu Anadolu'daki fabrikalar daha ziyade sosyo ekonomik saiklerle kurulmuştur. Türkiye'deki pancar, şeker ve bunlarla ilgili üretimin % 40'ı pankobirlik tarafından kontrol edilmektedir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinin pancar ve şeker ekonomisindeki payı % 65'ler dolayındadır.

Gerek şeker fabrikaları ve gerekse toptan şeker sanayi her zaman ve mekânda illa da ekonomik olarak kurulmak zorunda değildir. Önemli olan olaya her vakit pür kapitalist bir zihniyetle değil, belirli sosyal ve ekonomik dengeler ve nihai kârlılık açısından bakılmalıdır. Çünkü izah edilmeye çalışıldığı gibi şeker pancarına dayalı şeker sanayinin durumu ve şeker pancarı tarımı tam bir bütün olarak bitkisel ve hayvansal üretim bir arada ele alınmalı, özellikle yan etkileri birlikte göz önünde bulundurulmalıdır. O takdirde, yeni durum topyekün ele alındığında neticenin ekonomik açıdan da ülkenin hayrına olduğu görülecektir.

Ayrıca meseleye tüketiciler açısından da bakılmalıdır. Türkiye 1998 yılından itibaren uyguladığı ve 2001 yılında çıkarılan yeni şeker kanunu ile tam anlamı ile disipline ettiği pancar ve şeker üretim kotaları ile memleket içindeki arz ve talep dengesini nisbeten sağlamıştır. Halen ciddi bir biçimde disipline edilmeye çalışan ve büyük ölçüde kontrol altına alınmış olan kaçak şeker ve tatlandırıcılar hariç, şeker üretimi dışarıya, yani ithalata bağımlı olmayan en önemli üretim dallarından biridir. Yağlı tohumlar yetiştiriciliği, bitkisel yağ sanayinin durumu ve yemeklik yağ ithalatının durumuna bakıp cidden ibret alınmalıdır.

Memleket dâhilindeki karar verici durumunda olan siyaset adamları ve yöneticiler, şunu mutlaka idrak etmeliler ki, şeker stratejik bir üründür ve imkân varken mutlaka iç kaynaklardan temin edilmelidir. Şüphesiz bu prensip ve kural bütün mutlak gerekli gıda maddeleri için şarttır. Bu bakımdan bazı aklı evvellerin öne sürdüğü gibi pancar şekeri fiyatlarının kamış şekeri fiyatlarına nispet göreceli olarak yüksek oluşu, ya da nişasta bazlı şekerlerin (**NBŞ**) aynı şekilde ucuz oluşu, asla fazla endişe yaratmamalıdır. Doğal olarak, ekolojik şartları şeker kamışı yetiştirmeye müsait olmayan ülkelerde maliyetin nispeten yüksekliğine karşılık, şeker pancarı yetiştirilmesi şeker üretiminin ihtiyacı karşılaması bakımından mecburi bir alternatif olmaktadır. Çin, ABD ve Hindistan gibi birçok önemli ölçüde büyük şeker kamışı şekeri üretimi olan ülkeler bile şeker ihtiyaçlarının tamamını karşılayabilmek için şeker pancarı şekeri de üretmektedirler.

Büyük üretim gücü olduğu halde net ithalatçı durumuna düşen Hindistan, öteden beri net ithalatçı olan Avrupa Birliği ülkeleri, Çin gibi büyük üretim devleri, aynı zamanda ithalata mecbur kalmakta, AB ile Çin, Dünya Ticaret Örgütü (**DTÖ**) karşısında vermiş oldukları ithalat kotası taahhütleri çerçevesinde indirimli gümrük vergileriyle kota dahilinde ticaret yapmaktadırlar. Türkiye şükür ki henüz ithalata ihtiyaç duymamaktadır. Bu alana ileride de döviz ayırmaktan ve dışa bağımlılıktan kurtulmuş olacaktır. Bir zamanlar nasıl yabancı para kıtlığı çektiğimiz mutlaka hatırlanmalıdır.

Yeni şeker kanunu yürürlüğe konulduktan hemen sonra şeker sanayinin özelleştirilmesi gündeme gelmiş ve IMF'ye verilen birkaç niyet mektubu ve yapılan standby anlaşılmasında özelleştirmenin nasıl yapılacağı, Haziran 2003 yılından itibaren ÖYK tarafından çizilen yol haritasına göre, Türk Şeker'in elindeki fabrikalar coğrafi bölge esası dikkate alınarak şu şekilde gruplandırılmışlardır.

1. **Grup (E); Uşak, Alpullu, Susurluk, Burdur, Afyon, Eskişehir,**
2. **Grup (D); Ankara, Bor, Ereğli (Konya), Ilgın**
3. **Grup (C); Kastamon, Kırşehir, Turhal, Yozgat, Çorum,**
4. **Grup (B); Elazığ, Malatya, Erzincan, Elbistan, Çarşamba,**
5. **Grup (A); Kars, Erciş, Ağrı, Muş, Erzurum.**

Cumhuriyet tarihi kadar kıdemli olan, memleketimizin ekonomik ve sosyol gelişimi açısından önemli kazanımlarından biri durumundaki şeker sanayinin özelleştirme ısrarı on yıldan fazla bir zamandır devam etmesine rağmen, ciddi bir mesafe alınabilmiş değildir. Birkaç defa ihaleye çıkıldığı halde konu Şeker İş Sendikası tarafından yargıya taşınmış ve yapılan birinci ihale iptal edilmiştir.

Bu alanda en son yapılan B ve C., yani Elazığ, Malatya, Erzincan, Elbistan ve Çarşamba ile Kastamonu, Kırşehir, Turhal, Yozgat ve Çorum şeker fabrikalarının ihale işlemleri de henüz onay aşamasındadır. Bu prosedür ikmal edildikten hemen sonra konunun yeniden yargıya intikali çok muhtemeldir. Hâlbuki

meselenin bu şekilde uzaması hem şeker pancarı çiftçisinin hem de topyekün şeker sanayinin, neticeten ülkenin de aleyhine olmaktadır.

SONUÇ VE TEMENNİLER

Özelleştirmenin esas ana gayesi; kamu iktisadi teşekküllerinin siyasi baskılara açık oldukları, yöneticilerin isabetli karar vermeyişleri, zamanında ve basiretli bir tüccar gibi doğru ve hızlı karar alamayışları, aşırı istihdam ve teknolojideki gelişmelerin günü gününe takip edilemeyişi neticesinde işletmelerin verimsiz çalışmasının gösterilmesidir. Hâlbuki maalesef Türkiye'de yapılan özelleştirmelerdeki esas amaç hükümetlere bütçe açıklarını karşılamak ve aynı zamanda yandaş ve destekçilere kamu imkânlarının arzı olarak görülmüştür. Firma mülkiyetlerinin özel sektöre intikali, özel sektörün tek amacı kâr maksimizasyonu olduğu için verimi ve etkinliği de artıracağı aşikârdır. Ancak bunun temin edilebilmesi için o kuruluşun yine aynı alanda faaliyet göstermesi, faaliyet gösteren diğer firmalarla dengeli bir rekabet içinde olması, asla tekelleşme ve kartelleşmeye gitmemesi şarttır. Bunun için de birikimin tabana yaygın kooperatif ve kooperatif şirketler elinde olması uygundur. AB'de şeker sanayinin % 55'i kooperatifler ve kooperatif şirketlerinde, % 20 si özel şirketlerde ve % 25'i ise bağımsız sözleşmeli işletmelerin elinde temerküz etmiştir. ABD'de ise, hemen hemen şeker sanayinin %100'ü kooperatif ve kooperatif şirketlerin elinde olduğu bilinmektedir.

Türkiye'de yapılan birçok özelleştirmede şirketlerin esas iştigal konularına son verilmekte, özelleştirme ile aynı alanda daha fazla yatırım, üretim verimlilik ve istihdam söz konusu olması beklenirken, tam tersine kapanan ve üretim alanını değiştiren işletmeler kaçınılmaz olmaktadır. Özellikle şeker fabrikalarında verimliliğe direkt tersine söz konusu olduğu etkinlik hakkında yapılmış araştırmalarda bazı fabrikalarında etkinsizlik müşahede edilirken, bazılarında ise, maliyet etkin bir durumun gözlendiği tespit edilmiştir. Burada ham madde, enerji, iş gücü ve sermaye girdilerinin bileşimlerinin en uygun biçimde kullanılarak imkân dahilindeki en fazla üretim yapan fabrika en teknik etkin olarak ifade edilmiştir. Eldeki girdi ve çıktı fiyatlarının veya değerlerinin göz önünde bulundurularak girdi bileşimini ortaya koyan fabrika kaynak dağıtımındaki en etkin işletmedir. Hem teknik etkin, hem de kaynak dağıtımında etkin olup, mümkün olan en çok şeker üretimi için gerekli girdi miktar ve bileşimine karar verebilen fabrikada maliyet etkinliği göstermektedir. Pankobirlik'in elinde bulunan Konya ve Kayseri fabrikaları en maliyet etkin fabrikalar olarak bulunmuştur.

Bazı şeker fabrikalarındaki etkinsizliğin kaynağı olarak kapasite düşüklüğü ve teknoloji geriliği tespit edilmiştir. Belki de şeker sanayinin özelleştirmesinde bazı fabrikaların veriminin artışına ölçek etkinliğini artırmak tesirli olabilir. Kâr motivasyonu da teknik etkinliği geliştirebilecektir.

Şekerin maliyetindeki en önemli unsurlar hammadde ve işçiliktir. Bunların oranları sırasıyla %63 ve %13'tür. Toplam maliyet içinde hammadde maliyeti bu kadar yüksek olduğuna göre bunu düşürmek acaba nasıl mümkün olur? Bunun esası verim artışıdır. Bunu da temin etmek için yüksek verimli ve üstün kaliteli çeşit, yani tohumluk diğer pancar üretim girdilerinin verimi maksimize edecek ölçüde kullanılması ve bunun için de onların fiyatlarının uygun olması, o takdirde maksimum verimliliği alacak miktarda kullanımları söz konusu olacaktır. Ya da pancar çiftçisinin desteklenmesi gerekecektir.

Şeker sanayinin özelleştirmesinde bazı özelleştirme gruplarındaki fabrikalar kapanacak ve çiftçilerin önemli bir kısmı pancar üretiminden vazgeçecektir. Kapanmayan fabrikalara daha uzak alanlardan pancar getirilmesi maliyetleri düşürmek bir yana bilakis artıracaktır. Şeker sanayinin özelleştirilmesi neticesinde firmalar arasında oluşacak rekabetin şeker tüketim fiyatlarını düşürmesi çok fazla gerçekçi görünmemektedir. Tüketici fiyatlarının şeker ithalatı ile aşağı çekilmesi olaya ütopik bir yaklaşımdır. Ayrıca da son derece önemli ekonomik ve sosyal riskler taşımaktadır.

Meselenin bir başka boyutu da özelleştirmeler sonunda bazı fabrikaların kapanacak olması hem kırsal alandaki göçü tahrik edecek, hem de işsizliği artıracak olmasıdır. Daha önce şeker fabrikaları kurulurken dikkate alınan bölgesel kalkınma ve bölgeler arası gelişmişlik farkı bugün halen tamamen ortadan kalkmış değildir. Türkiye birçok ürün için AB ile uyum konusunda oldukça ağırdan alırken, şeker konusundaki aceleciliği anlaşılamamakta, ayrıca on yıldan fazla bir süredir somut bir netice de

alınamamıştır. AB'deki bu konularda olan değişimler ise, çok hızlı ve dinamik bir biçimde gelişmektedir. Şeker kanunu ile AB'ye uyum düşünülerek A ve B kotaları ile C şekeri yürürlüğe konulmuşken, daha henüz özelleştirmeden herhangi bir sonuç alınmadan AB'de yeni gelişmeler olmuş A ve B kotaları birleştirilmiştir. Ayrıca da bugün 1998 yılında filen ve 2001 yılından itibaren de kanunla sektöre getirilen kotalı üretim Türkiye'deki stok riskini azaltmış fakat NŞB şekerler ile kimyasal tatlandırıcıların tüketimini şekere alternatif olarak artırmıştır.

Şeker sanayi ve pancar ziraati pek çok iç ve dış etkilerin tesiri altındadır. Özellikle de dış etkilerin başında Dünya Ticaret Örgütü ve Avrupa Birliği gelmektedir. DTÖ'nün uluslar arası ticaretin libere edilmesi baskısı, özellikle kamu iktisadi teşebbüslerinin yaptığı dış satımın bir ihracat sübvansiyonu gibi algılanması şeker sanayinin özelleştirilmesi yönünden çok ciddi bir itici güç oluşturmaktadır. Fakat Türkiye'nin şeker için herhangi bir dış satımı söz konusu değildir. Kaldı ki devletin görevi topyekün kamu çıkarını gözetmektir. Üretimi direkt etkileyen faiz, kur farkı, maliyetler ve hammadde sorunları gibi engellerle karşılaşan Türk Şeker fabrikalarının bazılarının daima, bazılarının da zaman zaman kâr etmemesi kamu çıkarı söz konusu olduğunda değerlendirme farklı yapılmalıdır. Çünkü devlet kurumlarının her zaman kâr için faaliyet göstermesi söz konusu değildir. Bu arada verimli ve etkin çalışanlarının kârlılığı devletin desteği ile sağlanabilecekse o da yapılabilir. Bu bir politika ve karar gereğidir. Eğer bu siyaset benimsenmiyor ve bu kurumların satışı isteniyorsa, o takdirde yine kamu çıkarı dikkate alınarak pancar yetiştiricilerinin devlet fabrikalarını işletmeleri temin edilmelidir. Mademki Pankobirlik özelleştirme sonrası aldığı fabrikalarda maliyet etkinliğini sağlayabilmiştir, o halde devlet fabrikaları ne pahasına olursa olsun ucuz pahalı satılmak yerine, bir miktar özelleştirme gelirinden ödün verilerek, bunları üretici örgütlerine satmanın (**devretme**) önemi kavranmalıdır. Nitekim bunun en güzel örneği Karabük Demir Çelik (**Kardemir**)'de yaşanmıştır. Bu örgütler Pankobirlik ve Şeker İş Sendikası olabilir.

Öyle görünmektedir ki, ülke içinde hammadde ve enerji fiyatları başta olmak üzere mal ve hizmetlerin değerlerindeki değişmeler; para, kur, faiz ve maliyet politikaları, karşılaşılan ekonomik krizler, DTÖ'nün zaman içinde alacağı ve uygulamaya koyacağı kararlar ile AB'nin bu konudaki dinamikleri Türk Şeker sanayinin ve pancar tarımının geleceğini tayin edecektir. Fakat bütün bunlar dikkate alındığında verilecek satış kararları dahil Pankobirliğin başarıları, özellikle de Konya, Kayseri şeker örneği asla gözden uzak tutulmamalıdır.

Tarımdaki Özelleştirmeler ve Alınan Sonuçlar

Tarım, Gıda İşletmeleri, Tarımsal Sanayi ve bu cümleden olarak el atılan Süt Endüstrüsü Kurumu ile Et ve Balık Kurumu'nda, ayrıca Tekel ve bazı özelleştirmeler de ne çiftçiye ve ne de hazineye gelir temin etmek açısından kayda değer neticeler vermediği etraflıca görülmüştür. Nitekim daha sonradan hükümet TİGEM'in ve Et ve Balık Kurumunun özelleştirilmesinden geri durmuş, Süt Endüstrisi Kurumu yerine de onun görevlerini yapacak Süt Müdahale Kurumu'nun bugün yarın tekrar faaliyete geçirileceğini duyurmaktadır. Hükümetler, Şeker Sanayinde de benzer durumların yaşanmaması için verimli ve kârlı olabilecek fabrikaların özerkleştirilmesini ve işletmelerinin kooperatif şirketlere devredilmesi seçeneğini mutlaka dikkate almalıdır.

Kaynaklar

Aksu, A. 2005; TŞFAŞ'nın Özelleştirilmesi. AB Şeker rejimi reformu ve Türkiye Şeker sektörü sempozyomu, Bilkent. Ankara

Artık, N. ve E. Poyrazoğlu. 2006; Şeker Teknolojisi. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bak. Yayın Dairesi Başkanlığı. Gıda serisi 1. Ankara

Barocka, K. H. 1970; Zucker-und Futterüben (*Beta vulgaris* L.) Lehrbuh der Züchtung Landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Band 2. Spezieller Teil. Verlag Paul Parey. Berlin und Hamburg.

Baron, P. 2005; EU Sugar Regime Reform and The Turkish Sugar Sector. AB Şeker Rejimi Reformu ve Türkiye Şeker Sektörü Sempozyomu, Bilkent. Ankara.

Boyacıoğlu, D. vd., 2001; Nişasta Bazlı Şekerler; Özellikleri ve Kullanım Alanları. İstanbul.

Dellal, İ. ve ark. 2012; AB'ye Üyeliğin Türkiye Şeker Pancarı Tarımı ve Şeker Sektörü Üzerine

Sosyo- Ekonomik Etkisinin Analizi, Projesinin Ülkesel Çalıştayı 30-31 Mart 2012. Kızılcahamam. Ankara.

DİE, 2003; Tarım İstatistikleri Özeti. Ankara.

DİE, 2003; Tarımsal Yapı ve Üretim. Ankara.

DPT, 2000a; Şeker Sanayi Özel İhtisas

Raporu. Ankara.

DPT, 2000b; Nişasta ve Nişasta Tabanlı

Şekerler Sanayi Özel İhtisas Raporu. Ankara.

Ekşi, A. vd., 2005; Gıda Sanayinde Yapısal Değişimler. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. Cilt II. Ankara.

Emeklier, Y. 2002; Altın Tanesi Mısırın Kimyası ve Endüstride Kullanımı. Üretimden Tüketime Mısır Paneli Tebliğleri, T. C. Sakarya Valiliği. Sakarya.

Emeklier, Y. ve G. Akdoğan. 2005; Şeker Darısı (*S. bicolor* var. *saccharatum* Moench.) Çeşitlerinin Ankara Koşullarında Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri. Ankara.

Er, C. 1988; Şeker Pancarı. Garanti Bankası,

Tarım Bilgileri Dizisi, İstanbul.

Er, C. ve M. Mülayim. 2000; Türkiye'de ve Konya'da Şeker Pancarı Tarımı. Şeker Pancarı Tarım Tekniği I. Uluslararası Sempozyumu. Konya.

Er, C. 2001; Şeker Kanunu ve Getirdikleri.

Ekin dergisi 16 (8). Ankara.

Er, C. 2002; Yeni Şeker Kanunu ile Avrupa Birliğine Giriş Öncesinde Pancar Tarımı ve Şeker Sanayinin Entegrasyonu. Ankara.

Er, C. ve S. Uranbey. 2004; Nişasta ve Şeker Bitkileri (2. Baskı). Ank. Ün. Ziraat Fak. Yayın No; 1538, Ders kitabı; 191. Ankara

Er, C. 2005; Şeker Politikaları İnceleme

Raporu. Ankara.

Er, C. 2007; Türkiye'de Şeker ve Şeker Pancarı Üretiminde Kota sistemine Geçiş, Bugünkü Durumu ve Geleceği. İTO Yayın No. 2007-3.İstanbul.

Er, C. ve S. Uranbey. 2009; Nişasta ve Şeker Bitkileri (3. Baskı). Ank. Ün. Ziraat Fak. Yayın No; 1573, Ders kitabı; 525. Ankara

Eraktan, G. 2009; Türkiye Şeker Fabrikalarının Özelleştirilmesi ve Güncel Gelişmeleri. Pankobirlik Dergisi, 2009. Yıl:20, sayı 97. Ankara.

Ersun, C., H. Müftüoğlu ve H. T. Güzel. 1997; Türkiye'de Şeker ve Şeker Pancarı Üretiminde Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. İTO yayın No; 1997-12. İstanbul.

Gül, İ. 2005; Şeker Sorgum Bitkisininin (*Sorghum bicolor* L. Moench) Endüstride Kullanım Olanakları. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya.

Günel, E. vd. 2005; Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Cilt I. Ankara.

Güneş, E., M. Albayrak ve B. Gülçubuk.

2002; Türkiye'de Gıda Sanayi. Ankara.

Kalkan, M. ve H. Adanç. 2003; Şeker Pancarı Tarımı ve Şeker Sanayinin Türkiye'deki Durumu. Bitirme tezi. Ank. Üni. Zir Fak. Ankara.

Kavas, F. 2002; Organik Şeker. 3.Ulusal şeker

üretim teknolojisi sempozyomu. Şeker Üretiminde Verimliliğin Artırılması ve Kalitenin Yükseltilmesi. Ankara.

Kırtok, Y. 1998; Mısır, Üretimi ve Kullanımı.

Adana.

Kıymaz, T. 2002; Şeker Politikalarında Yeni

Yönelimler ve Türkiye'nin Konumu. Ankara.

Kıymaz, T. 2005; Tarım Politikalarında

Değişim İhtiyacı ve Türk Şeker Sektörü. AB Şeker Rejimi Reformu ve

Türkiye Şeker Sektörü Sempozyumu, Bilkent. Ankara.

Koç, H. 1999; Şeker Pancarı. G.O.P Üniv. Zir.

Fak. Yayınları No;31. Ders kitapları serisi No;14. Tokat.

Lüdecke, H. 1961; Zuckerrübenbau. Ein

leitfaden für die paraxis. Paul Parey in Berlin und Hamburg.

NÜD, 2005; Dünya'da ve Türkiye'de Nişasta Sanayi. AB şeker rejimi reformu ve Türkiye Şeker Sektörü Sempozyumu, Bilkent. Ankara

Özel, S. 2007; Türkiye Şeker Sanayi Dünü,

Bugünü, Yarını. Pankobirlik Yayınları. Ankara.

Polat, T. 1999; Şeker Pancarında Ekim Nöbeti ve Kota Uygulamaları. Yüksek Lisans Semineri. Ank. Üni. Fen Bil. Enst. Ankara.

Pankobirlik, 2002; İstatistik yıllığı IV.Ankara.

Pankobirlik, 2004; Ülke Tarım Politikaları, Dünya Ticaret Örgütü Tarım Reformu AB Şeker Rejimi Çerçeve Kararları ve Ülke Şeker Sanayi Açısından Değerlendirilmesi. Ankara.

Pankobirlik, 2005; 2004 Yılı Tarım Raporu.

Ankara.

Pankobirlik, 2005; 32.Yıl, 2003 Faaliyet

Raporu. Ankara.

Sandık, K. 2005; AB'nin Şeker Politikaları ve Şeker Reformu. AB Şeker Rejimi Reformu ve Türkiye Şeker Sektörü Sempozyumu, Bilkent. Ankara.

Şeker İş Sendikası. 2011; Şekerin Geleceği, Sektörde Yıldız Ülke Olabiliriz. ABD, Avrupa Şeker Politikaları ve Türk Şeker Özelleştirmeleri Üzerine Bir İnceleme. Ankara.

Taygun, N. 1993; Şeker Öyküsü. T.Ş.F.A.Ş.

Yayın No; 217. Ankara.

Tortopoğlu, İ. 1994; Şeker Pancarında Verim ve Kalite ile Şeker Üretim Maliyetini Etkileyen Faktörler. Mars Matbaası, Ankara.

Tortopoğlu, İ. 2002; Kamu Şeker Pancarı Fabrikaları Özelleştirilmeli mi? ZMMOB Tarım Politikaları Yayın Dizisi No 2., Ankara.

Türk Ziraat Yük. Müh. Birliği, 2005; AB

Müzakerelerinde Türk Tarımı Panel Sonuçları. Ankara.

T. Ş. S. İşçileri Sendikası, 2006; Pacar Tarımı

ve Şeker Sanayi Ankara.

TŞFAŞ, 2005; Tarım Raporu 2004. Ankara.

TŞFAŞ, 2005; Türkiye Şeker Fabrikaları

Anonim Şirketi 2004 Yılı Faaliyet Raporu. Ankara.

Şiray, A. vd. 1987; Türkiye'de Şeker Kamışı Tarımı ve Şeker Kamışından Şeker Üretme İmkanları Üzerine Bir Araştırma. TŞFAŞ Genel Müdürlüğü. Ankara.

Ünal, A. 2005; Türkiye Şeker Rejimi ve Reformunun Olası Etkileri AB Şeker Rejimi Reformu ve Türkiye Şeker Sektörü Sempozyumu, Bilkent. Ankara.

Yılmaz, A. 2005; Pancar Üreticileri Açısından AB Şeker Reformunun Değerlendirilmesi. AB Şeker Rejimi Reformu ve Türkiye Şeker Sektörü Sempozyumu, Bilkent. Ankara.

Yücel, S. ve A. Ünal. 2002; Dünya Ticaret

Örgütü Taahhütleri ve Avrupa Birliği Ekseninde Türkiye Şeker Sektörünün Değerlendirilmesi. 2. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu. Şeker Pancarı Üretiminde Verim ve Kalitenin Yükseltilmesi. Ankara.

Yücel, S. 2005; AB Şeker Reformu Işığında Sektörün Sürdürülebilirliği. AB Şeker Rejimi Reformu ve Türkiye Şeker Sektörü Sempozyumu, Bilkent. Ankara.

Şeker Pancarında Cercospora Yaprak Lekesi (*Cercospora beticola* Sacc.) Hastalığı Ve Mücadele Stratejisi

Rıza Kaya[1]

E-mail:rizakaya1969@yahoo.com

Özet

Cercospora yaprak lekesi (*Cercospora beticola* Sacc.), şeker pancarının en tahripkar hastalıklarından biridir. Dünyada toplam şeker pancarı ekim alanlarının (6,96 milyon ha) yaklaşık % 44'ünde (3,02 milyon ha) yaygınlık göstermektedir. Hastalık şiddeti, ülke ve bölgeye göre değişim göstermekte olup, mücadele yapılmadığı zaman şeker pancarının kök verimi % 26, şeker varlığı % 13, arıtılmış şeker varlığı % 18 ve şeker verimi % 55'e varan oranlarda düşmekte, fabrikasyonu olumsuz yönde etkileyen potasyum (K), sodyum (Na), ve alfa amino azot (α-N) içeriği ise sırasıyla % 6, % 25 ve % 40'a varan oranlarda artmaktadır. Hastalık, entegre mücadele yöntemleriyle kontrol altına alınabilmektedir. Patojenin, kullanılan ilaçlara karşı kısa sürede dayanıklılık geliştirerek, mücadele başarısını düşürmesi nedeniyle mücadelede farklı stratejilerin büyük titizlikle birlikte uygulanması gerekmektedir. Bu çalışmada, *Cercospora* yaprak lekesi hastalığının belirtileri, etmeni, coğrafi dağılımı, ekonomik önemi, epidemiyolojisi, konukçuları ve kontrol edilebilmesi için uygulanacak mücadele stratejileri özetlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Şeker pancarı, *Cercospora beticola* Sacc., *Cercospora* yaprak lekesi hastalığı

Cercospora Leaf Spot (*Cercospora beticola* Sacc.) Disease and Control Strategies in Sugar Beet

Abstract

Cercospora leaf spot (*Cercospora beticola* Sacc.) is one of the most destructive diseases of sugar beet. The disease distributes in an approximately 44 % (3,02 million ha) of the total sugar beet growing areas (6,96 million ha) worldwide. The disease severity varies depends on country and regions. When it is not controlled, root yield, sugar content, extractable sugar content and sugar yield of sugar beet decrease up to the rate of 26 %, 13 %, 18 % and 55 %, respectively. Also the content of potassium (K), sodium (Na), and alpha-amino nitrogen (α-N) affecting negatively sugar production in fabrication increase up to the rate of 6 %, 25 % and 40 %, respectively. The disease can be controlled by an integration of cultural and chemical methods. The pathogen improves resistance to fungicides used against it in a very short time, thus the success of combating it decreases. Therefore, different strategies combined with the others must be applied together carefully. In the study, symptoms, causal agent, distribution, damage to sugar beet, epidemiology, and control strategies of *Cercospora* leaf spot were summarized.

Keywords: Sugar beet, *Cercospora beticola* Sacc., *Cercospora* leaf spot disease

[1] Şeker Enstitüsü, Fitopatoloji Şubesi, 06930 Etimesgut, Ankara

Giriş

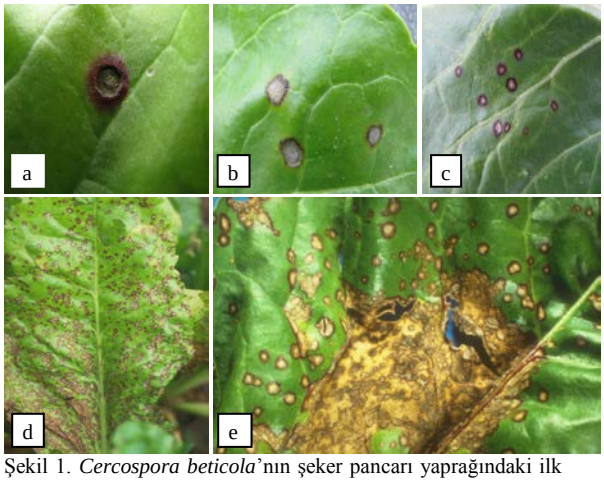
Cercospora beticola Sacc. fungusunun sebep olduğu yaprak lekesi, dünyada şeker pancarının en yaygın ve en tahripkar hastalığıdır. Şeker pancarı bitkileri, hastalık nedeniyle, kaybettiği yapraklarının yerine kökde depolanacak olan maddeleri kullanarak yeni yapraklar sürmektedir. Hastalık bu şekilde mevsim sonuna kadar sürekli olarak yaprak zararına yol açmaktadır. Böylece, başta kök ve şeker verimini düşürmekte ve ayrıca sodyum, potasyum, alpha-amino azot gibi safiyeti bozan melas oluşturan maddeleri artırarak fabrikasyonda şeker kayıplarına yol açmaktadır (1, 13, 33, 48). Enfekteli bitki köklerinin siloda bekleme süresi sağlıklı bitkilere göre daha düşüktür (19, 49).

Hastalık, münavebe, dayanıklı çeşit kullanımı gibi kültürel tedbirlerin yanında kimyasal yöntemlerin entegresyonu ile kontrol edilebilmektedir. Patojen, fungisitlere karşı kısa sürede dayanıklılık oluşturduğundan değişik etki mekanizmalarına sahip fungisitler seçilerek ve farklı karışımlar hazırlanarak mevsim boyunca bir program dahilinde titizlikle uygulanması gerekmektedir.

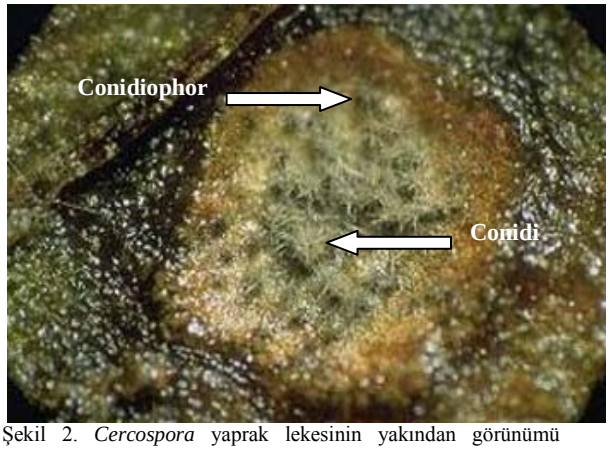
Bu makalede, hastalığın yaygınlık alanları, ekonomik önemi, belirtileri, epidemiyolojisi ve mevcut şartlara göre uygulanması gereken mücadele stratejileri konusunda araştırma sonuçlarından pratiğe uyarlanabilen bilgiler sunulmuştur.

Belirtileri

Cercospora yaprak lekesi, 2-5 mm çapında yuvarlak lekelerle tarif edilir. İlk lekeler, yaşlı yapraklarda gelişir. Göbek yapraklarda leke görülmez. Lekeler, koyu kahverengi veya kırmızımsı mor halkalarla çevrilidir ve lekenin ortası ten rengi ile açık kahverengi arasında değişir (Şekil 1a,b,c). Yaprak sapları üzerinde uzunlamasına lekeler meydana gelir. Bazen açık şeker pancarı başlarında da lekeler oluşabilir (17). Olgunlaşmış lekelerin ortasında pseudostromata (çok küçük siyah noktacıklar) görülür. Nemli şartlarda lekeler, conidiophore ve conidileri olan gri ve kadifemsi bir yapıya dönüşür (Şekil 2). Hastalık ilerlerken, tek lekeler birleşir ve büyük ölü alanlar oluşur (Şekil 1d,e) veya yaprağın tamamı ölür (Şekil 3,4,5). Yanmış (ölmüş) yapraklar, devrilir ve şeker pancarının başından kopmadan yere yatar. Tohum salkımları oluşmuş olan tohumluk bitkilerinin yerin hemen üzerindeki parçalarının tamamı hastalıktan etkilenir (4, 52).



Şekil 1. *Cercospora beticola*'nın şeker pancarı yaprağındaki ilk lekeleri (a,b,c), daha sonra yaprağın tamamına yayılması (d) ve birleşen lekelerin yaprak dokusunu öldürmesi (e).



Şekil 2. *Cercospora* yaprak lekesinin yakından görünümü (conidi ve conidiophorların görünümü)



Şekil 3. *Cercospora* yaprak lekesinin tarlada komşu yapraklara yayılması



Şekil 4. *Cercospora* yaprak lekesinin tarlanın tamamına yayılması

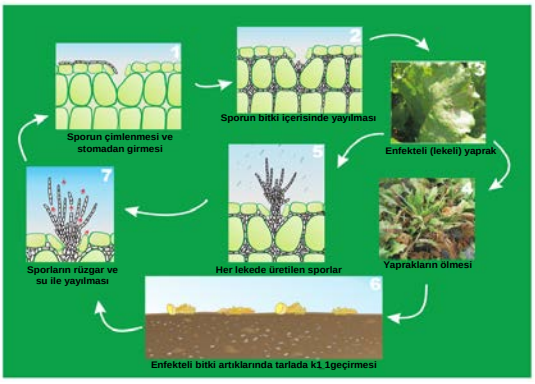


Şekil 5. *Cercospora* yaprak lekesinin bitkinin tüm yapraklarını öldürmesi ve yeni yaprakların sürmesi

Etmeni

Hastalığın etmeni *Cercospora beticola* Sacc., Deuteromycetes (Fungi Imperfecti) sınıfından, Moniliales takımından, Dematiaceae familyasından, Phaeophragmosporae seksiyonundandır (5, 13). Hyphae, 2-4 µm çapında, bölmeli, şeffaf ile açık yeşilimsi kahverengi arasında değişen renklerdedir. Konukçuda hypae, hücrelerarasında gelişir ve stomaaltı boşluklarda pseudostromatayı oluşturur. Conidiophorlar, bu stromatalardan meydana gelirler (4, 52).

Conidiophorlar, 10-100 µm x 3-5,5 µm boyutlarında, dallanmayan, düz, esnek, hafif büklümlü, bölmeli, tabana yakın kısımlar açık kahverengi ve tepe kısmı tamamen şeffaftır. Conidiler, 20-200 µm x 3-5,5 µm boyutlarında pürüzsüz duvarlı, düz ve hafif eğik, renksiz, sivri uçlu, kesik tabandan itibaren giderek daralan, 3-14 (bazen 24) bölmeye sahiptir. *Cercospora beticola*'nın seksüel dönemi bilinmezken, DNA sequence analizi, muhtemel bir Mycrosphaerella teleomorph olduğunu göstermektedir (4, 18, 51, 52).



Şekil 6. *Cercospora beticola* Sacc.'ın Yaşam Döngüsü

Coğrafi Dağılımı

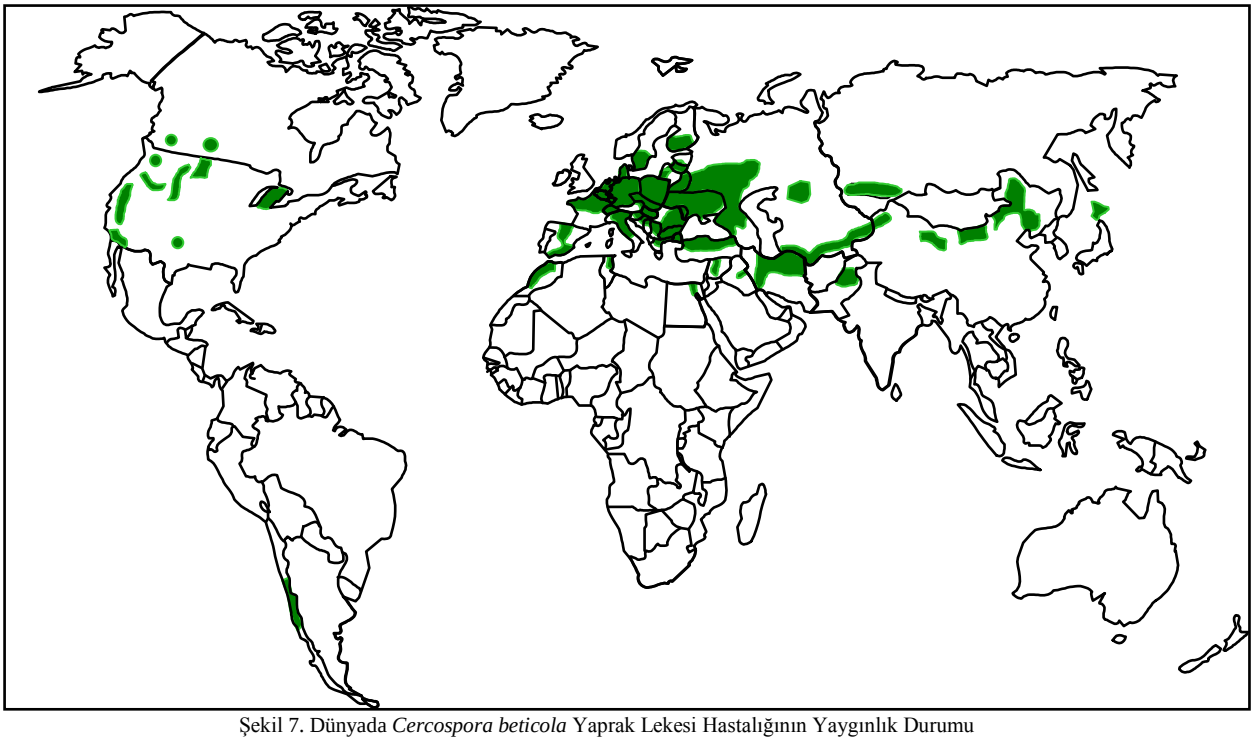
Cercospora yaprak lekesi hastalığı (*Cercospora beticola* Sacc.)'nın ilk coğrafi dağılımı ile ilgili çalışma 1960'lı yılların ortasında (36, 56) başlamıştır. Kuzey ve Güney Yarımküre'de büyük alanlardaki ilk genel yayılım haritası, Commenwealth Micological Institute (2) tarafından yayınlanmıştır. Literatür araştırmalarından elde edilen verilere dayanılarak, Bleiholder ve Weltzien (6), *Cercospora beticola*'nın ilk detaylı haritasını çıkarmıştır. Daha sonra, Akdeniz Havzasını çevreleyen şeker pancarı üretim kuşağında Rossi ve ark. (43) tarafından detaylı bir harita hazırlanmıştır. 1998 yılında Uluslararası Şeker Pancarı Araştırma Enstitüsü (IIRB)'nün fitopatoloji uzmanları, şeker pancarı ıslahçıları, tohum satış müdürlerinden oluşan bir çalışma ekibi, *Cercospora* anketi vasıtasıyla bu haritayı daha da genişleterek güncel hale getirmişlerdir. Bu rapora göre, 1998 yılında dünyada toplam 6,96 milyon ha şeker pancarı ekim alanının %44'ünde *Cercospora beticola*'nın yaygınlığı rapor edilmiştir (Şekil 7, Çizelge 1).

Hastalığın şiddeti, ülke ve bölgeye göre düşük, orta veya yüksek seviyelerde seyretmektedir. Hastalığın orta derecede seyrettiği Şili, Belçika, Fransa, Almanya, Hollanda, Fas, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Ukrayna, Hırvatistan, Çin, Moldova, Pakistan,

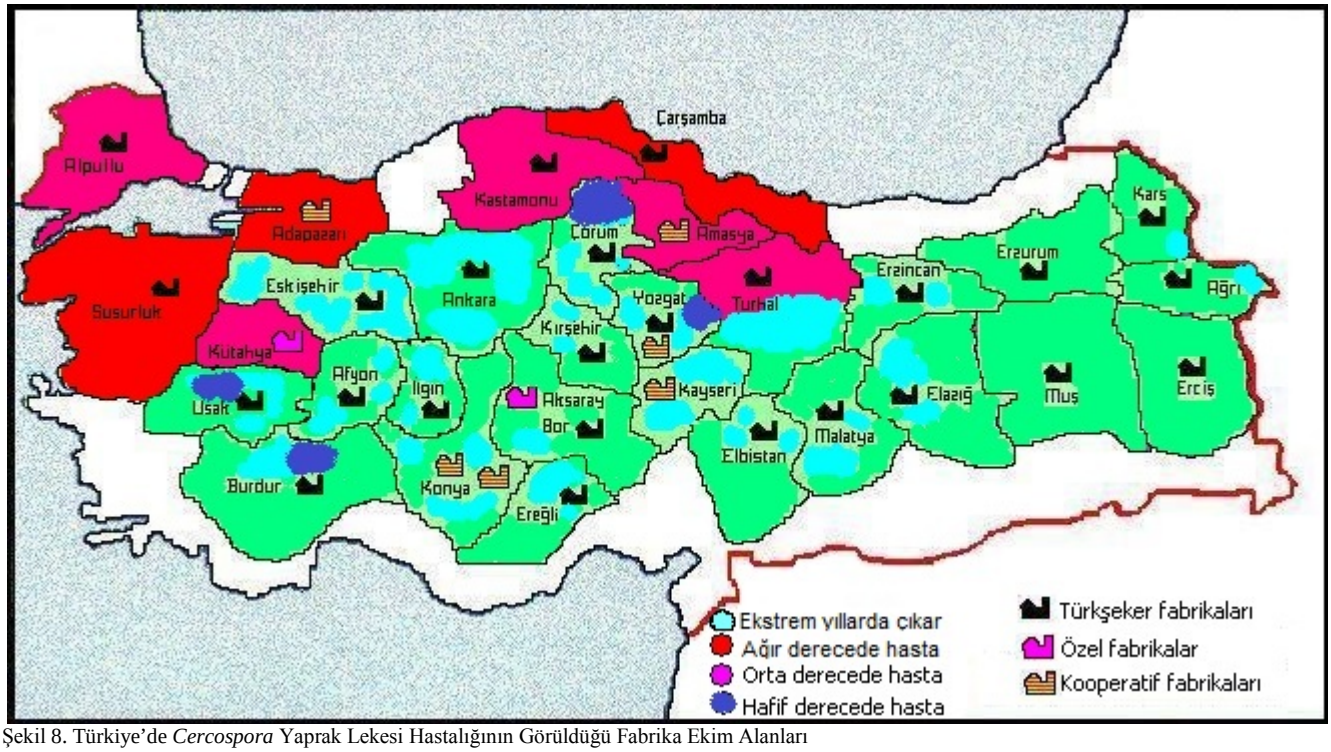
İspanya ve Suriye'de şeker pancarı ekim alanlarının %50'si *Cercospora*'dan etkilenmektedir. Hastalığın şiddetli olduğu ABD, Avusturya, Yunanistan, İtalya, Macaristan, Romanya, Slovenya, Yugoslavya, Bosna-Hersek, Makedonya, Rusya, ve Japonya'da ise bu oran % 63'tür (20).

Türkiye'de *Cercospora* hastalığı, daha çok Marmara ve Karadeniz bölgelerindeki şeker pancarı ekim alanlarında yaygındır. Adapazarı (Adapazarı Merkez, Akyazı, Düzce, Pamukova ve Kaynarca), Samsun (Çarşamba ve Bafra), Susurluk (Karacabey, K.Paşa, Manyas, Balıkesir, Susurluk, Bursa, Biga, Gönen, Burhaniye, Soma ve Yenişehir), Amasya (Erbaa, Taşova, Amasya, Kayabaşı ve Göynücek), Kastamonu (Taşköprü) ve Turhal (Niksar, Turhal ve Pazar) şeker fabrikalarının ekim alanlarında her yıl; Kastamonu (Fab. Merkez, Boyabat, Araç ve Tosya), Amasya (Vezirköprü, Havza, Merzifon, Suluova ve Gümüşhacıköy) ve Alpullu şeker fabrikalarının ekim alanlarında yılların çoğunda; Burdur (Senirkent, Dazkırı) ve Çorum (Osmancık) şeker fabrikalarının ekim alanlarında ise nadir görülür (Şekil 8, Çizelge 2). Türkiye'de hastalığın her yıl çıktığı ekim alanı 1990'lı yıllarda toplam yaklaşık 80 bin ha iken fiyat politikaları ve alternatif ürünlere verilen teşviklerden dolayı şeker pancarı ekimi 2010 yılında 39,4 bin ha'a gerilemiştir. Bazı ekstrem yıllarda (1999, 2010 ve 2011) İç Anadolu ve geçit bölgelerde akarsu vadilerinde hastalığın epidemi yaptığı gözlenmiştir (23).

Dünyada geniş bir coğrafyada yaygınlık gösteren *Cercospora beticola*, şeker pancarında kök verimi, şeker varlığı, arıtılmış şeker varlığı ve şeker verimini düşürürken, fabrikasyonu olumsuz yönde etkileyen sodyum (Na), Potasyum (K) ve alfa amino azot (α-N) oranlarında artışa yol açmaktadır. Hastalık, şeker pancarındaki bu parametrelerin en son yansıması olan şeker veriminde, hastalığın şiddetine bağlı olarak % 1-55 arasında değişen oranlarda kayıplara yol açmaktadır (39, 43).



Şekil 7. Dünyada *Cercospora beticola* Yaprak Lekesi Hastalığının Yaygınlık Durumu



Şekil 8. Türkiye'de *Cercospora* Yaprak Lekesi Hastalığının Görüldüğü Fabrika Ekim Alanları

Kıta	Ülke	Şeker pancarı ekim alanı (1000 ha)		Bulaşık alan (1000 ha)
		KWS ve IIRB tahmini (1998)	FAO (1998)	
Kuzey Amerika	Kanada, ABD	622	604	432
Güney Amerika	Şili	50	42,3	10
Batı Avrupa	Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Hollanda, Portekiz, İspanya, İsveç, İsviçre, İngiltere	2.069,1	1.656,7	1.320,5
Doğu Avrupa	Polanya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Ukrayna, Macaristan, Romanya, Slovenya, Hırvatistan, Yugoslavya, Bosna-Hersek, Makedonya, Rusya, Belarus, Arnavutluk, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya	2.589,2	2.820,6	770,9
Asya	Afganistan, Çin, Gürcistan, İran, Japonya, Kazakistan, Lübnan, Moldova, Pakistan, Turkiye, Suriye, Özbekistan	1.530	1.466,5	451,9
Afrika	Mısır, Fas, Tunus	99	75,7	34,7
Toplam	50	6.959,3	6.665,8	3.020

Çizelge 1. *Cercospora* Yaprak Lekesi Hastalığının Dünyadaki Yayılma Alanı (20).

Çizelge 2. Türkiye'de *Cercospora* Hastalığının Görüldüğü Fabrika,
Bölge ve Ekim Alanları (23)

Fabrika	Bölge	Alan (1000 ha)
Adapazarı (5 B)	Merkez, Akyazı, Düzce, Pamukova, Kaynarca	6
Amasya (10 B)	Erbaa, Taşova, Amasya, Kayabaşı, Göynücek, Vezirköprü, Havza, Merzifon, Suluova, Gümüşhacıköy	7
Alpullu (7 B)	Uzunköprü, Keşan, Kırklareli, Alpullu, Lüleburgaz, Hayrabolu, Edirne	4,3
Burdur (2 B)	Senirkent, Dazkırı	1,8
Çarşamba (2 B)	Bafra, Çarşamba	2
Çorum (1 B)	Osmancık	0,5
Kastamonu (5 B)	Fab. Merkez, Taşköprü, Boyabat, Tosya, Araç	6,7
Susurluk (10 B)	Karacabey, M.K.Paşa, Manyas, Susurluk, Balıkesir, Bursa, Biga, Burhaniye, Soma, Yenişehir	6
Turhal (3 B)	Turhal, Pazar, Niksar	4
Uşak (2 B)	Merkez, Simav	0,7
Yozgat (1 B)	Çekerek	0,4
Türkiye toplamı (11 fabrikada 48 bölge)		39,4

Ekonomik Önemi

Hastalığın şiddetli olduğu ülkelerde mücadele yapılmadığı zaman şeker verimi kayıpları, Bulgaristan'da % 55, Hindistan'da % 9-47, Almanya'da % 40, Amerika, Yugoslavya, Fas ve Romanya'da % 30-35, İtalya'da % 25-50, Japonya'da % 8 ve Gürcistan'da % 3'tür (43).

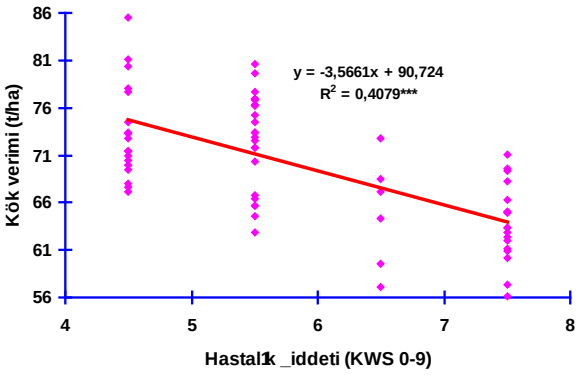
1990-93 yıllarında yapılan çalışmaya göre, *Cercospora* yaprak lekesine karşı ilaçlama yapılmadığı zaman, Avusturya'da % 10-50, Fransa'da % 15-40, Almanya'da % 10, Yunanistan'da % 20-35, İtalya'da % 10-25, Fas'ta % 20, Hollanda'da % 1-25, İspanya'da % 15-30, Yugoslavya'da % 20-40 düzeyinde ürün kayıpları meydana gelmiştir. Belçika, Danimarka, İngiltere, İrlanda ve İsveç'te ise yok denecek kadar düşük seviyelerde kalmıştır (9).

Kuzey İtalya'da hiç ilaçlama yapılmadığı zaman hastalığın, her yıl yaklaşık 100 milyon Euro, yanlış ilaç kullanımından dolayı ise 29 milyon Euro zarara yol açtığı tahmin edilmektedir (30). Rossi ve ark., (43), İtalya'da mücadele yapılmadığında, şeker pancarının kök veriminin % 10,1, şeker varlığının % 4,4, arıtılmış şeker varlığının % 1,3 ve şeker veriminin % 16,9 düştüğünü, fabrikasyonu olumsuz yönde etkileyen potasyum (K), sodyum (Na), ve alfa amino azot (α-N) içeriklerinin sırasıyla % 6,4, % 24,7 ve % 16,8 oranlarında arttığını rapor etmiştir.

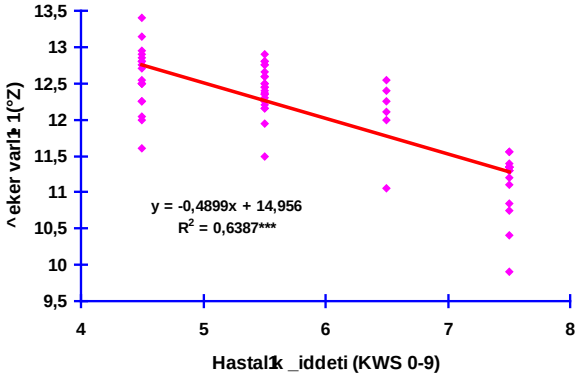
Türkiye'de ise Sakarya şartlarında ilaçlama yapılmadığı zaman, yıllara göre enfeksiyonun şiddetine bağlı olarak, pancarın kök verimi % 1-26, şeker varlığı % 3-13, arıtılmış şeker varlığı % 5-18 ve arıtılmış şeker verimi ise % 6-36 oranlarında düşerken, şeker pancarının potasyum (K), sodyum (Na) ve alfa amino azot (α-N) içerikleri ise sırasıyla % 0-5, % 9-20 ve % 1-40 oranlarında artar (23).

Epidemiyolojisi

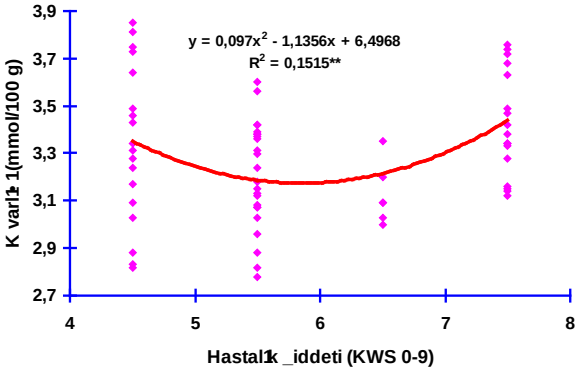
Cercospora beticola'nın conidileri, yaprak artıklarında 1-4 ay canlı kalmaktadır (35). Ancak, pseudostromatalar, 1-2 yıl canlılığını sürdürmekte ve ilk inokulum kaynaklarını oluşturmaktadır (35, 26, 11). Diğer inokulum



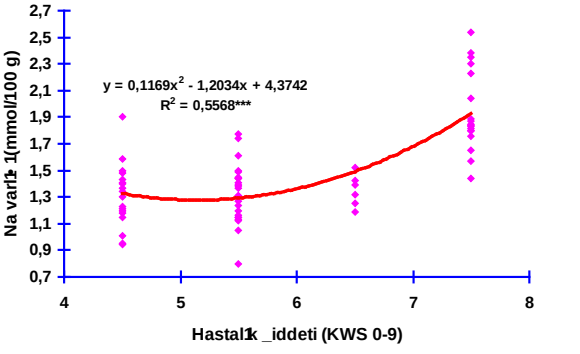
Şekil 9. Hastalık Şiddeti ile Kök Verimi Arasındaki İlişki (23)



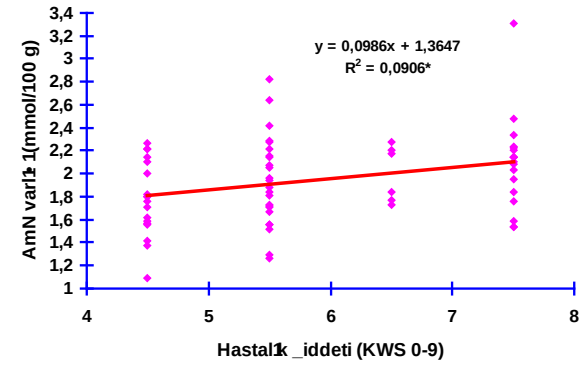
Şekil 10. Hastalık Şiddeti ile Şeker Varlığı Arasındaki İlişki (23)



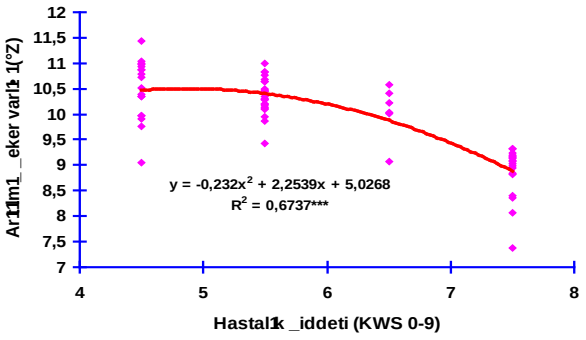
Şekil 11. Hastalık Şiddeti ile Potasyum (K) Varlığı Arasındaki İlişki (23)



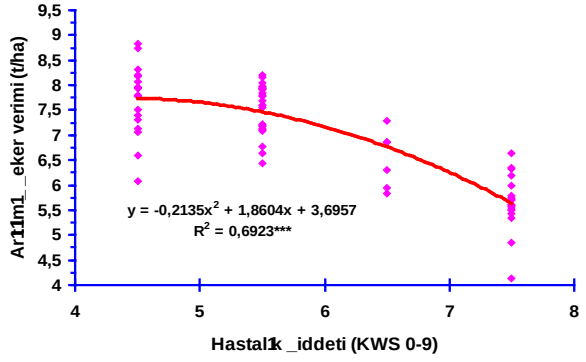
Şekil 12. Hastalık Şiddeti ile Sodyum (Na) Varlığı Arasındaki İlişki (23)



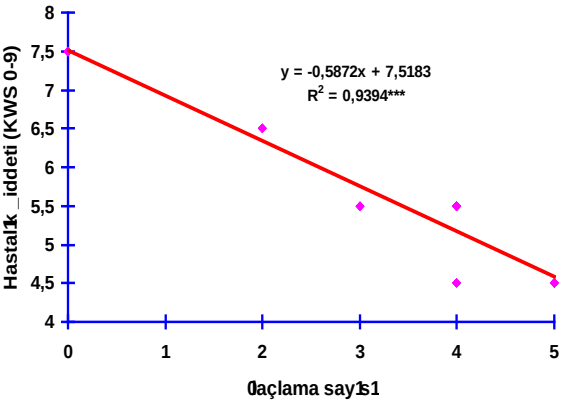
Şekil 13. Hastalık Şiddeti ile α-Amino Azot (AmN) Varlığı Arasındaki İlişki (23)



Şekil 14. Hastalık Şiddeti ile Arıtılmış Şeker Varlığı Arasındaki İlişki (23)



Şekil 15. Hastalık Şiddeti ile Arıtılmış Şeker Verimi Arasındaki İlişki (23)



Şekil 16. İlaçlama Sayısı ile Hastalık Şiddeti Arasındaki İlişki (23)

kaynakları, bulaşık tohumluklar (11, 26) ve yabancıotlardır (54). Ayrıca, Vereijssen ve Schneider (52), toprak kökenli inokulumların kök enfeksiyonu sonucu yapraklarda lekelenmelere yol açabileceğini rapor etmiştir.

Hastalığın çıkışı ve gelişmesi, üretim yılının yağış ve sıcaklık seyri ile doğrudan ilgilidir. Gündüz 27-32 °C ve gece 16 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda ve her gün en az 15-18 saat % 60'ın üzerindeki nispi nem koşullarında enfeksiyon ve conidi üretimi gerçekleşmektedir (35). Nispi nem, % 98-100 olduğunda 10-35 °C sıcaklıklar arasında (optimum 30 °C) sporulasyon meydana gelebilmektedir (7). 3-5 gün içerisinde her gün 10-12 saat nispi nemin % 96'nın ve sıcaklığın 10 °C'nin üzerinde seyretmesi, şiddetli epidemilere yol açabilmektedir (32). Conidiler, yağmur ve çiğ ile serbest kalmakta (28) ve yağmur damlaları (12, 35), rüzgar (25), sulama suyu, böcekler ve örümcekler (10, 28, 35) ile yayılmaktadır.

Çizelge 3. Farklı Enfeksiyon Döngüsü Devreleri Sırasında Patejenin Durumu ve Konukçu Doku Kategorileri (40).

Enfeksiyon döngüsünün devreleri	Periyotlar	Pathojen durumu	Konukçu doku kategorileri
İnokulasyon	İnkübasyon[1]	Bitki dışı	Enfeksiyon yok
Penetrasyon		Bitki içerisi	Latent (Durgun)
İstila			
Lekenin oluşumu			Belirtiler görülür ancak sporulasyon yok
	Konidi oluşumu[1]		
Spor üretimi		Sporulasyon	Sporulasyon görülür

[1)] İnkubasyon ve konidi oluşum periyotlarına latency (durgunluk) adı verilir. Durgunluk, bir sporun yaprak yüzeyine varışı ile bir sonraki generasyonda spor oluşumu arasında geçen zamandır.

Tarlada *Cercospora* yaprak lekesi epidemilerinin gelişimi, çok döngülü bir süreçtir. Şeker pancarı üretim sezonunda, hiç bitmeyen bir enfeksiyon döngü zinciri sürekli olarak birbirini izler (6). Lekeler üzerinde üretilen konidiler, çevreye dağılır ve şeker pancarı yaprak yüzeyine yapışır. Bu yeni bir enfeksiyon döngüsünün başlangıcıdır. Sürekli olarak gelişen ve yaşlanan lekeler, enfeksiyona katılımın durduğu spor üretimi (periyodu) sırasında aktif olarak epidemiye katkı sağlar (40).

Tarladaki bir epidemi, tipik bir sigmoid eğri takip eder (41). Hastalığın başlamasından sonra, düşük oranlı bir hastalık şiddeti meydana gelir (59). Bu dönemde yeni enfeksiyonlara yol açacak inokulum miktarı, hastalığın gelişimini sınırlandırır. Bundan hemen sonra hastalık şiddeti hızlı bir şekilde artarak, maksimum seviyeye ulaşır ve sonra yavaşlama sürecine girer. Son safhada, hastalıksız konukçu dokunun sürekli azalması hastalığın artışını sınırlandırır (40).

Nispi nem ve sıcaklık koşullarının mevsim sonuna kadar uygun geçmesi sonucunda yaşlı yapraklar, sürekli olarak enfeksiyondan dolayı ölür ve bunların yerine yeni yapraklar sürer. Bir süre sonra bu yapraklar da enfekte olur ve ölür. Mevsim sonuna kadar ölen ve süren yaprak sayısının artışına göre, şeker pancarının verim ve kalite kayıpları artar.

Konukçuları

Cercospora beticola Sacc., başta şeker pancarı olmak üzere, kültürü yapılan ıspanak (*Spinacia oleracea*), sofralık pancar ve pazı gibi kültürü yapılan *Beta* türleri yanında yabani *Beta* türelerinde konukçuluk etmektedir. *Amaranthus retroflexus, Atriplex sp., Chenopodium album, Rumex crispus, Lactuca asteraceae, Taraxacum officinale, Malva parviflora, Convolvulus arvensis* ve *Plantago* sp. gibi yabancıot türleri de konukçuları arasındadır (15, 16, 50, 54).

Mücadele Stratejisi

Cercospora yaprak lekesi hastalığının mücadelesinde;

- Münavebe uygulaması,
- Hastalıksız tohumluk kullanılması,
- Bitki yetiştirme tekniklerinin usulune uygun ve zamanında yapılması
- Dayanıklı çeşit ekimi ve
- Fungisit kullanımı

gibi ana işlemler entegre edilerek birlikte uygulanmaktadır (8, 31, 45, 47, 56).

Münavebe uygulaması: Fungusun pseudostromataları, toprakta 2 yıl canlılığını sürdürmektedir. Şeker pancarı ekiminden sonra derin toprak işlemesi, fungusun ölümünü hızlandırmaktadır (11). Şeker pancarında yeni enfeksiyon kaynağı oluşturan enfekteli baş ve yaprak artıklarının çürümelerinin sağlanarak, *Cercospora beticola*'nın inokulum potansiyelini azaltmak için en az 3 yıllık münavebe uygulanması gerekmektedir (35, 36). Münavebede ıspanak, sofralık pancar ve pazı bitkilerine yer verilmemeli ve konukçusu olan yabancı otlar, enfeksiyon oluşmadan tarladan uzaklaştırılmalıdır.

Hastalıksız tohumluk kullanılması: *Cercospora* sporu bulaşmamış tohumluk kullanılması ile hastalığın tohumluklarla yeni ekim alanlarına taşınması önlenmektedir.

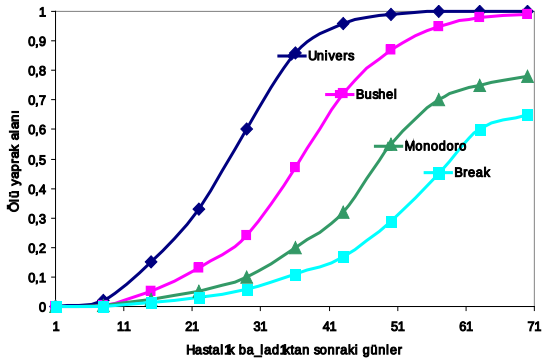
Bitki yetiştirme tekniklerinin usulüne uygun ve zamanında yapılması: Şeker pancarı tarımında toprak hazırlamadan hasadına kadar uygulanan bitki yetiştirme tekniklerinin usulune uygun ve zamanında yapılması, bitkinin kuvvetli ve hızlı gelişmesini sağlamaktadır. Bu şekilde bitkiler hastalıklara karşı daha mukavemet göstermektedir. Yağmurlama sulamanın gündüz yapılması, tarla seviyesinde nispi nem düzeyinin süresini uzattığı için enfeksiyonu teşvik etmektedir. Bu nedenle sulamanın gece yapılması gerekmektedir.

Dayanıklı çeşit ekimi: Şeker pancarında patojene karşı kantitatif dayanıklı çeşitler geliştirilmiştir. Bu çeşitler, hastalığın endemik ve önemli olduğu yerlerde mutlaka ekilmesi gerekmektedir. Hastalığa dayanıklılık, bağışıklık değil düşük oranlı dayanıklılık (40) olduğu için fungisit uygulamalarıyla desteklenmesi gerekmektedir.

Şeker pancarında hastalığa dayanıklılık, üretim mevsimi boyunca hastalığın ilerleme oranını azaltarak, hasatta hastalık şiddetini düşürmektedir. Bu nedenle bir epidemi sırasında dayanıklı çeşitlerdeki hastalık şiddeti duyarlı çeşitlere göre daha düşüktür (38, 42). Şekil 17'de dayanıklılıkları farklı şeker pancarı çeşitlerinde hastalığın ilerleyişi bu durumu çok iyi bir şekilde yansıtmaktadır.

Dayanıklı çeşit kullanımı, ilk fungisit uygulama zamanını geciktirerek uygulama sayısını azaltmakta ve fungisit uygulamasındaki (uygulama zamanı, dozu ve

ilaçlamalararası sürelerde) hataların olumsuz etkilerini azaltmaktadır.



Şekil 17. Dayanıklılıkları Farklı Şeker Pancarı Çeşitlerinde *Cercospora* Yaprak Lekesi'nin İlerleyişi (42).



Şekil 18. Dayanıklılıkları Farklı Şeker Pancarı Çeşitlerinde *Cercospora* Yaprak Lekesi'nin Zarar Durumu.

Çizelge 4. Türkiye'de *Cercospora* Yaprak Lekesi Hastalığının Yaygınlık Alanları ve Kontrol Metodu

Fabrika	Alan (1000 ha)	Kontrol metodu
Adapazarı (5 B)	6	Resistant çeşit + Fungisit uygulaması
Çarşamba (2 B)	2	
Susurluk (10 B)	6	
Amasya (10 B)	7	Resistant çeşit + Fungisit uygulaması
Alpullu (7 B)	4,3	
Kastamonu (5 B)	6,7	
Turhal (3 B)	4	
Burdur (2 B)	1,8	Yalnız resistant çeşit
Çorum (1 B)	0,5	
Uşak (2 B)	0,7	
Yozgat (1 B)	0,4	
Türkiye toplamı	39,4	

Fungisit uygulaması: Bitki hastalıklarının kimyasal mücadelesini sınırlandıran en önemli faktörlerden biri fungisitlere dayanıklılıktır ve dayanıklılık son 40 yılda dramatik bir şekilde artmıştır. Aynı fungisit, sürekli arka arkaya ve uzun yıllar kullanıldığı zaman, *Cercospora beticola* fungusu dayanıklılık oluşturmaktadır. *Cercospora beticola*, 1970'li yılların başlarında başta Yunanistan olmak üzere diğer bir kaç ülkede benzimidazol fungisitlere dayanıklılık geliştiren, ilk patojendir. Patojen daha sonra fentin fungisitlerine dayanıklılık geliştirmiştir. 1990'lı yıllarda yine Yunanistan'da demethylation inhibitörlere (triazoller) karşı dayanıklılık geliştirmiştir. Benzimidazollere karşı dayanıklılık çok şiddetli olduğundan ilacın

Çizelge 5. *Cercospora* Yaprak Lekesi Hastalığına Karşı Kullanılan İlaçlar (31).

Grup	Aktif madde	Giriş yılı	Etki şekli	Biyokimyası
İnorganik	bakır oxychloride	1900	Koruyucu kontak	
Kalaylı	fentin asetate fentin hydroxide	1954	Koruyucu ve iyileştirici kontak	Spor çimlenmesi ve fungal metabolizmanın engellenmesi
Dithio-karbamate	maneb mancozeb	1961	Koruyucu kontak	
Nitro	chlorothalonil	1964	Koruyucu ve iyileştirici kontak	Fungus conidilerinin çimlenmesinde glycolysis ve enerji üretiminin tahribatı
İnorganik	bakır hydroxide	1968	Koruyucu kontak	
Benzimidazol	benomyl	1968	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Beta-tubilin sentezinin engellenmesi
Azole	triforine	1969	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Benzimidazol	thiophanate-methyl	1970	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Beta-tubilin sentezinin engellenmesi
	carbendazim	1974	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Beta-tubilin sentezinin engellenmesi
Azole	prochloraz	1977	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Triazol	triadimenol	1978	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
	bitertanol	1979	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
	propiconazole	1979	Koruyucu ve iyileştirici sistemik (aşağıdan yukarıya ksilem ile taşınır)	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Morpholine	fenpropimorph	1979	Koruyucu ve iyileştirici sistemik (aşağıdan yukarıya ksilem ile taşınır)	
Pyrimidine	nuarimol	1980	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Triazol	flutriafol	1983	Yokedici ve koruyucu kontak ve sistemik (aşağıdan yukarıya ksilem ile taşınır)	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
	diniconazole	1983	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
	flusilazole	1984	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
	cyproconazole	1986	Koruyucu, iyileştirici ve yokedici sistemik (aşağıdan yukarıya ksilem ile taşınır)	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Morpholine	fenpropidin	1986	Koruyucu ve iyileştirici sistemik (aşağıdan yukarıya ksilem ile taşınır)	Triazol fungisitlerinden farklı bir şekilde ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Azole	mycobutanil	1986	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Pyridine	pyrifenox	1986	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Triazol	tetraconazole	1988	Koruyucu, iyileştirici ve yokedici sistemik (aşağıdan yukarıya ksilem ile taşınır)	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
	difenoconazole	1988	Koruyucu ve iyileştirici sistemik (aşağıdan yukarıya ksilem ile taşınır)	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
	buromuconazole	1990	Sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Strobilurin	kresoxim-methyl	1992	Koruyucu, iyileştirici ve yokedici sistemik	Mitochondrial solunumun engellenmesi
Triazol	fluquinconazole	1992	Koruyucu ve yokedici sistemik (ksilem ile taşınır)	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Strobilurin	azoxystrobin	1992	Koruyucu, yokedici, translaminar sistemik	Mitochondrial solunumun engellenmesi
Triazol	epoxiconazole	1993	Koruyucu ve iyileştirici sistemik	Ergosterol biyosentezinin engellenmesi
Strobilurin	trifloxystrobin	1998	Yarısistemik	Mitochondrial solunumun engellenmesi

etkinliği aniden düşmüş ve kaybolmuştur. Diğer fungisitlere dayanıklılık, yavaş bir şekilde gelişmiş ve düşük seviyededir (Çizelge 6) (22).

Türkiye'de fungisitlere karşı dayanıklılık çalışması ilk defa TÜBİTAK projesi kapsamında yürütülmüştür (25). Bu çalışmaya göre, şeker pancarında *Cercospora* Yaprak Lekesi hastalığının etmeni *Cercospora beticola*' nın kullanılan sistemik etkili flutriafol, koruyucu etkili mancozeb ve fentin asetat bileşimli fungisitlerin tümüne karşı dayanıklılık oluşturduğu saptanmıştır. Flutriafol'e karşı dayanıklılık en fazla Adapazarı ve Çarşamba fabrika ekim alanlarında görülmüştür. Bu alanlarda bu fungisitin 10 µg/ml dozunda gelişen izolatların oranı sırasıyla % 55 ve % 68 dir. İlaçlara dayanıklılık ED50 değerlerine göre değerlendirildiğinde bu fungisite karşı Alpullu ve Kastamonu bölgelerinde dayanıklılık oluşmadığı anlaşılmaktadır. Mancozebe karşı dayanıklılık oluşumu en yüksek Susurluk bölgesinde (izolatların % 47'si) olmuş, bunu Adapazarı, Amasya ve Kastamonu bölgeleri izlemiştir. Bu fungisite dayanıklı izolat yüzdesi en düşük (% 6) Çarşamba bölgesinde olmuştur. Fentin asetat'a dayanıklılık en yüksek oranda Susurluk fabrika bölgesinde (izolatların % 36.8'i) bulunmuş ve burayı Amasya (% 27.8) ve Kastamonu (% 26,6) bölgesi izolatları izlemiştir.

Çizelge 6. Dayanıklılık Gelişim Riskine Göre, *Cercospora* Yaprak Lekesi Kontrolünde Kullanılan Fungisitlerin Sınıflandırılması (22).

Dayanıklılık riski	Fungisitler	Fungisit grubu
Düşük risk	maneb mancozeb	Dithiocarbamatlar
	chlorothalonil	Fenolik bileşikler
	bakır bileşikleri	Bakır bileşikleri
Orta risk	fentin acetate fentin hydroxide	Kalaylı bileşikler
	fenpropimorph	Morpholine
	cyproconazole difenoconazole flusilazole flutriafole	Demethylation inhibitörleri
Yüksek risk	Benomyl Carbendazim thiophanate-methyl	Benzimidazoller

Fungisitlere daynıklı populasyonların çıkışını engellemek ve geciktirmek, ortaya çıkan dayanıklılık probleminin yayılmasını sınırlandırmak, dayanıklılık etkisini azaltmak ve yönetmek için bazı stratejiler geliştirilmiştir. Dayanıklılığı yönetmek için dikkat edilmesi gerekli faktörler:

a) Dayanıklılık problem olmadan önce anti-resistant stratejilere başlanması
b) Kimyasal kontrol ile diğer metotların kombine edilmesi
c) Üretim mevsimi içerisinde farklı etki şekline sahip farklı kimyasal gruptaki fungisitlerin (Çizelge 5) karıştırılarak uygulanması
d) İlaç karışımlarını, gerektiği zaman uygulayarak her mevsimdeki ilaçlama programında uygulama sayısının azaltılması
e) İlaçlama programlarında riskli fungisitlerin seçiminin azaltılması
f) Riskli fungisitlerin biyokimyasal yapısı, resistant alt populasyonların sıklığı, resistant strainlerin epidemiyolojik ve biyolojik özelliklerinin dikkate alınması
g) Eski fungisitlerde dayanıklılık oluştuğu için yeni tip alternatif fungisitlerin devreye sokulması

gibi stratejilerin adapte edilmesi gerekmektedir (24, 31 ,55).

Fungisitler, koruyucu etkiye sahip olanlar (fentin acetat, fentin hyroxide, maneb, chlorothalonil, bakır bileşikleri vb.) ve sistemik etkiye sahip olanlar (triazole, morpholine ve benzimidazol grubu) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Koruyucu fungisitler, konidilerin çimlenmesini engellemek için hastalık görülmeden önce uygulanması gerekmektedir. Bu fungisitler, yaprak içerisine girmediği için yaprak yüzeyine çok iyi bir şekilde yayılması sağlanmalıdır. Sistemik fungisitler, hastalık olduğu zamanda bile hareket edebilmekte ve yaprağın ilaçlanmamış bölümlerine xylem vasıtasıyla yayılmaktadır (31).

Çizelge 7. Türkiye'de *Cercospora* İlaçlama Programı

Uygulama sayısı	Her uygulamada kullanılan fungisit karışımı			Uygulama zamanı
2-6	Flutriafol (0,0625 kg/ha) veya Epoxiconazol + carbendazim (0,05+0,05 kg/ha) veya Difenoconazol (0,075 kg/ha) veya Difenoconazol + propiconazol (0,045+0,045 kg/ha) veya Flusilazol (0,08 kg/ha) veya Bitertanol (0,24 kg/ha) veya Tetraconazol (0,094 kg/ha)	+	maneb (1,2 kg/ha) veya mancozeb (1,2 kg/ha) veya chlorothalonil (0,375 kg/ha)	Haziran-Ağustos arasında %5 eşik değerine ulaşıldığında ilaçlamaya başlanır hasattan 3-4 hafta öncesine kadar 15-20 gün arayla tekrarlanır

Çizelge 8. Türkiye'de *Cercospora* İlaçlama Programında %5 Eşik Değerine Ulaşma Dönemine Göre Hazırlanacak İlaç Karışımları ve İlaç Uygulama Sayısı

Cercospora yaprak lekesinin %5 eşik değerine ulaştığı muhtemel dönemler ve ilaç karışımları						İlaç uygulama sayısı
Haziran		Temmuz		Ağustos		
1-15	16-30	1-15	16-31	1-15	16-31	
T+m	T+mz	T+c	T+m	T+mz	T+c	6
	T+mz	T+c	T+m	T+mz	T+c	5
		T+c	T+m	T+mz	T+c	4
			T+m	T+mz	T+c	3
				T+mz	T+c	2

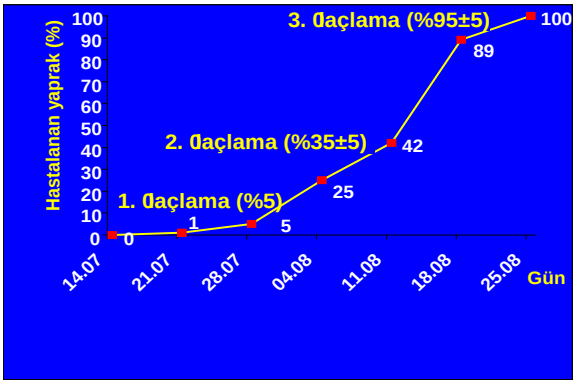
T: Triazol grubu bir ilaç, m: maneb, mz: mancozeb, c: chlorothalonil

Hastalığa karşı mücadelede uzun süre aynı ilacın tek başına kullanılması sonucunda *Cercospora beticola* Sacc. ilaca karşı kısa sürede dayanıklı ırk geliştirmektedir. Bu nedenle, farklı etki mekanizmasından maksimum fayda sağlamak ve *Cercospora beticola'*nın yeni ırk gelişimini engellemek için, prensip olarak triazol grubu ilaçlara,

kalaylı ilaçlar, maneb, mancozeb, chlorothalonil gibi koruyucu kontak etkili ilaçlar karıştırılarak uygulanmaktadır. Triazol grubu ilaç dozlarının 2/3'ü veya 1/2'si diğer koruyucu etkili ilaçların tam dozuyla karıştırılır (21, 27, 29) veya trizole, morpholine ve benzimidazol grubu ilaçların tam dozu ile 2 kg/ha maneb veya 0,75 kg/ha chlorothalonil veya 0,15-0,18 kg/ha fentin acetat veya fentin hydroxide (20, 28) veya triazol grubu ilaçların tam dozlarına 0,375 kg/ha chlorothalonil veya 1,2 kg/ha maneb veya mancozeb karıştırılarak kullanılmaktadır (23) (Çizelge 7 ve 8).

Hastalığın başlangıcında fungisit kullanımına karar vermek için *Cercospora* yaprak lekesinin eşik değerleri belirlenmekte ve buna göre ilaçlamaya başlanmaktadır. Eşik değerlerinin belirlenmesinde temel iki metod uygulanmaktadır.

a) Şeker pancarının erişkin yapraklarında örnekleme yapılarak tespit edilen eşik değeri (%5) prensibine göre yapılan erken uyarı modeli (IPM: Entegre Bitki Koruma Yönetim Modeli) (53, 58)



Şekil 19. Türkiye'de *Cercospora* ilaçlamalarında zarar eşikleri (34).

IPM model, fungisit uygulama eşik değerlerinin ana kriter olarak ele alındığı fungusun epidemiyolojisine yönelik eşik değerine dayanmaktadır. Bu metoda göre her pancar tarlasında diagonal olarak gidilerek, her bir bitkiden bir adet olmak üzere toplam 100 erişkin yaprağın değerlendirilerek, birinci fungisit uygulama eşik değeri, 5 (% 5) lekeli yaprak ve ikinci fungisit uygulama eşik değeri ise 45 (% 45) lekeli yaprak olarak belirlenmiştir. Türkiye'de birinci fungisit uygulama eşik değeri % 5, ikincisi % 35±5 ve üçüncüsü %95±5 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 19) (34).

b) İklim verilerine dayalı iklim veri toplama aletleri ve bilgisayar yazılımları ile yapılan matematiksel erken uyarı tahmin modeli

Şeker pancarında *Cercospora* yaprak lekesi hastalığının erken uyarısı iklim veri toplama aletleri ve bilgisayar yazılımları ile tahmin edilmektedir. Bu konuda dünyada en çok kullanılan program Minnesota Üniversitesi *Cercospora* yaprak lekesi modeli olan Shane ve Teng (46)'in geliştirdikleri Daily Infection Value (Günlük Enfeksiyon Degerleri) hesaplanmasına dayanan yöntemdir. Diğeri Bleiholder ve Weltzien (7)'e göre inkübasyon ve sporulasyon değerlendirmelerine dayanan risk oluşum yazılımıdır. Burada enfeksiyon doğrudan hafif, orta ve şiddetli olarak verilmiştir. DIV değerlendirmelerinde sadece o günün kaç DIV değeri aldığı verilmektedir. Minnesota Üniversitesi DIV değerlerine göre ise; bir günde 6 veya 2 gün toplamı 6 DIV değeri oluştuğu zaman hafif şiddette hastalık çıkışı; bir günde 7, 2 gün toplamı 7 veya daha fazla olduğu zaman şiddetli hastalık çıkışı olacağını belirtmektedir.

Türkiye'de yapılan çalışmada *Cercospora* yaprak lekesi hastalığının erken uyarısı Sakarya ve Karacabey'de kurulan iklim istasyonundan alınan meteorolojik veriler, 2 model üzerinde 2 farklı yerde 2 yıl araştırılmış (25) ve hastalık erken uyarısının Minnesota Modeli olarak adlandırılan DIV değerlerinin hesaplanmasına dayanan modelle yüksek doğrulukta belirlenebileceği ortaya konmuştur. Erken uyarı ile hayvan pancarındaki hastalık belirtilerine göre başlatılan ilk ilaçlamaların daha sonralara alınabileceği ve sistemik fungisitlerin daha verimli kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda bu model ile 2., 3. ve diğer ilaçlamaların zamanı da tespit edilerek, hastalık başladıktan sonra hastalığın gelişiminin durduğu düşük nispi nem dönemlerinde, 15-20 gün olarak belirlenen ilaçlama aralıkları, uzatılarak, ilaçlama sayısı azaltılabilir.

Kaynaklar

1. Adams H, Schaufele WR. 1996. Untersuchungen zum Einfluss der *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit auf den Alpha-Amino-Gehalt der Zuckerrübe. Ber. 59. IIRB Kongress, Brüssel, 129-132.

2. Anonimous 1969. CMI-distribution maps of plant diseases. Ed. 4, Map No.96.

3. Anonymous 1999. FAO Yearbook Production, Vol.52, 1998.

4. Asher MJC, Hanson LE. 2006. Sugar Beet. In: Fungal and Bacterial Diseases (ed. Drycott AP), pp.286-314, Blackwell Publishing, UK.

5. Barnett HL, Hunter BB. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi, 3rd edn. Burgess, Minneapolis, Minnesota, 241 pp.

6. Bleiholder H, Weltzien HC. 1971. Beitrage zur Epidemiologie von *Cercospora beticola* an Zuckerrüben. I. Die Inkubation und die Fruktificationszeit. Phytopathologische Zeitschrift, 72: 344-353.

7. Bleiholder H, Weltzien H. 1972. Contributions to the epidemiology of *Cercospora beticola* (Sacc.) of sugar beet. III. Geopathological investigations. *Phytopathologische Zeitschrift* 73: 93–114.

8. Brent JK. 1995. Fungicide resistance in crop pathogens: how it can be managed? FRAC Monograph No.1, GIFAP, Bruxelles, pp.48.

9. Byford, WJ. 1996. A survey of foliar diseases of sugar beet and their control in Europe. Proceedings of the 59th IIRB Congress, 1-10, Bruxelles.

10. Canova, A, 1959a. Ricerche sula biologia e I'epidemiologia della *Cercospora beticola* Sacc. I.Annali della Sperimentazione Agraria, 13: 37-82.

11. Canova, A, 1959b. Ricerche sula biologia e I'epidemiologia della *Cercospora beticola* Sacc. II. Annali della Sperimentazione Agraria, 13: 157-204.

12. Carlson LW. 1967. relation of weather factors to dispersol of conidia of *Cercospora beticola* (Sacc.) J. American Soc.of Sugar beet Technologists 14: 319-323.

13. Carruthers A, Oldfield, JFT. 1961. Methods for assessment of beet quality. Int. Sugar J. 63: 72-74.

14. Chupp C. 1953. Monograph of the fungus genus *Cercospora*. Ithaca, New York, 667 pp.

15. Fransden NO. 1955. Untersuchungen über *Cercospora beticola*. I. Verhalten des Pilzen in künstlicher Kultur. Zucker, 8: 451-456.

16. El-Kazzaz MK. 1977. *Cercospora* leaf spot disease of chard in Egypt. Egyptian Journal of Phytopathology 9: 81-82.

17. Giannopolitis CN. 1978. Lesions on sugar beet roots caused by *Cercospora beticola*. Plant Disease Reporter 62: 424-427.

18. Goodwin SB, Dunkle LD, Zismann VL. 2001. Phylogenetic analysis of *Cercospora beticola* and Mycospharella based on the internal transcribed spacer region of ribosomal DNA. Phytopathology 91: 648-658.

19. Graf, A. 1980. Ein einjahrigerLagerversucht mit *Cercospora* und *Erysiphe* befallenen Rüben. Ber. 43. IIRB Wintercongress, 221-224.

20. Holtschulte B. 2000. *Cercospora beticola*-worldwide distribution and incidence. In: *Cercospora beticola* Sacc. Biology, Agronomic Influence and Control Measures in Sugar Beet, Advances in Sugar Beet Research (ed. Asher MJC, Holtshulte B, Richard-Molard M, Rosso F, Steinrücken G, Beckers R) IIRB, Vol. 2: 5-16.

21. Ioannidis PM. 1994. Fungucide chemicals and techniques in controlling *Cercospora beticola* Sacc. in Greece. Proceedings of Mediterranean Section IIRB Brussels, 89-99.

22. Ioannidis PM, Karaoglanidis GS. 2000. Competition between DMIs-sensitive and - resistant strains of *Cercospora beticola* on untreated sugar beet crop. Proceedings of the 63rd IIRB Congress, pp 489-496, Interlaken, Switzerland.

23. Kaya R. 2011. Şeker Pancarı Hastalıkları ve Mücadelesi. Şeker Enstitüsü Seminer Notları, 25s.

24. Köller W. 1991. Fungicide Resistance in Plant Pathogens. In: Handbook of Pest Management in Agriculture. 2nd edition. (ed. Pimental D, Hanson AA), Vol.II: 679-720. CRC Pres, Boca Raton, FL.

25. Maden S, Katırcıoğlu Z, Demirci F, Kaya R, Ergül A, Esmer B ve Özeren P. 2009. Şeker Pancarında *Cercospora* Yaprak Lekesi Hastalığının Entegre Savaşımı. TÜBİTAK Proje No: 105O121, Ankara, 81s.

26. McKay MB, Pool, VW. 1918. Field studies of *Cercospora beticola*. Phytopathology 8: 119-136.

27. Menkissoglou-Spiroudi U, Xanthopoulou NJ, Ioannidis PM. 1998. Dissipation of the fungicide

tetraconazole from field-sprayed sugarbeets. Journal Agroc. Food chem., 46: 5342-5346.

28. Meredith DS, 1967. Conidium release and dispersal in *Cercospora beticola*. Phytopathology 57: 889-893.

29. Meriggi P, Rosso F. 1990. *Cercospora*-Nuovi programmi di difesa per la protezione dele cultivar tolleranti. Agronomica 3: 5-13.

30. Meriggi P, Rossi V, Cioni F, Maines G. 1998. Vantaggi derivanti dalla ottimizzazione dei programmi di lotta alla cercosporiosi della barbabietola da zucchero. Atti Gionate Fitopatologiche: 625-630.

31. Meriggi P, Rosso F, Ioannidis PM, Ayala GJ. 2000. Fungicide treatments against *Cercospora* leaf spot in sugar beet (Beta vulgaris L.). In: *Cercospora beticola* Sacc. Biology, Agronomic Influence and Control Measures in Sugar Beet, Advances in Sugar Beet Research (ed. Asher MJC, Holtshulte B, Richard-Molard M, Rosso F, Steinrücken G, Beckers R), IIRB, Vol. 2: 77-102.

32. Mischke W. 1960. Untersuchungen über den Einfluß des Bestandesklimas Auf die Entwickung der Rüben-Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola* Sacc.) im Hinblick auf die Einrichtung eines Warndienstes. Bayer. Landwirtsch. Jahrb. 37: 197-227.

33. Oltmann W, Burba M, Bolz G. 1984. Die Qualitat der Zuckerrübe: Bedeutung, Beurteilungskriterien und zückerische Massnahmen zu ihrer Verbesserung. Fortschritte der Planzenzühtung, Heft 12, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 159 pp.

34. Özgür OE ve Kaya R. 2002. Einige Fragen der *Cercospora*-Bekämpfung in der Türkei, 65. IIRB Kongreß, 13-14 février 2002, s. 505-512, Bruxelles (B).

35. Pool VW, McKay MB. 1916. Climatic conditions as related to *Cercospora beticola*. J. Agric. Res. 6: 21-60.

36. Pundhir VS, Mukhopadhyay AN. 1987. Epidemiological studies on *Cercospora* leaf spot of sugar beet. Plant Pathology 36: 185-191.

37. Reichert I, Palti J. 1966. On the pathogeography of plant diseases in the Mediterranean region. Proceeding of I. Congress Medit. Phytopath. Union, Bari, Italy.

38. Rossi V. 1995. Effect of host resistance in decreasing infection rate of *Cercospora* leaf spot epidemics on sugarbeet. *Phytopathologia Mediterranea* 34, 149-156.

39. Rossi V. 1998. Losses caused by *Cercospora* leaf spot on sugar beet yield end quality in the Mediterranean area. Plenary meeting Mediterranean Section IIRB Brussels, 1-20.

40. Rossi V. 2000. *Cercospora* leaf spot infection and resistance in sugar beet. in: *Cercospora beticola* Sacc. Biology, Agronomic Influence and Control Measures in Sugar Beet, Advances in Sugar Beet Research, IIRB, Vol. 2: 17-48.

41. Rossi V, Battilani P. 1987. Dinamica dele epidemie di *Cercospora beticola* Sacc. su barbabietola da zucchero. Pyhtopathologia Mediterranea, 26: 170-176.

42. Rossi V, Battilani P. 1990. Dinamica delle epidemie di *Cercospora* beticola Sacc. su barbabietola da zucchero. III. Ruolo della suscettibilita varietale. Phytopthologia Mediterranea, 29: 114-119.

43. Rossi V, Merriggi P, Biancardi E, Rosso F. 2000. Effect of *Cercospora* leaf spot on sugar beet growth, yield and quality. In: *Cercospora beticola* Sacc. Biology, Agronomic Influence and Control Measures in Sugar Beet, Advances in Sugar Beet Research (ed. Asher MJC, Holtshulte B, Richard-Molard M, Rosso F, Steinrücken G, Beckers R), IIRB, Vol. 2: 49-76.

44. Rossi V, Racca P, Giosue S. 1995. Geophytopathological analysis of *Cercospora* leaf spot on sugar beet in the Mediterranean area. Phytopath. Medit. 34: 69-82.

45. Schaufele WR, Wevers JDA. 1996. Possible contribution of tolerant and partially resistant sugar beet varieties to the control of the foliar disease *Cercospora beticola*. Proceedings of the 59th IIRB Congress, 19-32, Bruxelles, Belgium.

46. Shane WW, Teng PS. 1985. Evaluation and implementation of the *Cercospora* leaf spot prediction model. 1984 Sugarbeet Res. Ext. Rep. 15: 129-138.

47. Smith GA, Campbell LG. 1996. Association between resistance to *Cercospora* and yield in commercial sugarbeet hybrids. Plant Breeding. 115: 28-32.

48. Smith GA, Martin SS. 1978. Differential response of sugarbeet cultivars to *Cercospora* leaf spot disease. Crop Science.18: 39-42.

49. Smith GA, Ruppel EG. 1971. *Cercospora* leaf spot as a predisposing factor in storage rot of sugar-beet roots. Phytopathology 61: 1485-1971.

50. Soylu S, Soylu EM ve Kurt S. 2003. First report of *Cercospora* leaf spot on Swiss chard caused by

Cercospora beticola Sacc. in Turkey. Plant Pathology 52: 804.

51. Steward EL, Lui Z, Crous PW, Szabo LJ. 1999. Phylogenetic relationships among some cercosporoid anamorphs of Mycospharella based on rDNA sequence analysis. Mycological Research 103: 1491-1499.

52. Vereijssen J, Schneider JHM. 2003. potential primary site of infektion of *Cercospora beticola* in sugar beet. Proceedings of the 1st Joint IIRB-ASSBT Congress. 27 February-1 March, San Antonio, TX, pp.863-864.

53. Verreet JA, Wolf PFJ, Weis FJ. 1996. Bekämpfungsschwellen als Grundlage für eine integrierte Bekämpfung von *Cercospora beticola*-Das IPS-Modell Zuckerrübe. Pages 55-69 In: Proc. 59th IIRB Congress, Brussels.

54. Vestal EF. 1933. Pathogenicity, host response and control of *Cercospora* leaf spot of sugar beets. Iowa Agriculturel Research Station Bulletin 168: 43-72.

55. Wade M. 1988. Strategies for preventing or delaying the onset of resistance to fungicides and for managing resistance occurrences. In: Fungicide Resistance in North America, pp 14-15. Delp, CL(eds) APS Pres, St. Paul, Minnesota.

56. Wiedemann S, Merdinoglu D. 1991. Cercosporiose: vers la resistance varietale. Cultivar Paris, 298-299: 28-29.

57. Weltzien HC. 1967. Geopathologie der Pflanzen. Z. Pflanzenkrankh. 74: 175-189.

58. Wolf PFJ, Verreet A, Maier J, Köhler R. 2000. An integreted Pest Management model (IPM sugar beet model) for threshold-oriented control of *Cercospora beticola* on sugar beet, developed under conditions in Southern Germany. Advances in Sugar Beet Research, IIRB, vol.2, 103-121.

59. Zadoks JC, Schein RD. 1979. Epidemiology and plant disease management. Oxford University Pres, Oxford.

Pests And Diseases of Sugar Beet and The Development of Tolerant Varieties

Erik De Bruyne[1]

E-mail: Erik.Debruyne@sesvanderhave.com

Abstract

The introduction of genetic resistances to economically important sugar beet diseases such as Rhizomania, Rhizoctonia root rot, Cercospora leaf spot and beet cyst nematode represent one of the essential contributions of sugar beet breeding to the industry. The disease resistant varieties provide a sustainable solution to modern agriculture practices taking into account the high rotation pressure in combination with a need for high sugar content even under infected conditions to assure the economical income for the farmer. At SESVANDERHAVE the introgression of genetic resistances to these biotic stresses represent a multidisciplinary approach combining different know-hows such as modern marker assisted breeding methods, plant pathology, field trialing, statistical techniques and an optimal communication between people behind these projects.

In this paper we focus on the development of Rhizomania and Rhizoctonia resistant varieties. Both pathogens require a somewhat different approach from the disease phenotyping point of view. The measurement of the multiplication rate inside the plant of the Beet Necrotic Yellow vein (BNYYV) or Rhizomania virus under controlled infection conditions seemed to be a perfect tool to select at any plant stage resistant from susceptible plants. This is used as basis for the development of the current Rhizomania resistant varieties including the recently released Tandem® varieties which combine two different resistance sources instead of the Rz1 resistance source. Further investigation on the virus control inside resistant plant showed the importance of the minor genetic elements (QTL's) which can enhance or decrease the basic resistant level provided by the major QTL's. The development of the SV Tandem® such as Magistral is a perfect illustration of this case.

In case of Rhizoctonia root rot, the measurement of the disease progress is a better approach since the genetic control of Rhizoctonia infection is controlled by several QTL's with an additive effect and the fact that genetic immunity sources are not available in beet for breeding purposes. During the breeding programs the follow up by markers is therefore much more complex than for the Rhizomania programs. At the phenotypic level, a higher degree of precision is also required under the controlled screening conditions. In this context a standardized bioassay infection protocol in the greenhouse has been developed for this purpose which serves as basis for the routine plant selection.

Keywords: Rhizomania, Rhizoctonia, breeding, phenotyping, resistant varieties

[1] Plant pathology Department SESVANDERHAVE N.V./S.A., Soldatenplein Z2 –IP 15, B-3300 Tienen, Belgium

Introduction

Rhizomania and Rhizoctonia root rot represent two economically important diseases for the sugar beet production worldwide. Both biotic stresses are induced by two completely different pathogens regarding their infection biology and resistance mechanisms in beet.

Rhizomania is caused by an ssRNA virus called Beet Necrotic yellow vein virus (BNYVV) containing either 4 or 5 RNA's belonging to the Beny virus group. Rhizoctonia solani is a soil borne fungus belonging to the Basidiomycota which has developed a number of genetic anastomosis groups among them a few groups specialized in sugar beet infection.

The BNYVV virus has sugar beet as its main host plant and is vectored by the protozoan fungus *Polymyxa betae* Keskin which is present in nearly all arable soils worldwide. The breeding of Rhizomania tolerant sugar beet varieties targets the control of the virus by introgression of a number of natural resistance sources (Rz1, Rz2,..); These sources have the unique feature to control the multiplication of the viral particles inside the sugar beet root. Some wild accessions within the genus Beta do also control the infection by the *Polymyxa betae* vector which on its own is not considered as a beet pathogen but could enhance the resistance level in combination with the viral resistance sources. Commercial breeding material including the varieties released by SESVANDERHAVE (SV) are based on two viral resistance sources coded as Rz1 (Holly resistance) and Rz2 (*Beta maritima* origin) or a combination of both sources which are currently commercialized as SV Tandem® products. The tolerant varieties control the viral multiplication inside the root tissue from the moment of entry in the root hair cells to a very low level. As a result the root development even in infected soil conditions is not hampered resulting in an economical benefit for the farmer. As in many virus plant models the BNYVV virus itself is changing constantly to circumvent the natural resistance sources inside the host plant. As such very aggressive virus isolates including the so-called resistance breaking isolates have been detected in soils at this moment. In the meantime many studies (Lewellen et al., 1987, Liu et al, 2005, Koenig et al, 2009, Acosto Leal et al, 2007) have identified a large number of BNYVV isolates with a higher virulence/agressivity level in relation to the Rz1/Rz2 genetic resistance sources. These isolates show different amino acid composition for the P25 protein coded by the genomic RNA3 which is considered as the pathogenicity factor. According to many studies the hyper variable region corresponding to the amino acids 67-70 (tetrad motif) of the P25 protein determines a major difference in agressivity level of the Rhizomania isolate. Depending on the presence of the major resistance genes (Rz1, Rz2, Rz1+2) and the combination of minor genetic elements the control of virus multiplication can differ and therefore commercial varieties need to checked for virus multiplication in the presence of different BNYVV isolates prior to field release. The more aggressive isolates like the P (Pithiviers) type, Californian isolates (VCHG tetrad) are classified as "resistance breaking" and can overwhelm varieties which only carry the Rz1 – "Holly gene" resistance. If not effectively managed, these isolates pose a long term threat to the crop should they become dominant and spread. Whilst the disease does not appear to be spreading very fast, nonetheless it is important to ensure solutions are available where needed. The combination of Rz1 and Rz2 resistance sources as in many Tandem varieties proved to overcome the agressivity of such type of isolates. An example is worked out further in this article.

The soil borne fungus *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn is known as a major plant pathogen with a very large host spectrum. The total number of host plants largely exceeds 100 different plant species among them many important industrial crops such as potato, maize, sugar beet, cereals

and many vegetable species. During their genetic evolution the *Rhizoctonia solani* group diverged into so called anastomosis groups which have been specialized for a restricted number of host plants. The phenomenon of fungal anastomosis is well known but specifically for *Rhizoctonia solani* these AG's impact the breeding of resistance since infection mechanisms differ for AG's. For sugar beet the main AG's groups are coded as AG 2-2 IIIB and AG-4 and represent therefore the main breeding targets in sugar beet. Both AG's are further specialized on sugar beet in the way that AG-4 mainly causes early 'damping-off' of sugar beet seedling while AG 2-2 IIIB causes the late season root rot. According to our experience in controlled infection conditions AG 2-2 IIB can cause a moderate damping-off while AG 4 cannot induce a late root rot. Very few genetic resistance sources are available in beet against *Rhizoctonia solani*. The main source originates from the USDA program and can bring a partial resistance against the root rot AG 2-2 IIIB group. The exact resistance mechanism is not known so far but introgression by marker assisted breeding based on several QTL's prove to be a sustainable solution in th field to root rot. Additive effects of the QTL's on the commercial resistance level in the field are proven in the meantime which are correlated to observations under controlled infection conditions. Recent research also indicated multiple interactions between the major QTL's and minor QTL's present in the genetic background of each variety. In contradiction to the Rhizomania resistance sources introgression of the resistance genes decreases the total sugar yield with ~20% under low or non- infected conditions. This 20% gap can be filled by a combination of major and minor resistance QTL's which represent the major challenge for the breeder to make progress in the resistance level of commercial varieties for the different market niches.

Development of Rhizomania tolerant varieties

Different breeding programs are established at SV to introduce resistance to rhizomania in sugar beet. Historically in the '80 SV released for the first time a commercial Rhizomania resistant variety called "Rizor" to control the Rhizomania disease at an industrial level based on the Rizor resistance allel which is different from the current Rz holly source. The main difference between the rizor and Rz1 source is the additional yield increase of the Rz1 source in high infesed soils. Rizor and derived varieties are still commercialised but at a small scale level. Nowadays most resistant varieties originate from the "Holly" resistance gene *Rz1* (Lewellen et al., 1987), this *Rz1* gene confers strong resistance to several BNYVV isolates except for the recently discovered resistance breaking isolates and has been incorporated into all major sugar beet breeding lines of the SV germplasm. The Rz1 source is dominantly inherited.

The SV *Beta maritima* Rhizomania resistance is derived from a propriety wild accession source and has also interesting breeding applications since its major QTL differs clearly from the Rz1 source regarding position on the linkage group indicating a potential different resistance mechanism. It is closely related to the described Rz2 source and will therefore be coded as such in this article. In the homozygous form the Rz2 confers a very strong control of the virus multiplication including resistance breaking isolates.

Since 2002 evidence was reported that some Rz1 cultivars grown in the Imperial Valley of California have been increasingly damaged by a new strain of BNYVV. This threat presented by resistance-breaking isolates of BNYVV, to which the *Rz1* gene does not confer adequate resistance, underscores the need for novel sources of Rhizomania-resistant germplasm. Therefore a new breeding program started at SV which resulted in the Tandem® sugar beet variety

combining two R sources: the *Rz1* (Holly) gene and Rz2 from a proprietary *Beta maritima*-derived source.

The performance in controlled infection of the Tandem and Rz1 resistance sources to virus multiplication is shown in figure 1 . The significant difference in multiplication rate clearly illustrates the major interest of the combined Rz1+2 approach in areas with a high infection pressure including the presence of resistance breaking isolates. In rhizomania fields there are always mixtures of breaking and non-breaking isolates depending on the history of field. A combination of Rz1+2 gives therefore a good control without yield loss. A situation where only breaking isolates are present is less favourable for the tandem product but these situations are quite rare in practice but this could change due to virus evolution. One of the first released commercial varieties is Magistral for the French market .

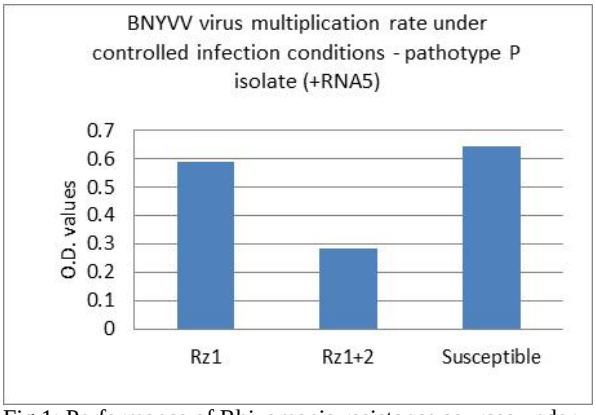


Fig 1: Performance of Rhizomania resistance sources under controlled infection conditions (SV bioassay).

Field performance of SV tandem® varieties: (data from Meulemans et al, 2003)

The field resistance of a number of Tandem® and Holly-mediated resistant sugar beet varieties were compared with a commercial, susceptible variety (non-Rz, code AC 999) in a field trial (North Dakota, USA). Micro plots of 3 rows of each variety were sown in a randomized block design at 6 replicates. Each replicate consisted of 3 rows with in total at least 95 sugar beets/plot. During the growing season at 4, 6, 9, 15 and 21 weeks after planting, root samples samples were analysed for virus accumulation (TAS ELISA) inside the root as shown in figure 2. Both Rz1 and the combined resistance sources controlled the virus multiplication inside the roots compared to the susceptible variety which clearly proves the correlation with the bioassay phenotyping.

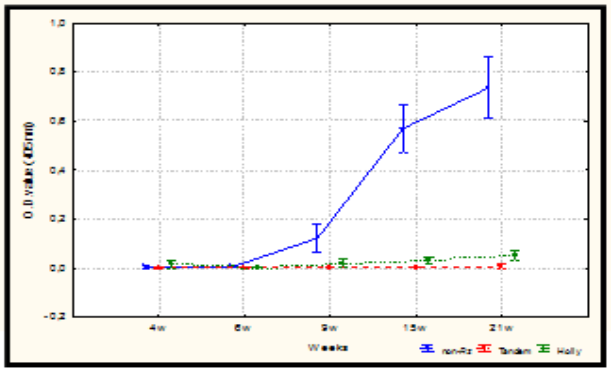


Fig 2: Virus content in beet roots of three varieties (susceptible-blue line; Rz1 – green line and Rz1+2 – red line) harvested at 5 different time points

In addition to virus content other parameters were measured at the moment of harvest. The data on financial revenue, root yield and sugar content are summarized in table 1.

Table 1: Comparison of agronomical parameters of Tandem®, holly and susceptible varieties

	$/acre	% sugar	Sugar/ton
Non Rz	406,49	15,01	278,21
Holly	889,23	16,12	300,03
tandem®	937,32	16,25	302,29

In this field trial the revenue ($/acre) is only significantly (ANOVA $p<0.05$) different between the susceptible line non-*Rz* and the two resistant lines Tandem and Rz1. This strongly indicates that on BNYVV infested soil better agronomical and commercial results are obtained with growing sugar beets resistant to BNYVV and in particular sugar beets containing the tandem technology this trend of significant differences between the non-*Rz* line and Holly and Tandem is observed for all other root and sugar parameters as shown in Table. 1.

The combined resistance, present in the Tandem rhizomania varieties, performs also very well in highly infested soils contaminated with rhizomania resistance breaking isolates, as in the

center of Spain, in California and in the Southern Minnesota region (personnel communication, M.Meulemans).

Development of Rhizoctonia tolerant varieties

The breeding of Rhizoctonia tolerant sugar beet varieties at SESVANDERHAVE is based on a combination of biological evaluation (phenotyping) of the root resistance level under controlled infection conditions (bioassay) in combination with molecular marker assisted breeding.

The greenhouse bioassay (see fig 3) is based on a artificial controlled infection of plants with different in-vitro produced inocula of the AG 2-2 IIIB group. Infection conditions are optimised to allow detection of any level of root resistance as to simulate different field conditions with varying infection pressure. The genetic tolerance against *Rhizoctonia solani* is a time dependant mechanism whereby tolerant varieties do develop slower the root rot than susceptible varieties. To calibrate the disease progress between the bioassays and to standardise the infection pressure upon plant selection one time point is determined where roots are pulled out for visual observation using a standardised scale. This time point is determined on the basis of the disease progress of a specific genetic control. Besides visual observation of the degree of root rot, digital image analysis can also be used to determine the root surface with rot symptoms based on numerical pictures of whole roots.









Fig 3: Rhizoctonia bioassay based on artificial infection of greenhouse grown plants. Root rot scale from 0% -100% is used for phenotyping

The genetic introgression of Rhizoctonia resistance is complex seen its multi genic nature. Several QTL's are identified by our molecular team on different linkage groups which explain the phenotypic variation observed in the bioassay. Research is going on to fine map all these QTL's using phenotypic data generated by specific populations. Regarding the majority of the SV breeding programs QTL's are routinely applied to follow the tolerance level at different generations. It is known from several literature studies that different QTL's have an additive effect on the root rot phenotype (Lein et al, 2008) . We observed similar findings as shown in fig 4. The impact of different doses of QTL's on % root rot is clear for a number of hybrid combinations. In conclusion a higher number of resistance QTL's correspond to higher root rot tolerance, however we have observed specific allele

interactions between QTL's. An example of this type of interaction is shown in table 2.

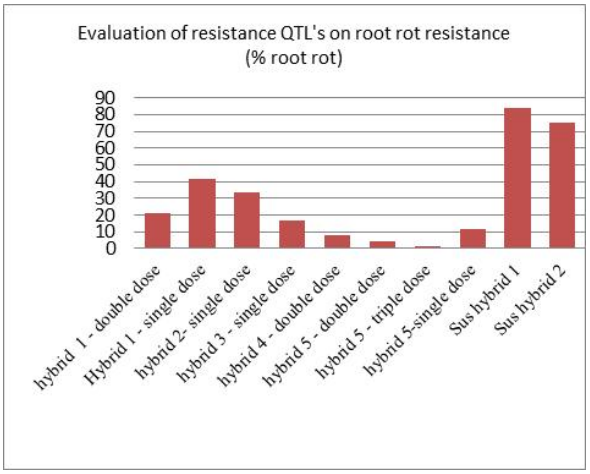


Fig 4: Quantitative impact of resistance QTL's on % root rot observed in bioassay experiments.

Table 2 : Interaction between 2 resistance QTL's on % root rot (A: homozygous, H: heterozygous, B: absent)

		QTL marker 1		
		A	**H**	**B**
QTL marker 2	**A**	19.05	40.9	77.67
	H	39.41	55.56	53.87
	B	64	62	80

Besides the quantitative interaction between the R QTL's an interaction with minor genetic elements is also observed. At the moment research is on going to fine map these minor elements.

The final evaluation of all marker selected genetics or varieties is only possible by field trialling. At SV we use therefore a network of naturally infected fields to evaluate the sugar yield potential of the Rhizoctonia material. These materials are also evaluated under non-infested conditions to determine any potential yield drag linked to the presence of resistance QTL's.

Rhizoctonia tolerant varieties do represent a relatively small segment of the total market but this segment is increasing yearly mainly due to the extension of Rhizoctonia solani in arable soils. Since no genetic immunity sources are available other agronomical practices such as crop rotation with lower susceptibility, adequate soil preparation, use of intermediate crops (mustard e.g.) can enhance the performance of Rhizoctonia tolerant varieties in different markets. SESVANDERHAVE is continuously supporting this agronomical reseach to increase the interest of this product for the farmer.

References

1. Acosta-Leal, R & Rush, C M, 2007. Mutations Associated with Resistance-Breaking Isolates of Beet necrotic yellow vein virus and Their Allelic Discrimination Using TaqMan Technology. *Phytopathology*, 97(3), pp.325–30.
2. Koenig, R. et al., 2009. A single U/C nucleotide substitution changing alanine to valine in the beet necrotic yellow vein virus P25 protein promotes increased virus accumulation in roots of mechanically inoculated, partially resistant sugar beet seedlings. *The Journal of general virology*, 90(3), pp.759–63.
3. Lein, J.C., C.M. Sagstetter, D. Sculte, T. Thurau, M Varrelman,B. Saal,G. Koch D.C. Borchardt, and C. Jung. 2008 Mapping of Rhizoctonia root rot resistance genes in sugar beet using pathogen response-related sequences as molecular markers. Plant Breed 127:602-611
4. Lewellen, R.T., Skoyen, I.O. and Erichsen A.W. 1987. Breeding sugar beet for resistance to Rhizomania: Evaluation of host-plant reaction and selection for and inheritance of resistance. Proceedings of the HRB 50th IIRB Congress. 2,pp 139-156
5. Liu, H.-Y., Sears, J. L., and Lewellen, R. T. 2005. Occurrence of resistance-breaking *Beet necrotic yellow vein virus* of sugar beet. *Plant Diseases*. 89, pp464-468
6. Meulemans, M., Horemans, S. and Janssens, L. 2003 Interaction between different major genes and influence of the genetic background in the expression of rhizomania resistance. 1st joint IIRB – ASSBT Congress, 27 Feb. – 1 march 2003, San Antonio, Texas (USA), pp 161-174.

Şeker Pancarı Tarımında Yabancı Ot Mücadelesinde Alternatif Bir Yöntem

Kadir SABANCI[1] Cevat AYDIN[2]

E-mail: ksabanci@selcuk.edu.tr

Özet

Yabancı otlar; kültür bitkisi ile büyüme faktörleri olan su, besin maddeleri ve ışık yönünden birinci derecede rekabete girmek suretiyle, kültür bitkisinin gelişmesini geriletmekte, ürünün kalite ve miktarının düşmesine sebep olmaktadır. Şeker pancarı tarımında yabancı otlarla en fazla kullanılan yöntem kimyasal yöntemdir. Ancak kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların insan sağlığı, çevre ve doğal dengeyi olumsuz yönde etkilemesi ve artan üretim maliyetleri nedeniyle tarım ilaçları hassas, dikkatli ve en az ilaç kaybı olacak şekilde uygulanması gerekmektedir.

Çalışmamızda geliştirilen ilaçlama sistemi, görüntü işleme ve yapay sinir ağları kullanarak şeker pancarı tarlasındaki yabancı otları tespit ederek sadece yabancı ot üzerine ilaçlama yapmaktadır. Bir web kamerası ile alınan şeker pancarı ve yabancı ot görüntüleri, dizüstü bilgisayarda bulunan Matlab yazılımında görüntü işleme teknikleri kullanıldıktan sonra yapay sinir ağları ile eğitilmiştir. Sistem yabancı otu tespit ettiğinde, ilaçlama memesinden yabancı ot üzerine herbisit uygular.

Anahtar kelimeler: Şeker pancarı tarımı, tarımsal otomasyon, hassas tarım

An Alternative Method of Weed Control at Sugar Beet Agriculture

Abstract

Weeds cause a decrease in quality, quantity and the growth of cultivated plants during their competion with water, nutrients and light. Chemical method is the most commonly used method in controlling the weeds in agriculture. However, the pesticides used in chemical struggle should be used carefully and least loss should be considered because it has anegative affect on human and nature also the there is a rise in production

The spraying system developed in this study, detects the weeds in sugar beet field using image processing and artificial neural network. The images of sugar beet and weeds taken with a webcam are trained with artificial neural network in Matlab program on a laptop. When the system detects the weed, it sprays herbicid on it.

Keywords: Sugar beet agriculture, agricultural automation, precision agriculture

[1] Selçuk Üniversitesi, Doğanhisar MYO, Konya

[2] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Konya

GİRİŞ

Endüstri bitkileri içerisinde önemli bir yere sahip olan şekerpancarı (Beta vulgaris L.), şeker üretiminde olduğu kadar küspe ve melas gibi kıymetli yan ürünlerin üretiminde de değerli bir hammaddedir. Ayrıca şekerpancarı modern tarım tekniklerinin uygulanması ve istihdam yaratmadaki katkısı nedeniyle de ülke ekonomisinde büyük önem taşımaktadır (Şiray 1990).

Şeker pancarında yabancı otlardan ileri gelen ürün kaybı, ortalama % 5,8'dir. Asya ülkelerinde bu kayıp %45 iken Türkiye'de % 6-40 arasındadır. Şeker pancarı tohumu, yavaş çimlendiği için, erken çimlenen yabancı otlar kısa sürede pancar fidelerini bastırır. Şeker pancarı tarlalarında görülen yabancı otlar yıllık, çok yıllık ve iki yıllık otlardır. Yıllık yabancı otlar, tür sayısı açısından en zengin olanlarıdır. Bunları çok yıllıklar izler, iki yıllık otlar ise daha azdır (Güncan 2000).

Yabancı otların sebep olduğu zararları ortadan kaldırmak veya en azından azaltmak için tarım alanlarında yabancı otlarla mücadele gün geçtikçe daha fazla önem kazanmakta, büyük iş gücü ve mali kayıplara neden olmaktadır. Bundan dolayı yabancı otlarla mücadele zamanını iyi belirleyip, maliyeti en aza indirmek amacıyla gün geçtikçe yeni yöntemler geliştirilmektedir (Malaslı, Z.M., 2010).

Şeker pancarı tarımında yabancı otlarla mücadelede en etkin olarak mekanik savaşta çapalama yöntemi ve herbisit ilaç kullanımı olmaktadır. Dünya'da kullanılan tarım ilaçlarının gruplara göre dağılımında herbisitler, % 47'lik bir payla ilk sırada yer alırken, bunu % 29 ile insektisitler izlemekte, fungisitlerin ise % 19'luk bir payı bulunmaktadır (Erkin ve Kişmir, 1996).

Çizelge 1.1' de görüldüğü gibi, Türkiye'de yıllık pestisit tüketimi, yıllık iniş ve çıkışlara rağmen, 1979-2007 yılları arasında %270 oranında artmıştır (Delen, 2008). Bu değer yıllık olarak %9.64'e karşılık gelmektedir. Özellikle son yıllardaki önemli artışlar dikkat çekicidir. Pestisit tüketimimiz, 2002 yılında 12.199 ton iken, 2006 yılında yaklaşık %50 artış ile 18.258 ton ve 2007'de de %24,22 artarak 22.681 ton olmuştur.

Görüntü işleme, genel terim olarak resimsel bilgilerin manipulasyonu ve analizi demektir(Castelman, 1996). Sanayi, güvenlik, jeoloji, tıp, tarım gibi çeşit alanlarda görüntü işleme tekniğinden yararlanılmaktadır. Tarımda meyvelerde renk analiz sınıflandırma, kök gelişiminin izlenmesi, yaprak alanının ölçümü, yabancı otların belirlenmesi gibi amaçlarla kullanılmaktadır (Keefe 1992, Trooien ve Heermann 1992, Pérez ve ark 2000, Dalen 2004, Jayas ve Karunakaran 2005).

Çizelge 1.1. 1979-2007 yılları arasında etkili madde olarak pestisit tüketimi (ton)

Pestisit grupları	1979	1987	1994	1996	2002	2006	2007
İnsektisitler	2288	3303	2065	3027	2251	3406	7304
Akarisitler	203	240	192	223	297	219	315
Yağlar	1595	2147	2147	2871	2428	2144	2447
Fumigant ve Nematisitler	316	322	531	1077	1559	2650	3031
Rodentisitler ve Mollusisitler	5,6	2,1	2,5	3,3	1,8	6,7	11,0
Fungisitler	1537	2612	2201	2951	1964	4432	4945
Herbisitler	2452	3495	3903	3644	3697	5400	4638
TOPLAM	8396	12112	10872	13797	12199	18258	22681

Geliştirilen hassas ilaçlama robotu ile şeker pancarı tarlasındaki yabancı otlar, görüntü işleme teknikleri ve yapay sinir ağları kullanılarak tespit edilir. Şeker pancarı tarlasının tamamı yerine sadece yabancı otların üzerine herbisit uygulanır. Böylece insan ve hayvan sağlığı korunur. İlaç tüketiminin azalması ile ilaçlama için yapılan masraflar düşer. Ayrıca doğal denge ve çevre korunmuş olur.

MATERYAL ve YÖNTEM

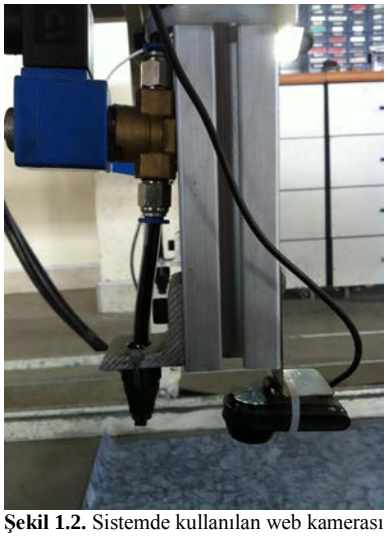
Çalışmada ilaçlama ünitesinin, kontrol ünitesinin, kamera ve dizüstü bilgisayarın üzerinde bulunduğu profilden yapılmış araba geliştirilmiştir. Araba 5 m' lik bir ray üzerinde hareket etmektedir. Arabanın ray üzerindeki hareketi için 0,75 Kw' lık 3 fazlı bir asenkron motor kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan hassas ilaçlama robotuna ait resim şekil 1.1' de görülmektedir.

İlaçlama ünitesi, basınç pompası, tank, filtre, selenoid valf ve nozzledan oluşmaktadır. Tank içerisinde yabancı ot üzerine uygulanacak mürekkepli su bulunmaktadır. Dizüstü bilgisayara bağlı web kamerası ile alınan resim bilgileri Matlab yazılımında işlenerek resmin kültür bitkisi ya da yabancı ot olduğu belirlenir. Eğer web kamerası tarafından alınan görüntü yabancı ot ise seri porttan PLC' li kontrol ünitesine sayısal bilgi gönderilir. PLC ilgili selonoid valfi açarak ilaçlamanın gerçekleştirilmesi sağlanır. Dizüstü bilgisayar ile

PLC arasındaki haberleşme seri port ile sağlanır. Çalışamda kullanılan selonid valf, web kamerası ve ilaçlama memesi şekil 1.2' de görülmektedir.



Şekil 1.1. Hassas ilaçlama robotunun genel görünümü



Şekil 1.2. Sistemde kullanılan web kamerası

Kontrol ünitesinde dizüstü bilgisayardan gelen sinyallere göre valflerin durumunu değiştiren, arabanın hızının kontrolü, limit swichten gelen bilgileri kontrol eden Delta marka DVP-14SS2 serisi role çıkışlı bir adet PLC kullanılmıştır. Şekil 1.3' de çalışmada kullanılan PLC ve arabirimleri görülmektedir.

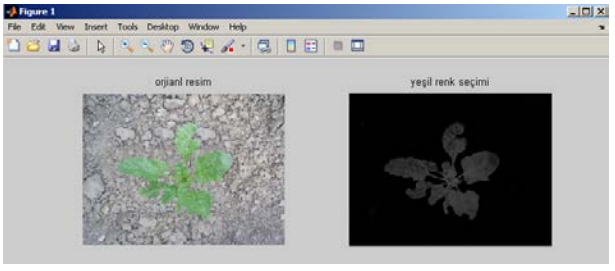


Şekil 1.3. PLC ve arabirimleri

Çalışmada Konya ili Doğanhisar ilçesinde bulunan bir şeker pancarı tarlasındaki şeker pancarı (Beta vulgaris L.) ve tarlada bulunan yabancı otların fotoğrafı çekilmiştir. Bu resimlerdeki yabancı otlar seçilerek aynı arka plana yerleştirilmiştir. Şeker pancarı tarlasında bulunan sirken (Chenopodium album), diken (Carduus natus), yabani marul (Lactuca scariola) ve darıcan (Echinochloa crus-galli) çalışmamızda kullanılacak yabancı otlar olarak seçilmiştir. Bu resimlerin çıktıları alınarak üzerleri plastik kaplanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

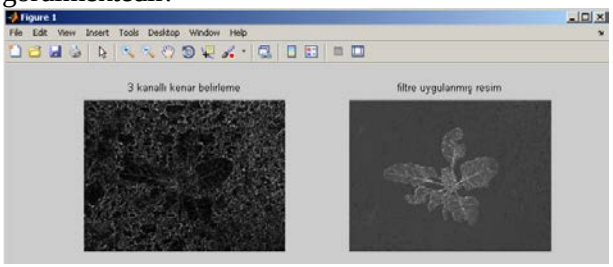
Web kamerasının aldığı resim bilgileri eğitime girmeden önce görüntü işleme teknikleri kullanılarak bitkinin bulunduğu alan tespit edilerek eğitime girecek parça çıkartılır. Öncelikle kameranın aldığı görüntünün şeker pancarı bitkisi olduğunu farz edelim. Görüntü üzerindeki yeşil renk değeri seçimi yapılır. Bunun için yine yeşil ayırt etme fonksiyonumuz kullanılır. Yeşil seçilmiş resimde histogram eşitlenmesi yapılmıştır. Şekil 1.4' te şeker pancarı bitkisi ve yeşil renk seçili histogram eşitlenmiş resim görülmektedir.



Şekil 1.4. Şeker pancarı bitkisi ve yeşil renk seçilmiş görüntü

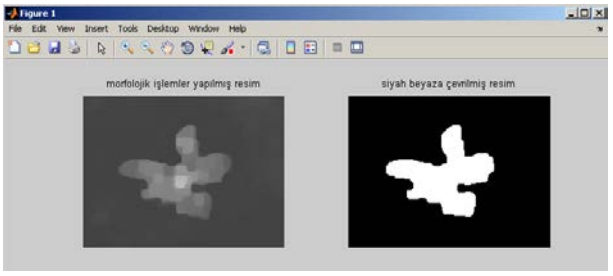
Daha sonra yeşil renk seçilmiş görüntüye 3 kanallı kenar belirleme uygulanır. Elde edilen

resim bilgisindeki yeşil rengi daha netleştirmek için filtreleme yapılır. Şekil 1.5' de 3 kanallı kenar belirleme ve filtrelenmiş resim görüntüleri görülmektedir.



Şekil 1.5. 3 kanallı kenar belirleme ve filtrelenmiş resim görüntüleri

Filtrelenmiş resim daha sonra morfolojik işlemlerden açma ve kapa işlemi uygulanır. Daha sonra bu resim otsu metodu kullanılarak siyah beyaz resme çevrilir. Şekil 1.6' da morfolojik işlemler yapılmış ve siyah beyaza çevrilmiş resim görüntüleri görülmektedir.

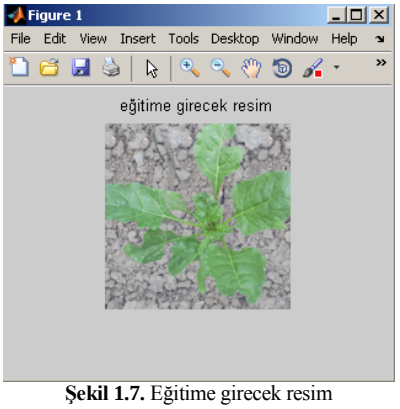


Şekil 1.6. Morfolojik işlemler yapılmış ve siyah beyaza çevrilmiş resim

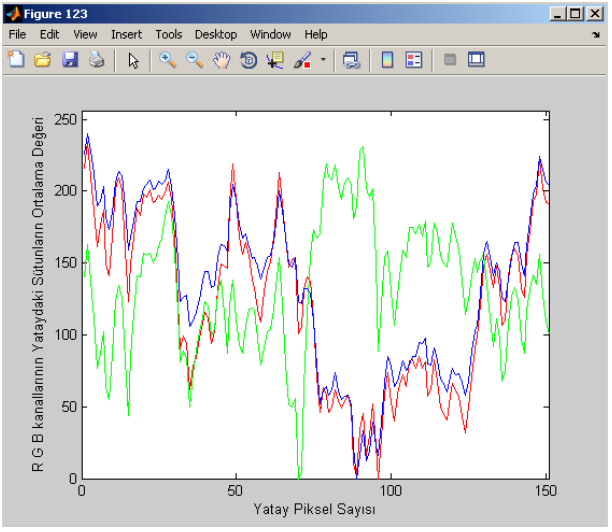
Siyah beyaza çevrilmiş resim bilgisinin koordinatlar elde edilir. Daha sonra bu koordinatlara göre renkli resim kırpılır. Kırpılan bu resim eğitime girecek olan resim bilgisidir. Sistemin eğitimi sırasında şeker pancarına ait Otsu metodu ile siyah beyaza çevrilen resim bilgisi, kültür bitkisi ile yabancı otların şekil yönünden ayırt etme işleminde kullanılmıştır. Şekil 1.7' de eğitime girecek resim görülmektedir.

Kültür ve yabacı ot resimlerinin R,G,B kanallarındaki bilgiler ayrı ayrı eğitime girmektedir. Şekil 1.8' de eğitime girecek şeker pancarı resmine ait RGB değerleri grafiği görülmektedir.

Sistemin eğitiminde Matlab yazılımı "Neural Network" araç kutusu içinde yer alan "Neural Pattern Recognition Tool (nprtool)" ile sistemin eğitimi yapışmıştır. Ürünlerin sınıflandırılması ve seçimi gibi Matlab uygulamalarında bu hazır arayüz kullanılmaktadır.



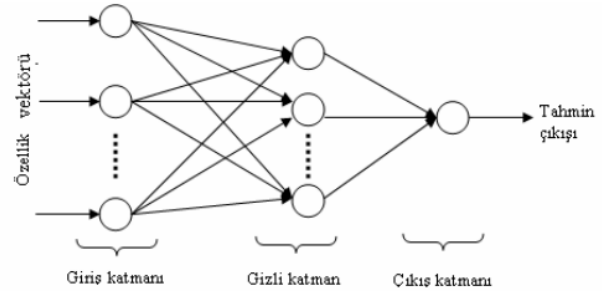
Şekil 1.7. Eğitime girecek resim



Şekil 1.8. Şeker pancarı resmine ait RGB değerleri

YSA' ya girecek 150x150 piksel boyutundaki resim ilk olarak R, G ve B kanallarına ayrılır. Bu veri 3 adet 150x150 boyutunda matristir. Her bir matris hareket yönüne dik olan satırlarının ortalaması alınarak 150 elemanlı bir sütun matrisine çevrilir. Daha sonra bu sütun matrisleri birleştirilerek renge göre değişen bir giriş verisi oluşturulur. 150 x150 piksel ebadındaki görüntü tekrar yeşil seçilecek şekilde gri tonlamaya çevrilir ve otsu metodu ile siyah beyaz görüntü elde edilir. Bu görüntü sütun matrisine çevrilerek nesnenin şekline göre veri değişimi sağlanmış olur. Önceki renk bilgisi ile şekil bilgisi birleştirilerek YSA' ya girecek veri seti oluşturulmuş olur. Şekil 1.9' da çalışamda kullanılan çok katmanlı yapay sinir ağı modeli görülmektedir. Sıra üzeri ilaçlama yapılırken,

web kamerasından alınan şeker pancarı ve yabancı ot resim bilgileri yazılan görüntü işleme algoritmaları ile işlenir.



Şekil 1.9. Örnek bir ÇKP yapısı

Daha sonra yapay sinir ağı eğitim dosyasına göre alınan resim bilgisinin şeker pancarı mı ya da yabancı ot mu olduğuna sistem karar verir. Eğer görüntü yabancı ota ait ise Matlab çıkış bilgisini PLC' ye gönderir. PLC' de sıra arası ilaçlamaya ait selonid valfi tetikler. Böylece yabancı ot üzerine ilaçlama yapılır. Şekil 1.10' da üzerine mürekkepli su uygulanmış sirken bitkisi görülmektedir.

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yabancı otlara karşı etkin tedbirlerin başında kimyasal mücadele gelmektedir. Ancak, kimyasal mücadelenin aşırı kullanımı dünyada ciddi çevre sorunları oluşturduğu için fiziksel, biyolojik mücadele gibi daha ekonomik, bitki ve insan sağlığı açısından daha az zararlı ve çevreci yöntemler uygulanmaya çalışılmaktadır.

Şekerpancarı üretiminde başarılı olabilmek için toprak hazırlığına, ekimine, gübrelenmesine, bakımına, zararlı ve yabancı otlarla mücadele edilmesine ve hasadına çok büyük özen ve çaba gösterilmelidir. Bu gibi nedenlerden dolayı etkin bir yabancı ot kontrolü gerekmektedir.

Türkiye' de 2007 yılı verilerine göre herbisit kullanımı yaklaşık 4638 tondur. Geliştirilen akıllı sistem ile herbisit tüketiminde % 5' lik bir tasarruf sağlanmasında bile yaklaşık 232 tonluk bir herbisit tasarrufu gerçekleştirilebilir. 1 kg herbisit fiyatı yaklaşık olarak 35 lira olarak düşünülürse, yaklaşık 8.120.000 liralık ilaç maliyeti düşecektir. Gelişitirilen sistem ile şeker pancarı tarlasının tamamı yerine sadece yabancı ot üzerine herbisit uygulanarak kullanılan herbisit miktarının azalması düşünülmektedir.



Şekil 1.10. Sirken üzerine uygulanan mürekkepli su

Sıra arası ilaçlama yapılırken, sistem web kamerasından gelen görüntüde yeşil bilgisi olup olmadığını kontrol eder. Eğer yeşil miktarı belli bir sınırın üzerinde ise Matlab seri port üzerinden PLC' yr bilgi gönderir. PLC' de sıra arası selonid valfini açar ve yabancı ot ilaçlanır. Yabancı otun yeşil değerine göre ilaçlama yapılır. Büyük yabancı ot üzerine atılan ilaç miktarı daha fazla olacaktır.

Ayrıca çevre hayvan ve insan, sağlığın korunması hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

Şiray, A., 1990. Şekerpancarı tarımı. Pankobirlik Yayınları, No: 2, Ankara, s 128.

Güncan, A. 2000. Şeker Pancarında ekim öncesi yabancı ot mücadelesi. 1.Uluslararası Şeker Pancarı Tarım Tekn. Sem., Pancar Ekicileri Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları , No: 5, 143-148. Ankara.

Malaslı, Z.M.,2010. Şekerpancarı Üretim Alanlarında Yabancı Otla MücadeleYöntemleri ve Uygulama Etkinliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Şanlıurfa.

Erkin, E., Kişmir, A. 1996. Dünya'da ve Türkiye'de Tarım İlaçlarının Kullanımı. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu, Ankara, 3-11.

Delen. N. , 2008. Fungisitler. Nobel Yayınevi, İzmir.

Castelman, R. K., 1996. Digital image processing. Prentice hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA. Neuman, M. R., H. D. Sapirstein, E. Shwedyk and W. Bushuk. 1989. Wheat grain colour analysis by digital image processing. II. Wheat class discrimination. Journal of Cereal Science 10: 183-188.

Keefe, P. D. 1992. A Dedicated wheat grain image analyzer. Plant Varieties and Seeds 5: 27-33.

Trooien, T. P. and D. F. Heermann, 1992. Measurement and simulation of potato leaf area using image

processing.Model development. Transactions of the ASAE 35(5):1709-1712.

Pérez, A. J., F. Lopez, J. V. Benlloch and S. Christensen. 2000. Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. Computers and Electronics in Agriculture 25: 197-212.

Dalen, G. V. 2004. Determination of the size distribution and percentage of broken kernels of rice using flatbed scanning and image analysis. Food Research International 37: 51-58.

Plant Associated Rhizobacteria Antagonistic to *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani* as Potential Biopesticide for Sugar Beet

Fauzia Yusuf HAFEEZ[1]

Email: fauzia_y@yahoo.com

Abstract

Studies have been carried out to select the antagonistic bacterial strains for the biocontrol of *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani*. The chitinase i.e. ChiA enzyme with broad temperature and pH range extracted from *Serratia proteamaculans* was found to have significant inhibitory effects on the growth of *Fusarium oxysporum.* Net-house experiments showed that the application of *Pseudomonas aeruginosa* Z5 significantly reduced the disease incidence by suppressing *Fusarium oxysporum,* the causal agent of cotton seedling disease and increased the percentage of germination as compared to the control plants. The production of structurally distinct and potent antifungal catecholate siderophores against *Rhizoctonia solani* by *Pseudomonas fluorescence* and *Enterobacter sp*. has been identified. These siderophore producing antagonists were found to be effective with 60-72% disease reduction of wheat root rot caused by *Rhizoctonia solani* as well as enhanced the crop yield. The analysis of gene expression in rice plants inoculated with *Bacillus cereus* Z2-7 and *Enterobacter* sp. SPR-7 showed enhanced activity of defense enzymes like chitinase, peroxidase and glucanases when challenged inoculated with *Rhizoctonia solani,* the causal agent of rice sheath blight. The work was also carried out to study the potential of PGPR for the biocontrol of potato black scurf disease caused by *Rhizoctonia solani* Khun AG-3. Two *Pseudomonas* spp. StT2 and StS3 were found to be the most effective ones with 65 and 74% biocontrol efficacy, as well as 87 and 98% yield increase, respectively.

The present studies highlight the significance of using bacterial antagonists with multiple PGPR traits for the biocontrol of plant pathogens like *Rhizoctonia solani* and *Fusarium oxysporum.* These features can be exploited in future for the development of biopesticides for sugar beet against these pathogens.

Keywords: Sugar beet, PGPR, biopesticides, *Rhizoctonia solani, Fusarium oxysporum*

[1] Department of Biosciences, COMSATS Institute of Information Technology, Islamabad

Introduction

Sugarbeet is an important source of sucrose used dietary supplement throughout the world(Anon., 2003, Weiland and Koch. 2004). Hence to meet the increasing demands of sugar in the developing country with less water, sugarbeet will be an appropriate solution. Sugar beet can produce almost two times higher sugar yields per hectare with less water and other input resources in a short period (4-6 months) as compared to cane that needs 12-16 months. In Pakistan, sugar beet can be grown as a winter crop and fits well into the cropping pattern after the cotton and rice growing regions.

The sustainable production of crops will require an increased reliance on biologically-based pest controls. Every year, plant pathogens are responsible for the loss of 10 to 20 percent of agricultural production world wide despite the several billion dollars spent annually controlling them with synthetic chemical toxins (e.g. fungicides). While synthetic toxins have their place in disease control, there is a growing awareness that integrated pest management (IPM) and/or biologically-based pest management; (BBPM) strategies provide more environmentally sound and economically viable alternatives for agriculture. Thus, biological controls of plant pathogens have been identified as integral components of IPM strategies.

Fusarium oxysporum and *Rhizoctonia solani* are among the most important soil born plant pathogens. They have been reported to cause diseases in different crops like, tomato, rice, cotton, wheat, been and sugar beet. These pathogens attack the seedlings of crop plants that lead to either seed rot or root rot resulting in substantial economic losses. Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) can play a vital role directly or indirectly by decreasing or preventing some of the harmful effects of these phytopathogens by using different modes of action. *Fusarium oxysporum* enters the root of a plant commonly through wounds and then spreads to vascular system, causing systemic wilting or the death of the infected plant. *Rhizoctonia solani* cause the rotting of roots and thus decreasing the nutrient uptake ability of the plants. It may lead to death of plants or significant yield losses.

Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) are a diverse group of bacteria present in the rhizosphere that can promote the plant growth either directly or indirectly. PGPR enhance the plant growth directly by facilitating the nutrients uptake by the plants. Indirectly, by suppressing the plant pathogens using different mechanisms like the production of siderophore, glucanases, chitinases, antibiotics and volatile compounds i.e. hydrogen cyanide. The present studies have been carried out to select the antagonistic bacterial strains for the biocontrol of *Fusarium oxysporum* and *Rhizoctonia solani*. These features can be exploited in future for the development of biopesticides for sugar beet against these pathogens as sugar beet is now considered as a supplement to sugarcane to meet the increasing demand of sugar in Pakistan with less water consumption and other input resources in a short cultivation period of 4-6 months.

2. Materials and Methods

2.1. Isolation and characterization of bacteria: Bacteria were isolated from soil and rhizosphere of different crops (Tariq et al. 2010). Bacterial isolates were studied for growth promoting potentials i.e. P solubilization, indole acetic acid (IAA) and siderophores production (Hafeez et al. 2006). Biocontrol determinants of bacterial isolates i.e. production of proteases, HCN, antibiotics were studied (Hassan et al. 2011). Estimation of viable cells from rhizosphere was determined as described by Somasegaran and Hoben (1994).

2.2. Antifungal assay: Antifungal assays were carried out as mentioned by Tariq et al. (2010).

2.3. Isolation and characterization of bacterial chitinases: Chitinases were isolated, purified and characterized for antifungal activity against *Fusarium oxysporum* under different conditions of pH and temperature (Mehmood et al. 2010).

2.4. Isolation and characterization of bacterial siderophores: Analysis of expression and partial characterization of siderophores was carried out by biochemical assays. Siderophores were purified using gel electrophoresis by the CAS overlay method and HPLC. Molecular weights of siderophores were determined by ESI-Q-TOF mass spectrometry (Gull 2008).

2.5. Induction of defense gene expression: The expression of three defense related genes glucanases, chitinases and peroxidase in response to PGPR inoculation was studied at the time of disease incidence caused by *Rhizoctonia solani* using RT PCR (Naureen et al. 2009).

2.6. Plant assays: Net house experiments were carried out to evaluate different antagonistic rhizobacteria against *Fusarium oxysporum* causing cotton seedling disease (Yasmin. 2012). Antagonistic bacteria against *Rhizoctonia solani* for suppression of rice sheath blight, potato black scurf and wheat root rot evaluated (Naureen et al. 2009; Tariq et al. 2010 and Gull et al. (2008).

3. Results and Discussion

Meeting the goal of improving plant disease control for efficient and sustainable production systems will require an increased reliance on biologically-based pest controls. Studies have been carried out to evaluate different antagonistic rhizobacteria against *Fusarium oxysporum* causing cotton seedling disease and *Rhizoctonia solani* for suppression of rice sheath blight, potato black scurf and wheat root rot.

3.1. Suppression of *Fusarium oxysporum* by purified bacterial chitinases

Chitinase gene of *Bacillus thuringensis* serovar *konkukian* S4 was cloned, sequenced and expressed in *E. coli* M15. Column chromatography was used to purify the recombinant enzyme (Chi74). Chitinases from bacteria have been used in suppressing fungal phytopathogens such as *Fusarium oxysporum* (Figure 1). The ChiA enzyme isolated from *Serratia proteamaculans* was shown to degrade crystalline chitin across a broad temperature (20-70 ^{o}C) with peak activity at 55 ^{o}C and pH range (pH 3.5-7.5) and to have the ability to inhibit the 75% hyphal growth and inhibit the fungal spore germination up to 95% (Mehmood et al. 2010). Chitin is a homopolymer of N-acetyl D-glucosamine and is a major component of most of the fungal cell walls. Chitinases are the enzymes produced by variety of bacterial and fungal species and have ability to degrade the fungal cell walls, of which chitin is the major component. Chitinases have received increased attention due to their wide range of biotechnological applications especially in biocontrol of pathogenic fungi. These features may be exploited in the future for the biological control of pathogenic fungi associated with sugar beet.

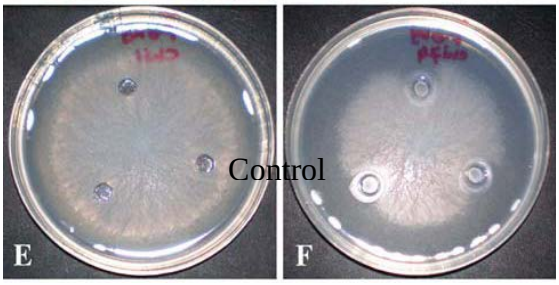
3.2. Suppression of *Fusarium oxysporum* by *Pseudomonas aeruginosa*

Among the tested strains, *Pseudomonas aeruginosa* for the suppression of *Fusarium oxysporum* associated with cotton seedling disease. In dual culturing techniques, four bacterial strains inhibited the fungal pathogens significantly with percent inhibition ranging from 25-92%. Net-house experiments showed that *P. aeruginosa* significantly suppressed the *Fusarium oxysporum* as compared to the infected control. The production of antibiotics, proteases and siderophores were found to be responsible for its biocontrol properties. Highest bacterial population observed on roots of cotton plants inoculated with *P. aeruginosa* showed its colonization potentials. Because of innate fungicidal potential, *Pseudomonas aeruginosa* may be used as an antagonist to suppress the growth of plant associated *Fusarium oxysporum* (Yasmin 2012).

3.3. Suppression of *Rhizoctonia solani* by siderophores producing bacteria

The production of structurally distinct and potent antifungal catecholate siderophores against *Rhizoctonia solani* by *Pseudomonas fluorescence* Mst 8.2 and *Enterobacter sp.* 3.1.1.C is reported here for the first time. The biocontrol potential of these antagonists against *Rhizoctonia* root rot disease and plant growth promoting activity, in terms of increase

in biomass and yield of wheat was also estimated in growth room and green house experiments. Statistical analysis showed that *Pseudomonas fluorescens* Mst 8.2, *Enterobacter* sp. 3.1.1.C, Mst 7.4 and 18A1



were the most effective with 72, 70, 65 and 70 % disease reduction respectively (Gull 2008).

Figure 1. Inhibition of *Fusarium oxysporum* by the purified chitinase Chi74 (Mehmood et al. 2010).

3.4. Suppression of *Rhizoctonia solani* by induced systemic resistance

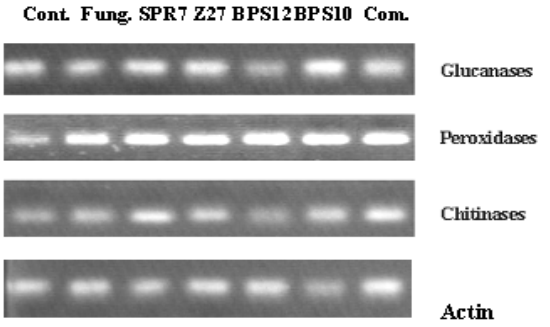
The bacterial strains isolated from the rhizosphere of rice plants were screened for the antagonistic activity and were identified those that exhibited antagonistic activity towards the fungal pathogen, *Rhizoctonia solani*, the causative agent of rice sheath blight disease. Antagonism was strongly correlated with the quantity of siderophores produced by individual strains, and was increased under iron-limiting conditions.

Induction of defense gene expression was studied in rice plants against *Rhizoctonia solani* in response to siderophores producing strains i.e. *Bacillus cereus* Z2-7, *Enterobacter* sp. SPR7 and BPS12, *Aeromonas hydrophila* BPS10 (Figure 2 & 3). The analysis of gene expression in rice plants inoculated with *Bacillus cereus* Z2-7 and *Enterobacter* sp. SPR-7 showed enhanced activity of defense enzymes like chitinase, peroxidase and glucanases when challenged inoculated with *Rhizoctonia solani*, the causal agent of rice sheath blight (Naureen et al. 2009).

Figure 2. Expression of different enzymes induced in rice in response to different treatments 7 days after inoculation of *Rhizoctonia solani* (Naureen et al. 2008).

3.5. Suppression of *Rhizoctonia solani* by *Pseudomonas* spp.

The present work was carried out to study the potential of plant rhizosphere associated bacteria for the biocontrol of potato black scurf disease caused by *Rhizoctonia solani* Khun AG-3. Two *Pseudomonas* spp. StT2 and StS3 were the most effective with 65 and 74 percent biocontrol efficacy, as well as 87 and 98 percent yield increase, respectively. *Pseudomonas* sp. StS3 as an effective biocontrol agent of potato black scurf with the



production of diffusible and volatile antibiotics, siderophore, IAA and phosphate solubilization (Tariq et al. 2010).

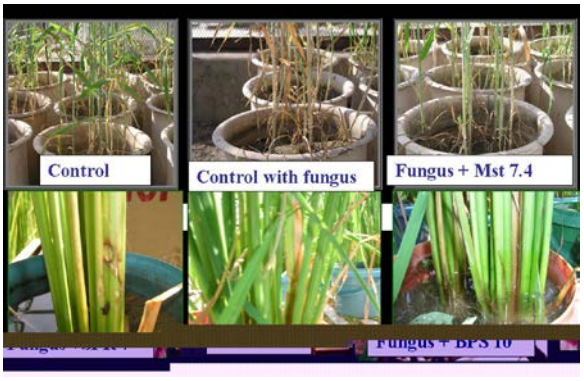


Figure 3. Pot experiment to evaluate the biocontrol potential of bacteria against wheat root rot (A, , and rice sheath blight (Gull 2008) (B) caused by *Rhizoctonoia solani* (Naureen et al. 2008).

4. Conclusions and recommendations

The present studies highlight the significance of using bacterial antagonists with multiple PGPR traits for the biocontrol of plant pathogens like *Rhizoctonia solani* and *Fusarium oxysporum.* These features can be exploited in future for the development of

biopesticides for sugar beet against these pathogens.

5. Acknowledgements

The author would like to thanks the team members especially Dr. Sumera Yasmin (Senior scientist, National Institute for Biotechnology and Genetic Engineering (NBGE) Faisalabad-Pakistan, Dr. Muhammad Nadeem Hassan (Assistant Professor, COMSATS Institute of information technology, Dr. Zakira Naureen, Dr. Munaza Gull, Dr. Aamir Mehmood and Mr. Mohsin Tariq for their intellectual inputs as well as funding agencies i.e. Higher Education Commission (HEC) Pakistan, Pakistan Science Foundation (PSF) and organizers of "1st International Anatolian Sugar Beet Symposium and Sugar Beet Harvest Festival" held on 20-22nd September 2012 in Kayseri and Bogazliyan/Yozgat Turkey" for providing funds.

6. References

1. Gull M. 2008. Biological control of pathogenic infection through plant growth promoting rhizobacteria. Ph.D. Thesis, School of Biotechnology, NIBGE Campus, Quaid-i-Azam University, Islamabad, Pakistan.

7. Rhizobia. In: Hand book for Rhizobia: Methods in legume-*Rhizobium* technology. pp. 47-57. Springer-Verlag: New York.
8. Tariq M, Yasmin S and Hafeez FY 2010. Biological control of potato black scurf by rhizosphere associated bacteria. Brazilian Journal of Microbiology 41: 439-451.

9. Yasmin, S. 2012. Characterization of growth promoting and bioantagonistic bacteria associated with rhizosphere of cotton and rice. Ph.D. Thesis, School of Biotechnology, NIBGE Campus, Quaid-i-Azam Univer sity, Islamabad, Pakistan

10. Naureen, Z. 2008. Identification of plant growth promoting rhizobacteria from rice roots for biological control of various rice diseases. Ph.D. Thesis, Lancaster University, UK.

2. Hafeez, FY, Yasmin S, Ariani D, Rahman M, Zafar Y. and Malik KA. 2006. Plant growth promoting bacteria for biofertilizer production. Agron Sus Develop 26: 143-150.
3. Hassan MN, Afghan S and Hafeez FY. 2011. Biological control of red rot in sugarcane by native pyoluteorin-producing *Pseudomonas putida* strain NH-50 under field conditions and its potential modes of action. Pest Manag Sci. (doi: 10.1002/ps.2165).
4. Mehmood M, Xiao X, Hafeez F, Gai Y and Wang F 2010. Molecular characterization of an endochitinase from *Bacillus thuringiensis* subsp. *konkukian*. World Journal of Microbiology and Biotechnology 26: 2171-2178.
5. Naureen Z, Hafeez FY and Roberts M. 2011. Biological control of sheath blight disease of rice by siderophore producing rhizobacterial strains and their role in efficient mobilization of micronutrients from soil. Current Opinion in Biotechnology: 22 ISSN 0958-1669.
6. Somasegaran, P. and Hoben, H. J. (1994). Quantifying the growth of

11. Weiland J and Koch G 2004 Sugarbeet leaf spot disease (Cercospora beticola Sacc.) Molecular Plant Pathology. 5(3)157–166.
12. Anonymous (2003) Sugar and Sweetener Situation and Outlook Yearbook.Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, June 2003,SSS-2003.

Kayseri İli Şeker Pancarı Ekim Alanlarındaki Fitopatolojik Sorunların Tespiti ve Tanılanması

Oğuzhan ULU[1] Nuh BOYRAZ[2]

E-mail: oguzhanulu@hotmail.com

Özet

Bu çalışma 2011 yılında Kayseri ili şeker pancarı ekim alanlarındaki fitopatolojik sorunları tespit etmek ve bunları tanılamak amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada Kayseri Merkez (Kocasinan ve Melikgazi) ile Develi, Pınarbaşı, Tomarza, Yahyalı ve Yeşilhisar İlçelerinde toplam 123636 da alanda 3 sürvey gerçekleştirilmiştir. Sürveyler sonucunda 163 tarladan hastalık belirtisi gösteren 1545 adet şeker pancarı bitkisi örneklenmiş, bunlardan 260 tanesi izolasyon işlemine tabi tutulmuştur.

Araştırma sonucunda biotik kaynaklı fitopatolojik sorunlardan en önemlisin fungal kaynaklı sorunlar olduğu ortaya çıkmıştır. Şeker pancarında değişik hastalıklara neden olan 15 adet fungal etmen tespit edilmiştir. Tespit edilen fungal etmenlerden *Fusarium* spp., *Rhizoctonia crocorum*, *Rhizoctonia solani* ve *Macrophomina phaseolina* kök çürüklüğüne neden olan etmenler olup, bunların sırasıyla bulunuş oranları % 17.56, % 11.27, % 9.86 ve % 4.23 olarak saptanmıştır. *Erysiphe betae*, *Cecospora beticola*, *Alternaria* sp. ve *Uromyces betae* ise yaprak hastalıklarına neden olan etmenler olup, bunların sırasıyla bulunuş oranları % 38.76, % 24.44, % 9.86 ve % 0.28 olarak saptanmıştır.

Araştırma sonucu örneklenen bitkilerde bakteriyel hastalık oranının % 1'in altında olduğu, viral hastalık oranının ise % 3.10 olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biotik, hastalık, Kayseri, şeker pancarı

Determination And Description Of Pytopathological Problems in Sugar Beet Areas in Kayseri

Abstract

This study was conducted to determine and to describe of pytopathological problems in sugar beet growing areas of Kayseri Province in 2011. 3 surveys were performed on 123.636 decares area in Central Kayseri (Kocasinan an Melikgazi), Develi, Pınarbaşı, Tomarza, Yahyalı and Yeşilhisar districts of Kayseri. At the end of these surveys, 1545 sugar beet plants were collected showing disease symptomps from 163 field and 260 of these samples were isolated in the survey..

According to the result of the survey that the most important pytopathological problems caused by biotic is the one which is caused by fungal reasons. In sugar beet 15 fungal factors are found which cause different diseases. From these fungal factors *Fusarium* spp., *Rhizoctonia crocorum*, *Rhizoctonia solani* and *Macrophomina phaseolina* are the factors that cause root rot and occurence rate of these are like that in a row; % 17.56, % 11.27, % 9.86 and % 4.23. *Erysiphe betae*, *Cercospora beticola*, *Alternaria* sp. and *Uromyces betae* are the factors that cause leaf diseases and occurance rate of these are like that in a row; % 38.76, % 24.44, % 9.86 and % 0.28.

Result of the survey shows that in sampled plants the incidence of bacterial disease is under % 1 and the incidence of viral disease is % 3.10.

Keywords: Biotic, diseases, Kayseri, sugar beet

[1] Kayseri Şeker Fabrikası A.Ş., Osman Kavuncu Cad. 7.Km 38070, Kayseri/Türkiye

[2] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya/Türkiye

Giriş

Bu çalışma kapsamında, Kayseri İli ve çevresi için yüksek ekonomik değere sahip tarım ürünlerinden biri olan şeker pancarında, verim ve kalite kaybına neden olan biotik ve abiyotik faktörlerin yol açtığı fitopatolojik sorunların tespit edilmesi ve tanılanması, ayrıca bunların il ve ilçelerdeki yaygınlıklarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Şeker pancarında görülen 82 kadar hastalık türünden 51'ine ekim alanlarımızda rastlanır. (Özgür, 2003). Yaz sezonundan hasada kadar olan zaman boyunca farklı patojenler şeker pancarında kök çürüklüğüne sebep olmaktadır. (Moliszewska, 2008). *Rhizoctonia solani, R. crocorum, Aphanomyces cochlioides, Phoma betae, Macrophomina phaseolinea, Phytophthora drechsleri, Rhizopus stolonifer, R.arrhizus* ve *Sclerotium rolfsii* şeker pancarında kök çürüklüğüne neden olarak, önemli kayıplara yol açmaktadırlar (Jacobsen, 2005).

Türkiye'deki pancar ekim alanlarında 2010 yılında, özellikle zayıf tarlalarda *Phoma betae, Fusarium, Rhizoctonia, Erwinia* ve *Rhizopus* gibi etmenlerden dolayı kök çürüklükleri ortaya çıkmıştır. (Adıyaman, 2010). Isparta'da 2006 – 2007 yılında yapılan sürveylerde en yaygın bulunan fungal kök çürüklük etmenleri başta *Fusarium* spp. olmak üzere, *Rhizoctonia solani, Pythium* spp. ve düşük oranda *Macrophomina phaseolina* ile *Phoma betae* olmustur. En yaygın bulunan yaprak leke hastalıkları başta Külleme olmak üzere *Alternaria* ve Cercospora yaprak leke hastalıkları ve düşük oranda *Phoma* yaprak leke hastalığı olmuştur. Yumrulardan izole edilen funguslar ise *Fusarium* ve *Pythium* cinsine ait türler, *Sclerotium rolfsii* ve *Rhizoctonia solani* olarak belirlenmiştir. *Fusarium* cinsine baglı üç tür, *Fusarium oxysporum, F. solani* ve *F. avenaceum* olarak tanılanmıştır (Özgönen ve Kılıç, 2009). Konya Şeker Fabrikası'nın tesellüm merkezlerindeki silolarda 2004-2006 yılları arasında yapılan bir çalışmada 13 fungal organizma saptanmış, bunların % 83.67'sini *Penicillium* spp. ve *Fusarium* spp., % 16.33'ü de *Alternaria* spp., *Pythium* spp., *Rhizopus* spp., *Rhizoctonia solani, Botrytis cinerea* ve *Endomyces geotrichum* oluşturmuştur (Sürel ve Boyraz, 2009).

2004 yılında Yunanistan'ın Thessaly Bölgesi'nin Larissa civarındaki tarlalarda kök çürüklüğüne sebep iki ana fungal patojen olan *Rhizoctonia solani* ve *Phytophthora cryptogea* (sırasıyla % 46 ve % 38) tanılanmıştır. Bunun yanı sıra *Rhizopus stolonifer, Fusarium* spp., *Sclerotium rolfsii* ve *Rhizoctonia violacea* sırasıyla % 14, % 7, % 4 ve % 1 olarak izole edilmiştir (Karadimos ve Karaoglandis, 2006). Yine, Karadimos ve arkadaşları (2002), Yunanistan'ın Amyndeon bölgesinde, 2000 yılında şeker pancarı köklerinde çürümeye sebep olan etmenin *Macrophomina phaseolina* olduğunu bildirmiştir. Sırbistan'ın Vojvodina Eyaleti'nde şeker pancarı kök hastalıklarından en sık görülenleri; fide çökerteni, *Fusarium* kök çürüklüğü, kömür kök çürüklüğü ve Rhizomania'dır. *Fusarium* cinsi ve *M. phaseolina* sıklıkla karma enfeksiyonlara neden olmuştur (Stojsin ve ark., 2006). Christ ve Varrelmann (2011), *Fusarium* türlerinin, tüm büyüme aşamasında ve silolama sırasında şeker pancarına saldırabileceklerini belirtilmişlerdir. İngiltere'nin doğusunda 1936 – 1943 yılları boyunca yetiştirilen şeker pancarlarının % 5'inin bir fungus olan *Helicobasidium purpureum* etmeninin neden olduğu, mor kök çürüklüğü ile enfekteli olduğu görülmüştür. (Hull ve Wilson, 1946).

1999 yılında yürütülen Cercospora sürveyinde, Dünya çapındaki bütün şeker pancarı ekim alanlarının üçte birinden fazlasında orta ve yüksek derece şiddetinde Cercospora hastalığı tespit edilmiştir (Holtschulte, 2000). Cercospora yaprak leke hastalığı 2010 yılında Türkiye'de İç Anadolu Bölgesi'nde ilk defa görülmüştür (Adıyaman, 2010).

İngiltere'de şeker pancarı ekim alanlarında yapılan külleme sürveyinde infekteli alan yüzdesinin 1980 yılında % 51 ile 1986 yılında % 2 arasında değişmekte olduğunu göstermiştir (Asher, 1986). Kandilci (2006), Türkiye'deki kurak alanlardaki sulanan tarlalarda yetiştirilen şeker pancarı bitkilerinin olgunlaşma devresinde şiddetle Külleme hastalığına yakalandığını bildirmiştir.

Ermic (2010), *Pectobacterium betavasculorum* ve *Pseudomonas aptata* (*P.syringae* pv. *aptata*)'nın Hırvatistan'daki

şeker pancarlarını enfekte eden 2 temel hastalık olduğunu bildirmiştir.

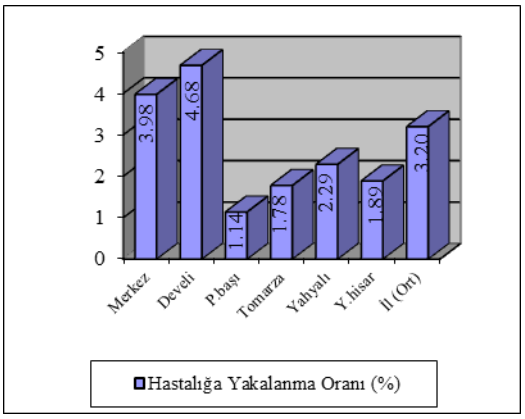
Bursa ve Çanakkale illerindeki şeker pancarı üretim alanlarında pancar sarılık virüsü (BYV), pancar mozaik virüsü (BMV) ve hıyar mozaik virüsü (CMV) yaygın olarak bulunmuştur. Virüs enfeksiyon oranları Çanakkale'de % 2,41 ve Bursa'da % 4,02 olarak bulunmuştur (Tok ve Erkan, 2006). Amasya Şeker Fabrikası ekim alanlarında 2000 yılında sürveyler yapılarak bitki ve toprak örnekleri toplanmıştır. Bitki örneklerinin % 10,92'si ve toprak örneklerinin % 26,00'sı BNYVV ile bulaşık olarak bulunmuştur (Özer ve Ertunç, 2005). Danimarka'da 2000 yılında normalin altında şeker içeren ve aşırı sakallanma görülen pancarlarda, BNYVV (Pancar Nekrotik Sarı Damar Virüsü) tespit edilmiştir (Nielsen ve ark., 2001). ABD'nin batısındaki şeker pancarı tarlalarında Pancar şiddetli kıvırcık baş virüsü (BSCTV) ve Pancar hafif kıvırcık baş virüsü (BMCTV) yaygın olarak dağılırken, Pancar kıvırcık baş virüsü (BCTV)'nün birkaç izolatı bulunmuştur (Strausbaugh ve ark., 2008).

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini 2011 yılında Kayseri İli ve çevresinde yetiştirilen şeker pancarı bitkilerinden, hastalıklı olanları oluşturmuştur. Çalışmanın sürvey alanını, şeker pancarı tarımının yoğun olarak yapıldığı Kayseri Merkez, Develi, Pınarbaşı, Tomarza, Yahyalı ve Yeşilhisar İlçeleri oluşturmuştur. Söz konusu her ilçede ekim alanının en az % 1'inde örnekleme yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında 2011 yılı pancar ekim sezonunda ilk sürvey, 15 Nisan-15 Haziran aylarını kapsayan 1.Vejetasyon devresinde, ikinci sürvey 15 Haziran-1 Ağustos aylarını kapsayan 2.Vejetasyon devresinde, son sürvey ise 1 Ağustos-1 Ekim aylarını kapsayan 3.Vejetasyon döneminde olmak üzere toplam 3 sürvey gerçekleştirilmişir (Gürel, 2007). Sürveylerde çökerten belirtisi gösteren, ölmüş veya ölmek üzere olan bitkiler, sararmış solmuş olanlar, yapraklarında şekil bozukluğu, mozaikleşme olanlar, yapraklarında fungal ya da bakteriyel leke ve yanıklıklar olanlar ile yumrularda renk değişikliği, ur oluşumu ve çürüme belirtisi gösteren bitkiler hastalıklı olarak değerlendirilmiştir. Aynı zamanda sürveylerde bitkiler, besin elementi noksanlığı ve genetik problem belirtisi göstermeleri durumlarına göre de incelenmiştir. Çalışmalar sırasında önce her bir tarla, sonra her bir ilçe ve daha sonra da ile ait, hastalık yaygınlık oranı ve hastalıkla bulaşık bitki oranı değerleri, tartılı ortalamaya göre tespit edilmiştir (Bora ve Karaca, 1970). Sürvey çalışmalarında tarlalardan alınan hastalıklı şeker pancarı bitkileri stereo binoküler mikroskop altında incelenerek fungal yapılar (miselyum, spor v.b.) gözlenmiş, herhangi bir fungal yapıya rastlanılmayan şeker pancarı bitkilerinin hastalıklı kısımlarından kesitler alınıp PDA ortamına ekme suretiyle arak fungal izolasyonlar yapılmıştır. Şeker pancarı bitkisi kısımlarından izole edilen fungal mikroorganizmaların tanılanması, petrilerde gelişen kültürlerin, mikroskop altında somatik veya üretken yapıları dikkate alınarak Von Arx (1970) ve Barnett ve Hunter (1972)'dan yararlanılarak yapılmıştır.

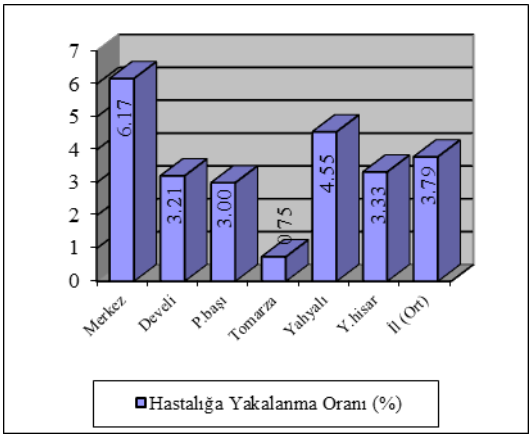
Bulgular ve Tartışma

2011 yılında şeker pancarı ekim alanlarında 1.vejetasyon döneminde (15 Nisan – 15 Haziran) yapılan sürveyler sonucunda fungal kökenli hastalığa yakalanma oranı Kayseri Merkez, Develi, Pınarbaşı, Tomarza, Yahyalı ve Yeşilhisar ilçeleri için sırasıyla; % 3.93, % 4.68, % 1.14, % 1.78, % 2.29 ve % 1.89 olarak tespit edilmiştir (Şekil 1). Kayseri ili ortalaması ise % 3.20 olarak bulunmuştur.



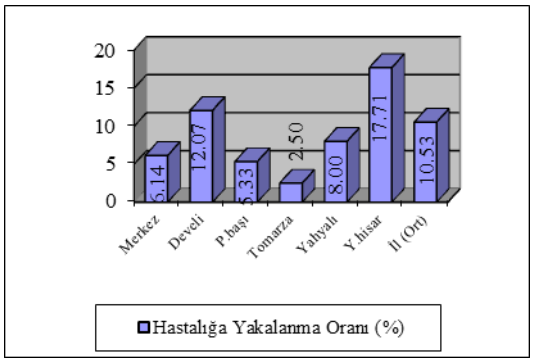
Şekil.1. Kayseri İli şeker pancarı ekim alanlarındaki bitkilerin 1.vejetasyon döneminde fungal hastalıklara yakalanma oranları

Aynı yıl 2.vejetasyon döneminde (15 Haziran – 1 Ağustos) yapılan sürveyde fungal hastalığa yakalanma oranı aynı ilçeler için sırasıyla; % 6.17, % 3.21, % 3.00, % 0.75, % 4.55 ve % 3.33 olarak bulunmuştur. Kayseri İli ortalaması ise % 3.79 olarak tespit edilmiştir(Şekil 2).



Şekil 2. Kayseri İli şeker pancarı ekim alanlarındaki bitkilerin 2.vejetasyon döneminde fungal hastalıklara yakalanma oranları

1 Ağustos – 1 Ekim tarihleri arasında 3. vejetasyon döneminde yapılan son sürveyde ise fungal hastalıklara yakalanma oranları Kayseri Merkez, Develi, Pınarbaşı, Tomarza, Yahyalı ve Yeşilhisar ilçeleri için sırasıyla; % 6.14, % 12.07, % 5.33, % 2.50, % 8.00 ve % 17.71 olarak bulunmuştur. Kayseri İli ortalaması ise % 10.53 olarak tespit edilmiştir (Şekil 3). Sürveyler sonucunda *Fusarium* türlernin sebep oldukları kök



Şekil 3 Kayseri İli şeker pancarı ekim alanlarındaki bitkilerin 3.vejetasyon döneminde fungal hastalıklara yakalanma oranları

yanıklığı, *Rhizoctonia solani*, *Rhizoctonia crocorum Macrophomina phaseolina* ve *Chaetomium* sp'un sebep oldukları kök çürüklükleri tespit edilmiştir. *Fusarium* türleri, *Rhizoctonia solani* ve *Macrophomina phaseolina* karışık enfeksiyon yaparak şeker pancarı köklerinde çürüklüğe sebep olmuşlardır. Çalışmalarda *Fusarium* cinsine bağlı 6 tür (*F.oxysporum, F. semitectum, F. sambucinum F. culmorum, F. chlamydosporum, ,* ve *F. Solani*) izole edilmiştir. Özgönen ve Kılıç, (2009) ile Karadimos ve Karaoglandis (2006), isimli araştırıcılar da *Fusarium* ve *Rhizoctonia solani*'nin pancarda kök çürüklüğüne yol açtıklarını, Jacobsen (2005), *R.solani* ve *R.crocorum* etmenlerinin kök çürüklüğüne yol açtığını, Stojsin ve arkadaşları (2006) ise *Fusarium* cinsi ve *M. Phaseolina*'nın karma enfeksiyonlara neden olduklarını bildirmişlerdir. Christ ve Varrelmann (2011), *Fusarium* türlerinin, tüm büyüme aşamasında ve silolama sırasında şeker pancarına saldırabileceklerini belirtmiştir.

En yaygın yaprak hastalıkları ise Külleme (*Erysiphe betae*), *Cercospora* yaprak leke hastalığı (*Cecospora beticola*), *Alternaria* yaprak esmerliği (*Alternaria* sp.) ve nadiren pancar pası (*Uromyces betae*) sırasıyla % 38.76, % 24.44, % 9.86 ve % 0.28 olmuştur. Adıyaman, (2010) isimli araştırıcı Cercospora yaprak leke hastalığının 2010 yılında Türkiye'de İç Anadolu Bölgesi'nde ilk defa görüldüğünü bildirmiştir. Özgönen ve Kılıç (2009)'ta da Isparta'da yaptıkları araştırmada Külleme, Cercospora ve *Alternaria*'nın en yaygın yaprak hastalığı olduğunu bildirmişlerdir.

Kayseri ve civarında 2011 yılında yapılan sürveylerde 3.vejatasyon döneminde sadece bir tarlada bakteriyel kaynaklı etmenlerin belirtileri görülmüş, ildeki pancarların bakteriyel hastalığa yakalanma oranı ise % 1'in altında olmuştur. Viral hastalığa yakalanma oranı ise % 3.10 olmuştur. 15 Haziran – 1 Ağustos tarihlerini kapsayan 2.vejetasyon döneminde bazı tarlalarda nadiren yaprak biti ve sikad uçuşu gözlenmiştir. 3.vejetasyon döneminde, özellikle Ağustos ayı ortasından itibaren yine aynı tarlalarda sikad uçuşları yoğunlaşmış ve belirtilen tarlalarda, önce adacıklar halinde olan sararmalar günden güne yayılmıştır ve yapraklar avuç içinde ovalandığında damarlar arasının kalınlaşmasından dolayı tipik bir sesle kırılmıştır. Vejetasyon süresinin sonuna doğru bitkilerin rengi turuncu – kahverengine dönmüştür. 3. sürveyde Yeşilhisar İlçesi'nde Adıyaman (1998)'ın da tespit ettiği gibi virüs hastalığı belirtisi taşıyan bir tarlada vejetasyon sonuna doğru havanın serinlemesiyle *Alternaria* sp. etmeninin sebep olduğu yaprak esmerliği hastalığı oluşmuştur. Ayrıca 2. ve 3.vejetasyon döneminde bazı tarlalarda (özellikle yoğun sikad uçuşlarının olduğu) şeker pancarı bitkisinin merkezdeki yapraklarının buruştuğu ve yaprak kenarlarının içe doğru kıvrıldığı görülmüştür. Yine aynı şekilde dıştaki yapraklarda da içe doğru kıvrılma görülmüştür. Bahsi geçen yaprakların alt yüzeylerindeki damarların düzensiz bir şekilde kabarık olduğu da gözlemlenmiştir (Adıyaman, 1998). Bu tür anormalliklerin olduğu şeker pancarı bitkilerinin yumrularından ileri dönemlerde enine kesit alındığında iletim dokularının karardığı görülmüştür. Tarlalarda gözlenen vektör uçuşları, pancar kök ve yapraklarındaki hastalık belirtileri ile literatürdeki örnekler birlikte düşünüldüğünde viral hastalıkların pancar sarılık virüsü, pancar ılımlı sarılık virüsü yada pancar şiddetli sarılık virüsü ile pancar kıvırcık baş virüsü olduğu düşünülmektedir.

Sürvey çalışmaları kapsamında şeker pancarı bitkilerinde, azot elementi eksikliğine bağlı olarak açık yeşil-sarı renkli yapraklar, ince ve uzun yaprak sapları ile dikine gelişen şeker pancarı bitkileri, Fosfor elementi noksanlığına bağlı ince yaprak damarları, zayıf gelişme ve kırmızımsı yaprak oluşumu ile genetik esaslı olan, yaprağın kısmen klorofilsiz kalmasından kaynaklanan yapraklarda turgorun olduğu ve gelişimin normal seyrinde gittiği Albino'ya rastlanılmış ve bunların yaygınlık oranlarının bazında % 1'in altında olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Sürvey çalışmaları sonucunda Kayseri iline bağlı 6 ilçede 123,636 dekar alanda, 163 tarlada çeşitli hastalık saptanmıştır. Kök hastalıklarından; kök yanıklığı, kök çürüklüğü, mor kök çürüklük ve kömür kök çürüklüğü tespit edilirken, yaprak hastalıklarından; Cercospora, Külleme, Pas, Alternaria yaprak esmerliği ve viral yaprak hastalıklarına rastlanmıştır. Ayrıca bir tarlada bakteriyel kaynaklı kök hastalığı da gözlenmiştir. Fungal kök çürüklük etmenlerinin görülme sıklığı sırasıyla; *Fusarium* türleri, *R.crocorum, R.solani* ve *M.phaseolina,* nadiren *Chaetomium* spp. ve *Gliocladium* spp. olmuştur. Bazı tarlalarda *Fusarium* türleri, *Rhizoctonia solani* ve *Macrophomina phaseolina* karışık enfeksiyon yaparak şeker pancarı köklerinde çürüklüğe sebep olmuştur. Göstermiş oldukları karakteristik belirtiler ve mikroskobik gözlemler neticesinde fungal yapılarının (makrokonidi, cleistothecium, askus, askospor, uredospor v.b) incelenmesiyle *Cercospora beticola, Erysiphe betae* ve *Uromyces betae* etmenleri de saptanmıştır.

İzole edilen ve saptanan etmenler birlikte düşünüldüğünde; en yaygın fungal hastalıklar sırasıyla; Külleme (% 38,76), Cercospora yaprak lekesi (% 24,44) ve *Fusarium* türlerinin neden olduğu kök yanıklığı (% 17,56) olmuştur. İzolatlar içinde % 59.15'lik oranla en çok *Fusarium* türleri izole edilmiştir. Bu genus içinde en çok izole edilen tür % 71.43 ile *F.oxysporum* olurken, bunu sırasıyla *F.semitectum, F.chlamydosporum, F.sambucinum, F.culmorum* ve *F.solani* izlemiştir.

Sürvey çalışmalarında sadece 1 tarlada bakteriyel kaynaklı hastalık belirtisi gözlenmiştir. Göstermiş olduğu belirtiye göre hastalığın *Xanthomonas beticola* olduğu düşünülmektedir. Viral hastalık belirtileri gösteren bitki örneklerinin toplanması sonucu

viral hastalıklara yakalanma oranı % 3,10 olarak tespit edilmiştir.

Şeker pancarı tarımında hastalıklara karşı iki ana önlem olarak münavebe ve dayanıklı çeşit kullanımı teşvik edilmelidir. Müavebe ile *R. solani, F. oxysporum* ve C. *beticola'*ya karşı önlem alınmış olur. *Fusarium* türlerinden kaynaklanan kök yanıklığı mücadelesinde hastalıklı şeker pancarı bitkileri yeni yan kök oluşturuncaya kadar yağmurlama sulama ile sulanmalıdır.*Rhizoctonia solani* ile mücadelede pancarının ekileceği yılın sonbaharında toprak derin işlenerek pulluk tabanı kırılmalıdır. Taban suyunun yakın olduğu yerlerde kesinlikle hastalığa dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır. Aşırı ve uzun süreli yağmurlama sulama Cercospora yoğunluğunu daha da artıracağından aşırı ve sık yağmurlamadan kaçınılmalıdır. Cercospora lekeleri hayvan pancarlarına daha erken düştüğünden, riskli bölgelere erken uyarı oluşturması açısından hayvan pancarı ekilmeli ve bunların yaşlı yapraklarının % 5'inde en az 10'ar leke oluştuğunda şeker pancarı tarlalarında ilaçlamaya başlanmalıdır. Yaşlı yapraklarının % 5'inde birer leke görüldüğünde hastalığa karşı ruhsat almış fungisitlerle önerilen dozlarda, zamanında ilaçlama yapılmalıdır. Sürvey gerçekleştirilen ilçelerdeki birçok tarlada Külleme ile ciddi manada mücadele edilmelidir. Bunun için öncelikli olarak bahsi geçen alanlarda Küllemeye karşı dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır. Külleme ile ilaçlı mücadelede ise şeker pancarı bitkilerinin % 5'inin yapraklarında unlanma belirtileri oluştuğunda ilaçlamaya başlanmalı, 15 gün ara ile fungusitlerin bekleme süreleri de göz önüne alınarak en fazla üç kez hastalığa karşı ruhsat almış fungisitlerle ilaçlanmalıdır.

Hastalıkların genellikle zayıf ve bakımsız tarlalarda olduğu gözlenmiştir. Bu yüzden ekim, gübreleme ve bakım işlemleri uygun zamanda ve şekilde yapılmalıdır. Sulama ve gübreleme de aşırıya kaçmamalıdır. Şeker pancarı bitkisi fizyolojik olgunluğa ulaştığında gecikmeden sökülmelidir. Söküm esnasında, pancarların siloda tekrar filiz verip çürümelere yol açmaması için baş kesimlerinin nizami yapılması gerekmektedir.

Viral hastalıkları önlemek için dayanıklı çeşitler kullanılmalı, tarla kenarlarında bulunan yabancı otlar imha edilmeli ve vektörlerle mücadele etmek için de haziran ayından itibaren tarlalardaki yaprak biti ve sikad varlığı gözlenmeli ve uygun insektisitlerle tarlalar ilaçlanmalıdır. Ayrıca ilkbaharda iklim müsaade ettiği zaman şeker pancarı erken ekilmelidir.

Literatür

Adıyaman, M., 1998, Şeker Pancarı Hastalık ve Zararlıları, Ses Europe B.V., Ankara, 63.

Adıyaman, 2010. Şeker Pancarında Şeker Birikimini Etkileyen Faktörler. Teknik Bülten No:11, Ankara, 2 p.

Arx, J.A, 1970., The Genera of Fungi Sporulation in Pure Culture, Germany, 288.

Asher, M. J. C., 1986, The occurrence and control of sugar-beet powdery mildew, Conference on crop protection of sugar beet and crop protection and quality of potatoes, held at the University of Cambridge, UK on Dec. 15 – 17.

Barnett, H.L ve Hunter, B.B., 1986, Illustrated Genera of ımperfect Fungi, Third Edition, Burgess Publishing *Co*., Minneapolis, Minn., 218.

Bora, T. ve Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Ölçülmesi. E.Ü. Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı, No:167

Christ, D. and Varrelmann, M., 2011, *Fusarium* in sugarbeet.SugarIndustry,136 (3) Berlin, Verlag Dr. Albert Bartens KG, 161 – 171.

Ermic´, E., 2010, Bacterial diseases of sugarbeet**,** 10 (3) Zagreb: Hrvatsko Društvo Biljne Zaštite, 191 – 193.

Gürel, S., 2007. Şeker Pancarının Fizyolojisi ve Tek Yılda Tohuma Kalkmanın Verim ve Kaliteye Etkisi. 2008 Yılı Seminer Notları, Şeker Enstitüsü, Ankara, 6.

Holtschulte, B., 2000, *Cercospora beticola* - worldwide distribution and incidence, Advances in Sugar Beet Research Vol. 2.

Hull, R. and Wilson, A.R., 1946, Distribution of violet root rot (*Helicobasidium purpureum* Pat.) of sugar beet and preliminary experiments on factors affecting the disease, *Annals of Applied Biology* 33 (4), 420–433.

Jacobsen, B.J., 2005. Root Rot Diseases of Sugar Beet. Deparment of Plant Sciences and Pathology, Montana State University, Bozeman 59717 – 3150 USA.

Kandilci, 2006. Adana Yöresinde Bitkisel Ürünlerde ve Yabancı Otlar Üzerinde Görülen Külleme

Hastalıkları ve Etmenleri (Yüksek Lisans), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, B.K. Anabilim Dalı, Adana, 33.

Karadimos, D.A ve Karaoglandis, G.S., 2006. Survey of Root Rot Diseases of Sugar Beet in Central Greece. *Proc. Nat. Sci., Matica Srpska Novi Sad*, no:110, pages:129 – 131.

Moliszewska, E., 2008, Diseases of sugar beet roots, Gazeta Cukrownicza, 116 (10), Wydawnictwo Czasopism i Ksiazek Technicznych SIGMA-NOT, 2008, 324 – 327.

Nielsen, S.L., Nicolaisen, M., Schell, C., ve Dinesen, I.G., 2001. First Record of Beet Necrotic Yellow Vein Virus in Denmark. The American Phytopathology Society, volme 85 (5), 559.

Özer, G. ve Ertunc, F., 2005, Detection of Rhizomania disease in sugarbeet plantations of Amasya Sugar Refinery, Tarim Bilimleri Dergisi 11 (3) Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 2005, 339 – 343.

Özgönen, H. ve Kılıç, H.Ç., 2009. Isparta İli şekerpancarı ekim alanlarında fungal hastalıkların ve yaygınlık oranlarının belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009,4(1):1 – 22.

Özgür, O.E., 2003. Türkiye Şeker Pancarı Hastalıkları. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, Yayın No: 5, Amasya, 109.

Stojsin V.B, Maria, A.A., Jasnia, S.M., Bagi, F.F., and Marinkovia B.J., 2006, Root rot of sugar beet in the Vojvodina Province, *Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad*, ¥ 110, 65 – 74.

Strausbaugh, C.A., Wintermantel, W.M., Gillen, A.M. ve Eujaly, I.A., 2008. Curly Top Survey in The Western United States. *The American Phytopathology Society*, volume:98, no:11, pages:1212 – 1217.

Sürel, B. ve Boyraz, N., 2009, Şeker Pancarı Silolarında Görülen Fungal Kaynaklı Kök Çürümeleri ve Çürümeleri Etkileyen Bazı Faktörler Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 23 (49): (2009) 81 – 87, ISSN:1309 – 0550, Selçuk Üniversitesi.

Tok, S. ve Erkan, S., 2006, Bursa ve Çanakkale İllerinde Bazı Yörelerde Yetiştirilen Şeker Pancarı Bitkilerindeki Virüs Hastalıklarının Saptanması, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi., 2006, 43(1):45-53, ISSN 1018-8851.

Kök Çüklüğünün Şekerpancarının (*Beta vulgaris* L.) Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi

Amir RAHİMİ[1] Neşet ARSLAN[1]

E-mail: emir10357@gmail.com

Özet

Şekerpancarının (*Beta vulgaris* L.) rekabet gücünü artırmak amacıyla bir hayli yol alınmıştır. Şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir. Şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler arasında şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu etkiler. Kök çürüklüğü gibi bazı hastalıklar bir yandan şeker oranını düşürerek, diğer yandan da şeker kristalizasyonunu engelleyen kimi elementlerin miktarını çoğaltarak bu bitkinin rekabet gücünü düşürmektedir. Bu araştırmada şekerpancarını nitel biçimde etkileyen kök çürüklüğü araştırılmıştır. Bu araştırma 2006-2007 yıllarında İran'ın Batı Azerbaycan ilinin Sulduz ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Bu fabrikaya şekerpancarı teslim eden üç önemli bölge bulunmaktadır: Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar. Nagade bölgesinden 1377, Oşnaviye bölgesinden 677 ve Mohammadyar bölgesinden 444 şekerpancarı numunesi alınmıştır. Çiftçiler şekerpancarı teslim ettiklerinde çürüklü olanlar kaydedilmiştir. Örneklerin hepsinde şeker oranı, Na, K ve N miktarları Betalyser Sistemi kullanılarak analiz edilmiştir; bu sonuçlardan, kristalize edilebilen şeker oranı, alkalite, melastaki şeker oranı ve şeker randımanı hesaplanmıştır. Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan numuneler, sağlam, çürük ve karma olarak ayrılıp, özelliklerin hepsinde ortalama, maksimum, minimum ve standart sapma hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; her üç bölgede de kök çürüklüğü, az çok farklı olmakla beraber şeker oranı, kristalize edilebilen şeker oranı ve randımanını düşürmüş, Na, alkalite ve melastaki şeker oranını çoğaltmış K ve N miktarında fazla bir değişiklik yapmamıştır.

Anahtar kelimeler: Şekerpancarı, Sulduz, Kök çürüklüğü, Şeker randımanı.

Effect of Root Rot on Quality Component of Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.)

Abstract

In order to increase sugarbeet competitiveness it is necessarry to consider many things. It is not possible to crystalyze all sugar in sugarbeet. Some characteristics of sugarbeet that determine the quality of sugarbeet are non-sugar substances. Some diseases such as root rot reduces sugar content and also by increasing some elements, sugar crystallization is prevented and in result the plant's competitiveness is reduced. The aim of the study is to find the effects of root rot on quality of sugarbeet. The study was carried out during 2006-2007 at the agricultural lands of Sulduz, West Azerbaycan Province, Iran. There are three important areas that deliver sugarbeet to factory: Nagade, Oshnaviye and Mohammadyar. From Nagade, Oshnaviye and Mohammadyar 1377, 677 and 444 Sugarbeet samples were taken respectively. When the farmers were delivering sugarbeets, the rots were identified. The sugar precentage and the amounts of Na, K and N were analysed by Betalyser System. Crystallized sugar percentage, alkalinity, the precentage of sugar in molasses and sugar yield were also determined. The samples that taken from Nagade, Oshnaviye and Mohammadyar regions were divided in to three groups (safe, diseased and mixed) and for each characteristics, average, maximum, minimum and standard deviation were caculated. The findings showed that almost similarly in each region the root rot reduced the sugar percentage, crystallized sugar percentage and sugar yield; increased Na, alkalinity and the precentage of sugar in molasses. No change N and K content of the sugarbeets was also observed.

Keywords: Sugarbeet, Sulduz, Root rot, Sugar yield.

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara

Giriş

Şekerin, ilk kez ne zaman ve kim tarafından kullanıldığı bilinmemekle beraber yapılan çalışmalar, Kuzey Hindistan'da Gange Nehri civarından elde edildiğini doğrulamaktadır. Buradan bütün Orta Asya, Java ve Philippin adalarına intikal eden şeker, kısa zaman içinde Avrupa'da da yaygın bir ekim alanı buldu (Baykut, 1958). Dünyada, 120 ülkede yaklaşık olarak 148 milyon ton şeker üretilmektedir. Üretilen şekerin % 20'si şekerpancarından, % 80'i ise şekerkamışından gerçekleştirilmiştir. Bazı ülkeler son yıllarda üretimden çekilmiş olup halihazırda; 71 ülke şekerkamışından, 43 ülke şekerpancarından şeker üretmektedir. ABD, İran, Japonya, Pakistan, Mısır, Fas gibi bazı ülkeler ise hem şekerkamışı, hem de şekerpancarından şeker üretmektedir (Günel ve ark., 2010). Şekerkamışı tropik iklim kuşağında yetişirken, şekerpancarı kuzey yarım kürede 30 derece güney-60 derece kuzey enlemleri arasında değişik iklim kuşakları ve bölgelerde yetişmektedir (Gencer, 1988; Morillo-Velarde, 1993). FAO istatistik verilerine göre İran'da 2010 yılında 99.486 ha alanda şekerpancarı ekilmiş, hektara ortalama verimi 39.169 kg ve toplam şekerpancarı üretimi ise 3.896.820 ton olmuştur. Aynı yılda 68.352 ha alanda şekerkamışı ekilmiş, hektara ortalama verimi 83.173 kg ve toplam şekerkamışı üretimi ise 5.685.090 ton olmuştur (FAO, 2010). Ekolojik şartları şekerpancarı üretimine elverişli olması ve İran'ın Batı Azerbaycan ilinin Sulduz (Naghadeh) ilçesinde (36:57 E , 45:22 N) şekerpancarı fabrikası bulunması nedeniyle, şekerpancarı bitkisel üretim açısından bu yöre ve çevresinde en önde gelen ürünlerden biridir. Ekonomisi tarıma dayalı Sulduz yöresinde en önemli tarım ürünleri şekerpancarı yanı sıra tahıllar, yem bitkileri, baklagil, sebze ve meyvelerdir. Nüfusun büyük bir kısmı tarımla uğraşır. Yöredeki şekerpancarı tarımı Piranşehr şeker Fabrikası'nın kurulmasıyla başlamıştır. Azeri Türkçesinde Sulduz kelimesinin anlamı sulu ve düz demektir.

Şekerpancarında şeker varlığı ve Şeker dışı maddeler (α-amino N, Na, K, invert şeker, dekstran, rafinoz vs.) şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler içerisinde yer almaktadır. Şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu düşürerek şekerpancarını nitel biçimde olumsuz yönde etkiler; dolayısıyla şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir (Vukov, 1971). Dünyada şeker sanayilerinde üretimi arttırıcı etkinlik çalışmaları ile ilgili gelişmeler izlenmektedir. Şeker sanayinin ilgili gelişmeleri izlemesi ve şeker sanayi ile üretim etkinliği yönünden rekabetçi olabilmesi önem taşımaktadır. Şeker sanayine verilen ham madde, nitel biçimde kaliteli olursa artırıcı bir etmen olarak, şeker üretimine destekçi olacaktır.

Şekerpancarı bazı fungal, bakteriyel, virüs ve fizyolojik hastalıklarına duyarlı olan bir bitkidir. Bu hastalıklar kültür bitkilerini değişebilen ölçülerde etkileyerek ürünlerde verim düşmesine sebep olmaktadır. Bu verim düşüklüğü nicel ve nitel biçimde tek yıllık ve çok yıllık bitkilerden alınan ürünlerde görülmektedir (Bilgen ve ark.,1971). Fungal hastalıkları içerisinde kök çürüklük etmeni önemli bir yer tutmaktadır. Ağır kök çürüklükleri enfeksiyonlarında dekara bitki çıkışının azaldığı ve tekrar ekim bile gerektirebileceği bildirilmiştir (Neergaard, 1988). Şekerpancarın pörsüyerek, çürüyerek, ısınarak, donarak ve tekrar çözünerek kaybetmesi fabrikada işlenmelerini zorlaştırır hatta imkansız hale getirebilir (Tuğrul,ve Ark., 2010). Küf patojenleri bulaşmış pancarların solunum hızı ve invert şeker birikimi sağlam olan pancarlara oranla daha fazladır. Genel söküme başlandığı tarihten itibaren fabrikaların işleyebileceği pancarın fazlası siloya alınmaktadır. Silolama yaparken sökülmüş pancarın mümkün olduğu kadar bozulmamış bir durumda, yani fizyolojik, kimyasal ve fiziksel vasıflarının değişmemiş olarak işletmeye ulaşmasına dikkat edilmelidir (Vajna, 1962). Çürümüş şekerpancarları silo ve yüzdürme kanallarında da büyük sıkıntılara ve kayıplara yol açar (Kazazoğlu ve Taygun, 1963). Muro ve Arkadaşları (1998) tarafından yürütülen deneme sonuçlarına göre yaprak koparma işlemi gerçekleşince şeker oranında düşüşler meydana gelmiştir.

İran'da şekerpancarı fabrikalarca çiftçilere verilen para, pancar ağırlığı ve şeker oranına göre ödenmektedir; bu yüzden çiftçilere, pancar verimi yanı sıra şeker oranı da önemlidir. Fabrika için ise şeker oranı yanı sıra,

kristalize edilebilen şeker oranı da önem taşımaktadır. Şeker pancarında pancar verimi ve şeker oranını arttırmak için her geçen gün yeni teknolojilerin kullanıldığı Sulduz ve çevresinde, pancar verimi ve şeker oranı artışını olumsuz yönde etkileyen önemli faktörlerden biri olan hastalıklara ilişkin herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Diğer yandan kristalize edilebilen şeker oranı açısından da fabrikaca her hangi bir araştırma yapılmamıştır. Şekerpancarında kök çürüklüğü karşısında önlemlerin alınması veya fabrikalarca sağlam şekerpancarın satın alınması, şekerpancarı ekonomisi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu araştırmada şekerpancarını nitel biçimde etkileyen kök çürüklüğü araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2006-2007 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan'ın Sulduz yöresinde ve bu yörede bulunan şekerpancarı fabrikasında, Eylül ayının 15'inden itibaren 130 gün süresince yürütülmüştür. Bu yöre Urmiye gölü, Urmiye, Mahabad, Miyandab (goşaçay) ve Piranşehr şehirleri, Türkiye ve Irak ülkelerince sınırlanmıştır. Yörenin yüksekliği 1000-2100 m arasında değişmektedir. Meteoroloji verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 11,3-13,71°C arasındadır. Yaz ortalama sıcaklığı 22,76°C ve kış ortalama sıcaklığı 2,45°C, en soğuk aylar Aralık-Ocak (-0,3°C), en sıcak aylar Temmuz-Ağustos (24,21°C) ve ortalama yağış miktarı ise 326,43 mm dir. Sulu tarımda kullanılan tarlaların eğimi 2-5° arasında değişmektedir. Drenajı iyi olan topraklarının derinliği yarı derin ve derin arasında, toprak tekstürü ise orta ve ağır topraklar gurubu arasındadır (Aghaalinejad, 2011). Sulduz yöresinde bu fabrikaya şekerpancarı teslim eden üç önemli bölge bulunmaktadır: Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar. Nagade bölgesinden 1377, Oşnaviye bölgesinden 677 ve Mohammadyar bölgesinden 444 şekerpancarı numunesi alınmıştır. Avrupa ülkelerinde Şeker Analizinde Eşitlik için Uluslar Arası Komisyonunun (International Commision for Uniform Sugar Analysis) tavsiyelerinde şeker oranı ve diğer kimyevi analizleri yapmak için 10 ton şekerpancarından 25 kg numune alınmasının gerektiği kaydedilmiştir (Ghohari and *et al.*, 2002). Bu tavsiyeye uyarak yaklaşık her 10 ton şeker pancarından 25 kg numune alındı. Çiftçiler şekerpancarı teslim ettiklerinde gözle kontrol yöntemi ile çürüklü olanlar kaydedilmiştir. Alınan pancar numuneleri özenle yıkanıp veenema cihazı ile pulplar (hamur) hazırlanmıştır. Hazırlanan pulp numuneleri kapaklı özel kaplara yerleştirilip, kimyevi analizlerin yapılmasına dek dip frizde (-20°C) bekletilmiştir. Kimyevi analizler İsfahan şekerpancarı fabrikalarının ortak araştırma laboratuarında gerçekleştirilmiştir. Numuneler laboratuar sıcaklığında (yaklaşık 20°C) donu açılana kadar bekletilmiş ve 26 gram pulp numunesi kimyevi analizler için kullanılmıştır. Hazırlanmış çözelti Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre)'ne konarak, numunedeki şeker oranı, Na, K ve N varlığı belirtilmiştir. Bu verileri kullanarak numunelerin alkalitesi, Melastaki şeker oranı-Molasses sugar (MS), kristalize edilebilen şeker oranı-White sugar content (WSC) ve şeker randımanı-Extraction coefficient of sugar (ECS) hesaplanmıştır (Sohrabi and *et al.*, 2006). Özelliklerin hepsinde EXEL programı kullanarak ortalama hesaplanmış ve eğimler çizilmiştir. Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan numuneler çürük (I), karma (II) ve sağlam (III) olarak guruplandırılmış, özelliklerin hepsinde EXEL programı kullanarak ortalama, maksimum, minimum ve standart sapma hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Numunelerde kök çürüklüğü oranı: kökleri Çürüklü (I) olanların sayısı Nagade bölgesinde 99, Oşnaviye bölgesinde 28 ve Mohammadyar bölgesinde 56 adet saptanmıştır. Kök çürüklüğü hastalığı oranı Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinde sırasıyla %7,19, %4,14 ve %12,61 olarak bulunmuştur.

Şeker oranı (%): Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan sağlam numunelerde ortalama şeker oranı sırasıyla %(17,2), (17,6) ve (17,1), hasta numunelerde ise %(13,1), (14,2) ve (12,3) olarak

bulunmuştur (çizelge 1). Bölgelerin hepsinde kök çürüklüğü şeker oranını düşürmüştür. Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinde sağlam ve hastalıklı numunelerin arasındaki farklılık sırasıyla %(4,1), (3,4) ve (4,8) olarak bulunmüştür (çizelge 1). Bölgelerdeki bu farklılık kök çürüklüğü oranı artınca çoğalmıştır. Mirzaei ve Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde iki yıl süreyle yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama şeker oranını %16,19-18,87 arasında bulmuşlardır. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama şeker oranı %12,74-16,09 arasında bulunmuştur.

K varlığı (meq/100 g pulp): Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan sağlam numunelerde ortalama K varlığı sırasıyla (4,7), (4,5) ve (4,8), hasta numunelerde ise (5,2), (5,3) ve (5,0) olarak bulunmuştur (çizelge 2). Genel itibariyle kök çürüklüğü K varlığında hafif bir çoğalmaya sebep olmuş ancak bölgelerde hasta ve sağlam numuneler arasındaki farklılık kök çürüklüğü oranı artınca azalmıştır. Mirzaei ve Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama K varlığını 4,42-5,81 (meq/100 g pulp) arasında kaydetmişlerdir. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama K varlığı 6,06-6,88 (meq/100 g pulp) arasında kaydedilmiştir.

Na varlığı (meq/100 g pulp): Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan sağlam numunelerde ortalama Na varlığı sırasıyla (2,2), (1,6) ve (2,7), hasta numunelerde ise (5,4), (4,0) ve (6,7) olarak bulunmuştur (çizelge 3). Bölgelerin hepsinde kök çürüklüğü Na varlığını yükseltmiştir. Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinde sağlam ve hastalıklı numunelerin arasındaki farklılık sırasıyla (3,2), (2,4) ve (4,0) olarak görünmüştür (çizelge 3). Bu karakter açısından bölgelerde hasta ve sağlam numuneler arasındaki farklılık kök çürüklüğü oranı artınca çoğalmıştır. Mirzaei ve Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama Na varlığını 1,00-1,65 (meq/100 g pulp) arasında bulmuşlardır. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama Na varlığı 2,88-4,81 (meq/100 g pulp) arasında kaydedilmiştir.

N varlığı (meq/100 g pulp): Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan sağlam numunelerde ortalama N varlığı sırasıyla (2,5), (3,2) ve (2,2), hasta numunelerde ise (2,3), (3,4) ve (1,9) olarak bulunmuştur (çizelge 4). Nagade ve Mohammadyar'da kök çürüklüğü N varlığında hafif bir azalmaya sebep olmuş ancak Oşnaviye'de hafif bir çoğalma bulunmuştur; bu terslik muhtemelen Oşnaviye bölgesinde çiftçilerce aşırı derecede azotlu gübrelerin kullanmasından kaynaklanmaktadır. Mirzaei ve Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama N varlığını 0,82-2,99 (meq/100 g pulp) arasında kaydetmişlerdir. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama N varlığı 4,95-6,62 (meq/100 g pulp) arasında gösterilmiştir.

Alkalite (%): Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan sağlam numunelerde ortalama alkalite sırasıyla (3,5), (2,3) ve (4,6), hasta numunelerde ise (6,4), (4,0) ve (9,2) olarak bulunmuştur (çizelge 5). Bölgelerin hepsinde kök çürüklüğü alkaliteyi yükseltmiştir. Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinde sağlam ve hastalıklı numunelerin arasındaki farklılık sırasıyla (2,9), (1,7) ve (4,6) olarak bulunmuştur (çizelge 5). Bu karakter açısından bölgelerde hasta ve sağlam numuneler arasındaki farklılık kök çürüklüğü oranı artınca çoğalmıştır. Mirzaei ve Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama alkalite oranını %2,33-7,92 arasında kaydetmişlerdir. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama alkalite oranı 2,22-4,52 (%) arasında kaydedilmiştir.

Kristalize edilebilen şeker oranı(%): Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan sağlam numunelerde ortalama Kristalize edilebilen şeker sırasıyla %(14,4), (14,9) ve (14,1), hasta numunelerde ise %(8,9), (10,5) ve (7,8) olarak bulunmuştur (çizelge 6). Bölgelerin hepsinde kök çürüklüğü bu karakterin oranını düşürmüştür. Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinde sağlam ve hastalıklı numunelerin arasındaki farklılık sırasıyla %(5,5), (4,4) ve (6,3) olarak bulunmuştur (çizelge 6). Bölgelerdeki bu farklılık kök çürüklüğü oranı artınca çoğalmıştır. Mirzaei ve Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama Kristalize edilebilen şeker oranını 14,10-16,63 (%) arasında kaydetmişlerdir. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama kristalize edilebilen şeker oranı % 9,05-12,43 arasında bulunmuştur.

Şeker randımanı(%): Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan sağlam numunelerde şeker randımanı %(83,0), (84,5) ve (81,8), hasta numunelerde ise %(67,9), (73,6) ve (62,1) olarak bulunmuştur (çizelge 7). Bölgelerin hepsinde kök çürüklüğü bu karakterin oranını azaltmıştır. Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinde sağlam ve hastalıklı numunelerin arasındaki farklılık sırasıyla %(15,1), (10,9) ve (19,7) olarak bulunmuştur (çizelge 7). Bölgelerdeki bu farklılık kök çürüklüğü oranı artınca artmıştır. Mirzaei ve Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama şeker randımanını 86,68-90,75 (%) arasında bulmuşlardır. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama şeker randımanı %2,88-4,81 arasında kaydedilmiştir.

Melastaki şeker oranı (%): Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinden alınan sağlam numunelerde melastaki şeker oranı %(2,9), (2,7) ve (3,1), hasta numunelerde ise %(4,1), (3,8) ve (4,5) olarak kaydedilmiştir. Bölgelerin hepsinde kök çürüklüğü bu karakterin oranını yükseltmiştir. Nagade, Oşnaviye ve Mohammadyar bölgelerinde sağlam ve hastalıklı numunelerin arasındaki farklılık sırasıyla %(1,2), (1,1) ve (1,4) olarak bulunmuştur. Bölgelerdeki bu farklılık kök çürüklüğü oranı artınca çoğalmıştır. Mirzaei ve Ghadamifiruzabadi (2007) İran'ın Hamadan ilinde yürüttükleri bir sulama denemesinde, ortalama melastaki şeker oranını 1,68-2,39 (%) arasında kaydetmişlerdir. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama melastaki şeker oranı 2,88-4,81 (meq/100 g pulp) arasında kaydedilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Şeker üretiminde, dünya çapında uluslar arası rekabet düşünüldüğünde üretim maliyeti ne kadar düşük olursa bu sektörün hayatta kalma ve ilerlemesi söz konusu olabilir; aksi takdirde dışa bağlılık şekerpancarı üreten ülkenin ekonomik çıkarlarını tehlikeye sokar. Fungal, viral ve bakteriyel kaynaklı hastalıklar kök ve yaprak gelişmesine tesir ederek kök verimini ve kaliteyi düşürürler. Köklerdeki hastalık bitkinin normal beslenmesini önler ve kökteki şekerin parçalanmasına neden olur. Bu araştırma ve diğer araştırmaların sonucuna göre kaynağına bakmaksızın, kök çürüklüğü hastalığı bir yandan birim alanında pancar verimini azaltmakta ve diğer yandan şeker oranı ve kristalize edilebilen şeker oranını düşürmektedir. Dolaylı ve direkt olarak bu konular şekerpancarı fabrikasını ve çiftçileri maddi olarak olumsuz yönde etkiler. Bu hastalığı kontrol edebilen her hangi bir etmenin kullanımı fabrikaları ve çiftçileri maddi hasardan kurtarabilir. Dirençli çeşitlerin kullanımı, ekim nöbeti uygulanması, dengeli gübre kullanımı, tarlanın derin sürülmesi, kimyevi mücadele, zararlılar ve yabancı otlarla mücadele ve benzeri uygulamalar bu hastalığı kontrol etmekte tavsiye edilmektedir.

Kaynaklar

Aghaalinejad M. 2011. Florsitic Evaluation of Plant Diversity in Naghadeh (Sulduz). A thesis in biology branch, Marand islamic university. Marand, Iran. **(Farsça)**

Anonim, 2010. http://www.fao.org. (alıntının yapıldığı tarih: 07,09,2012).

Baykut, N. 1958. Dünya ve Memleketimizde Şeker Sanayinin Doğuşu ve Erzurum Şeker Fabrikasının Bölge Üzerindeki İktisadî ve Sosyal Tesirleri. Şeker, 3(36): 3; T. Veldet. 30. Yılında Türkiye Şeker Sanayi, Ankara, 4-6.

Bilgen, T., K. Erel ve G. Onat, 1971. Şeker Pancarı Üretimindeki Gelişmeler: Prensipler ve Uygulamalar. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayını: 205: 507, Etimesgut, Ankara.

Gencer, O., 1988. Genel Tarla Bitkileri (Endüstri Bitkileri). Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı: 42, Adana.

Ghohari J and *et al.* 2002. Optimum sample size of sugar beet roots for determination sugar content. J. of Sugarbeet. 18 (1): 67-79. (Farsça)

Günel, E., M. E. Çalışkan, N. Kuşman, K. M. Tuğrul, , A. Yılmaz, T. Ağırnaslıgil, ve H. Onaran, 2010. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. Türkiye VII. Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, 377-395, Ankara.

Kazazoğlu, A. ve N. Taygun, 1963. Pancarın silo edilmesi. Şeker Dergisi, 21.

Mirzaei MR, Ghadamifiruzabadi A, 2007. Investigation of quantity and quality characters of sugar beet crop under furrow and micro irrigation systems in Hamedan. J. of Sugarbeet. 23(2): 111-122. (Farsça)

Morillo-Velarde, R., 1993. International Institute for Beet Research. 56. Winter Congres Belgium.

Muro J, Irigoyen I, Lamsfus C. 1998. Defoliation timing and severity in sugarbeet. Agron. J., 90: 800-804.

Neergaard P. 1988. Seed Pathology. Mac Millan Pres. Hong Kong, XXV. 3: 119.

Nourju A, Baghayikiya M, 2004. Study on the irrigation scheduling effects in different growth stages on quantity and quality of sugarbeet in Khoy region, İran. J. of Sugarbeet.20(1): 27-38. (Farsça)

Sohrabi Y and *et al.*, 2006. Investigation of limited irrigation and root harvesting dates on yield and some of quality charactrestices of sugarbeet. J. of Pajouhesh and Sazandeghi. 70: 8-15.

Tuğrul, K. M., A. Kangal, A. Çolak, 2010. Pancar Boşaltma, Temizleme ve Yükleme Makinalarının Şeker Pancarının İç ve Dış Kalitesi ile Silo Özelliklerine Etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (4): 60-69.

Vajna, S., 1962. Şeker pancarının silolanması. T.Ş.F.A.Ş. Yayınları: 167: 12,13,29,95, Ankara.

Vukov, K., 1971. Şeker pancarının fizik ve kimyası. T.Ş.F.A.Ş., Yayınları: 208: 97, Ankara.

Çizelge 1- Şeker oranı (%) bakımından bölgelerin hastalıklı(I), karma (II) ve sağlam (III) numunelerinin istatistik verileri.

Bölge	Nagade			Oşnaviye			Mohammadyar		
Numune	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Orta.	13,1	16,9	17,2	14,2	17,5	17,6	12,3	16,5	17,1
Mak.	17,0	22,5	22,5	16,8	23,2	23,2	18,4	21,5	21,5
Min.	9,8	9,0	9,0	8,2	8,2	8,8	8,1	8,1	10,8
S.Sap.	1,3	2,1	1,8	2,0	1,9	1,8	2,1	2,4	1,7

Çizelge 2- K varlığı (meq/100 g pulp) bakımından bölgelerin hastalıklı(I), karma(II) ve sağlam(III) numunelerinin istatistik verileri.

Bölge	Nagade			Oşnaviye			Mohammadyar		
Numune	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Orta.	5,2	4,7	4,7	5,3	4,5	4,5	5,0	4,9	4,8
Mak.	8,7	9,0	9,0	6,7	8,1	8,1	8,6	9,7	9,7
Min.	2,3	2,2	2,2	3,9	1,0	1,0	2,7	2,3	2,3
S.Sap.	1,2	1,0	0,9	0,7	0,8	0,8	1,2	1,1	1,0

Çizelge 3- Na varlığı (meq/100 g pulp) bakımından bölgelerin hastalıklı(I), karma(II) ve sağlam(III) numunelerinin istatistik verileri.

Bölge	Nagade			Oşnaviye			Mohammadyar		
Numune	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Orta.	5,4	2,4	2,2	4,0	1,7	1,6	6,7	3,2	2,7
Mak.	11,2	11,2	9,0	8,1	8,1	5,6	10,4	10,4	6,8
Min.	3,0	0,4	0,4	2,0	0,4	0,4	3,1	0,7	0,7
S.Sap	1,5	1,4	1,1	1,2	0,9	0,7	1,8	1,9	1,3

Çizelge 4- N varlığı (meq/100 g pulp) bakımından bölgelerin hastalıklı(I), karma(II) ve sağlam(III) numunelerinin istatistik verileri.

Bölge	Nagade			Oşnaviye			Mohammadyar		
Numune	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Orta.	2,3	2,5	2,5	3,4	3,2	3,2	1,9	2,1	2,2
Mak.	9,5	12,3	12,3	5,9	10,0	10,0	7,6	8,7	8,7
Min.	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6	0,4	0,1	0,1
S.Sap	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,3	1,3

Çizelge 5- Alkalite bakımından bölgelerin hastalıklı(I), karma(II) ve sağlam(III) numunelerinin istatistik verileri.

Bölge	Nagade			Oşnaviye			Mohammadyar		
Numune	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Orta.	6,4	3,8	3,5	4,0	2,3	2,3	9,2	5,2	4,6
Mak.	27,4	35,6	35,6	24,8	24,8	8,3	33,7	49,1	49,1
Min.	1,3	0,6	0,6	1,5	0,5	0,5	1,9	0,7	0,7
S.Sap.	4,4	2,8	2,5	4,4	1,4	1,1	5,7	4,3	3,7

Çizelge 6- Kristalize edilebilen şeker oranı(%) bakımından bölgelerin hastalıklı(I), karma(II) ve sağlam(III) numunelerinin istatistik verileri.

Bölge	Nagade			Oşnaviye			Mohammadyar		
Numune	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Orta.	8,9	14,0	14,4	10,5	14,8	14,9	7,8	13,3	14,1
Mak.	13,2	19,9	19,9	12,6	20,7	20,7	12,9	18,2	18,2
Min.	4,1	4,1	5,2	4,0	4,0	5,0	3,0	3,0	6,7
S.Sap	1,6	2,5	2,0	2,2	2,1	1,9	2,3	2,9	2,0

Çizelge 7- Şeker randımanı (%) bakımından bölgelerin hastalıklı(I), karma(II) ve sağlam(III) numunelerinin istatistik verileri.

Bölge	Nagade			Oşnaviye			Mohammadyar		
Numune	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Orta.	67,9	81,9	83,0	73,6	84,1	84,5	62,1	79,3	81,8
Mak.	79,8	90,7	90,7	79,0	91,3	91,3	76,3	89,9	89,9
Min.	41,6	41,6	52,7	49,6	49,6	56,6	36,9	36,9	62,2
S.Sap.	7,6	6,2	4,4	5,9	4,4	3,7	11,1	8,8	4,6

Çizelge 8- Melastaki şeker oranı (%) bakımından bölgelerin hastalıklı(I), karma(II) ve sağlam(III) numunelerinin istatistik verileri.

Bölge	Nagade			Oşnaviye			Mohammadyar		
Numune	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Orta.	4,1	3,0	2,9	3,8	2,7	2,7	4,5	3,3	3,1
Mak.	6,5	6,5	5,6	5,3	5,3	4,5	7,2	7,2	5,4
Min.	2,7	0,5	0,5	3,2	1,6	1,6	3,1	1,8	1,8
S.Sap.	0,8	0,7	0,6	0,4	0,5	0,5	0,9	0,8	0,5

Şeker Pancarında Tohum İlaçlamasında Kullanılan Imidacloprid ve Thiamethoxam'ın Bazı Zararlılara Karşı Etki Süresinin Araştırılması

Şeref Gürkan[1]

E-mail: serefgurkan@yahoo.com

Özet

Şeker pancarında tohum ilaçlamasında kullanılan imidacloprid ve thiamethoxam, toprak altı zararlı kompleksi (telkurtları, yaykuyruklular, kırkayaklar) yanında, çıkıştan sonra 35-40 gün süreyle Pancar pirelerini de kontrol etmektedir. Bu çalışma, imidacloprid ve thiamethoxam ile tohum ilaçlamasının üstünden bir ve iki yıl geçmesi durumunda, tohumların çimlenmesinde ve hedef alınan iki grup zararlıya karşı ilaçların etkisinde bir değişiklik olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bunun için 2006, 2007 ve 2008 yıllarının ilk ayında, bir önceki yılda üretilmiş ilaçsız şeker pancarı tohumları, laboratuvar şartlarında ilaçlanmıştır. İlaçlı ve ilaçsız tohumlar, uygulamadaki depolama şartlarına benzer koşullarda muhafaza edilmiş, 2008 yılının nisan ayında önce laboratuvar şartlarında çimlenme testine tabi tutulmuş, daha sonra tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, 4 tekerrürlü olmak üzere iki lokasyonda tarla denemesine alınmıştır. Tarla çıkış oranı, pire yenik sayısı, verim ve kalite değerleri incelenmiştir. Imidacloprid ve thiamethoxam ile ilaçlamanın üstünden bir ve iki yıl geçmesi durumunda, söz konusu insektisitlerin toprak altı zararlı kompleksi ile pancar pirelerine karşı etkisinde önemli bir azalma olmadığı ve ekimden önce çimlenme testi yapılmak kaydı ile önceki yıllardan artan şeker pancarı tohumlarının ekimde kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak altı zararlı kompleksi, Pancar pireleri, imidacloprid, thiamethoxam.

An Investigation on Duration of Action of Imidacloprid and Thiamethoxam Used in Sugar Beet Seed Treatment for Control Some Pests

Abstract

Imidacloprid and thiamethoxam used for sugar beet seed treatment control flea beetles for a period of 35-40 days after emergence besides controlling the soil pest complex (wirevorms, springtails, milipedes). This study was carried out to investigate whether the efficiency of chemicals on seed germination and on two groups of insects targeted is variable in case of using seeds after a period of one or two years treatment with imidacloprid and thiamethoxam. For this, untreated sugar beet seeds produced in the previous year were treated in January 2006, 2007 and 2008 under laboratory conditions. Treated and untreated seeds were stored under similar conditions to common storage and in April firstly germination test was done and then field trials were carried out in 2008. The field trials were set up in two locations and in completely randomized split-plot design with four replications in April 2008. The rate of emergence, number of bites caused by flea beetles, yield and quality parameters were studied. The results of the trials indicated that there wasn't a significant decrease on the efficiency of the imidacloprid and thiamethoxam used against soil pest compex and flea beetles after one and two years of seed treatment and it was determined that the sugar beet seeds left from previous years can be used for sowing providing that germination test must be done before planting.

Keywords: Soil pest complex, flea beetles, imidacloprid, thiamethoxam.

[1] Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş Şeker Enstitüsü, Etimesgut, Ankara

1.Giriş

Sistemik etkili tohum insektisitleri, ekim öncesi (granüle ilaç uygulaması ve toprak ilaçlaması) ve çıkış sonrası ilaçlamaya ihtiyaç duyulmadan, toprak altı zararlı kompleksi (telkurtları, yaykuyruklular, kırkayaklar) ile bazı çıkış dönemi toprak üstü zararlılarına (pancar pireleri, pancar sineği, yaprak bitleri) ve yaprak bitleri tarafından taşınan viral hastalıklara karşı etkin bir mücadele sağlamakta ve bu nedenle söz konusu zararlıların entegre mücadelesinde önemli bir araç olarak görülmektedirler (1, 6). Şeker pancarında tohum ilacı olarak uygulamada ilk yer bulan sistemik ilaçlar (bendiocarb, carbofuran, carbosulfan, furathiocarb), karbamatlar grubundan olup carbofuran halen Türkiye'de şeker pancarında tohum ilacı olarak ruhsatlıdır (2). Dünya'da 1990'lı yılların başından itibaren kullanılmaya başlanan neonikotionid grubu insektisitler, beri kullanılmaktadırlar (5). Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'nin şeker pancarı tohumu ihtiyacını karşılayan Tohum İşleme Fabrikasında işlenen tohumlar, thiram (3,2 g aktif madde/1 kg tohum) ve hymexazol (3,5 g aktif madde/1 kg tohum)'e ilave olarak imidacloprid (9 g aktif madde/1 kg tohum) veya thiamethoxam (2,625 g aktif madde/1kg tohum)'dan biri ile ilaçlandıktan sonra yıllık iş programlarına ve önceki yıldan artan tohum miktarlarına göre fabrikalara tevzi edilmektedir. Ekim döneminde de önceki yıl veya yıllardan kalan tohumlar, öncelikli olmak üzere sarf edilmekte, ancak bir kısmı kullanılamayarak sonraki yıla devretmektedir. Imidacloprid veya thiamethoxam ile ilaçlı yeni tohumlarda, toprak altı zararlı kompleksi ve pancar pirelerine karşı yeterli bir korunma sağlanmaktadır. Ancak önceki yıllardan artan tohumlarda, söz konusu insektisitlerin iki zararlı grubuna karşı etkinliği bilinmemektedir. Bu çalışmada, imidacloprid veya thiamethoxam ile ilaçlamanın üstünden bir ve iki yıl geçmesi durumunda, şeker pancarı tohumların çimlenmesinde ve hedef alınan iki grup zararlıya karşı ilaçların etkisinde bir değişiklik olup olmadığı araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Deneme konularının parsellere göre dağılımı şöyledir:

A. İlaçlama yılı (Ana parseller)

A_1: 2006
A_2 : 2007
A_3: 2008

b. İlaçlama (Alt parseller)

b_1= İlaçsız
b_2= Fungisit ile ilaçlı
b_3= Imidacloprid+Fungisit ile ilaçlı
b_4=Thiamethoxam+Fungisit ile ilaçlı

Denemede kullanılan tohumlar (Leila çeşidi), her ilaçlama yılından bir önceki yılda üretilmiş ve ilaçsız olmak üzere, Tohum İşleme Fabrikasından temin edilmiştir.
Alt parsellerdeki konulardan b_1 için tohumlara hiçbir ilaç uygulanmamış, b_2 için % 80'lik thiram (1 kg tohuma 4 g preparat), % 70'lik hymexazol (1 kg tohuma 5 g preparat) ile ilaçlanmıştır. Alt parsel konularından b_3 ve b_4 için ilaçsız tohumlara önce % 70'lik hymexazol (1 kg tohuma 5 g preparat) daha sonra o yıl için Tohum İşleme Fabrikası tarafından kullanılan thiram+insektisit karışımı uygulanmıştır.

İlaçlamalar laboratuvar şartlarında gerçekleştirilmiştir. Tüm deneme konularına ait tohumlar, şubeye ait seranın bodrum katında, fabrika veya ziraat bölge şefliklerinin depolama şartlarına benzer koşullarda muhafaza edilmiştir.

Çimlenme yüzdelerinin tespiti için, deneme konuları 4 tekerrürlü olarak 03 Nisan 2008 tarihinde çimlenme testine tabi tutulmuştur. Bu amaçla, içlerine düz ve katlı filtre kağıdı yerleştirilmiş çimlendirme kaplarına her bir deneme konusu için 100'er adet tohum konulduktan sonra, her kap 40 ml saf su ile ıslatılmış ve 14. gün sayımına kadar 20-22^oC sabit sıcaklıkta ve 16 saat ışık altında bekletilmiştir. 4. ve 14. günde çimlenen tohumlar sayılmıştır.

Tarla denemeleri, 2008 yılında Etimesgut ve Konya deneme istasyonlarında, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Deneme ekimleri, parsel ekim makinesi ile Etimesgut'ta 17.04.2008, Konya'da 11.04.2008 tarihinde yapılmıştır. Ekim parseli 10 m x 2,70 m = 27 m^2 ve hasat parseli 7,4 m x 1,35 =10 m^2 dir. Şeker pancarı bitki sayımları; çıkış yaklaşık % 50 'ye ulaştığında, çıkış

tamamlandığında ve çıkıştan 35-40 gün sonra olmak üzere 3 defa yapılmıştır. Üçüncü sayım tarihinde, her parselden tesadüfen alınan 25 adet şeker pancarı çenek yaprağında pire yenikleri sayılmıştır (3). Deneme hasatları Etimesgut'ta 05.11.2008, Konya'da 20.10.2008 tarihinde yapılmış, kök verimi, şeker varlığı ve arıtılmış şeker verimi değerleri tespit edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1 Çimlenme testleri

Çimlenme hızının belirlenmesi için yapılan 4. gün sayımlarına göre, insektisitle ilaçlı konular içinde en düşük çimlenme değerleri 2006 yılında ilaçlanmış tohumlarda olup, 2007 ve 2008 yılında ilaçlananlarla kıyaslandığında aralarındaki fark, istatistiki olarak önemlidir. İnsektisitle ilaçlı konulardan 2007 yılında ilaçlananlar, 2008 yılında ilaçlananlardan çimlenme hızı olarak düşük olmakla birlikte aralarındaki fark önemsizdir. Fungisit+thiamethoxam ile fungisit+imidacloprid uygulamaları arasındaki fark ise 2007 ve 2008 yıllarında önemsiz, 2006 yılında ise fungisit+imidacloprid lehine önemlidir (Çizelge1).

Çimlenme gücünün tespiti için yapılan 14. gün sayımlarına göre, insektisitle ilaçlı konular içinde en düşük çimlenme değeri %93,75 ile 2006 yılındaki fungisit+thiamethoxam uygulamasında olup, bu değer ile diğer tüm karakterlere ait değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. 2006 yılındaki fungisit+thiamethoxam uygulaması dışındaki diğer karakterlerin çimlenme değerleri %95,75-98,00 aralığında olup aralarındaki fark önemsizdir (Çizelge 1).

3.2. Tarla çıkışı

Etimesgut denemesinde, birinci ve ikinci sayım sonuçlarına göre, konular arasındaki fark önemsizdir. Üçüncü sayımda, hem ilaçsız ve sadece fungisitle ilaçlı konular ile insektisitle ilaçlı konular arasındaki fark hem de 2006 yılı uygulamasına ait fungisit+imidacloprid ile fungisit+thiamethoxam konuları arasındaki fark önemlidir. Üçüncü sayımın 2007 ve 2008 yılı uygulamalarında ise fungisit+imidacloprid ile fungisit+thiamethoxam konuları arasında önemli bir farklılık görülmemektedir (Çizelge 2).

Konya denemesinde, birinci sayımda konular arasındaki fark önemsizdir. İkinci ve üçüncü sayımlarda ilaçsız ve fungisit ilaçlı konular, insektisit içeren konulara göre genelde daha düşük tarla çıkış değeri sağlamış olup aralarındaki farklar önemlidir. Ancak ikinci ve üçüncü sayımda fungisit+imidacloprid ile fungisit+thiamethoxam arasında önemli bir farklılık yoktur (Çizelge 3).

Çizelge 1. Deneme konularına göre şeker pancarı tohumlarının iklim odasında ortalama çimlenme oranları

KONULAR		Ortalama çimlenme oranı (%)	
		4. Günde	14. Günde
2006	İlaçsız	19,00	95,75
	Fungisit	21,25	96,00
	Fungisit+Imidacloprid	17,25	96,25
	Fungisit+Thiamethoxam	12,00	93,75
2007	İlaçsız	33,50	97,00
	Fungisit	27,25	96,75
	Fungisit+Imidacloprid	28,25	96,50
	.Fungisit+Thiamethoxam	27,00	97,25
2008	İlaçsız	28,25	96,50
	Fungisit	28,50	98,00
	Fungisit+Imidacloprid	31,25	96,50
	Fungisit+Thiamethoxam	32,50	98,00
LSD %5		4,26	1,61
%1		5,73	2,17

Çizelge 2. Etimesgut denemesinde tarla çıkış oranları

KONULAR		Etimesgut tarla çıkışı (%)		
		1. Sayım	2. Sayım	3. Sayım
2006	İlaçsız	13,86	66,77	70,07
	Fungisit	14,06	70,77	73,42
	Fungisit+Imidacloprid	17,71	78,33	81,77
	Fungisit+Thiamethoxam	14,94	74,31	76,00
2007	İlaçsız	19,02	73,23	75,58
	Fungisit	18,28	75,29	77,96
	Fungisit+Imidacloprid	20,19	78,15	81,38
	Fungisit+Thiamethoxam	19,25	79,96	79,69
2008	İlaçsız	15,47	72,77	75,21
	Fungisit	17,69	72,81	80,23
	Fungisit+Imidacloprid	19,11	78,75	77,52
	Fungisit+Thiamethoxam	17,83	73,36	79,04
LSD %5				4,32
…… *%1*				5,83

3.3. Pire yenik sayısı

Etimesgut denemesinde zararlının düşük popülasyonu sebebiyle istatistiki önem taşımamakla birlikte, ilaçsız ile kıyaslandığında pire yenik sayısı; 2006, 2007 ve 2008 yılları sıralamasına göre fungisit+imidacloprid'de %64,52, %81,40 , %81,08 , fungisit+thiamethoxam'da %70,97 , %81,40 ,

%81,08 azalmıştır. Konya denemesinde ise daha yüksek pire popülasyonu nedeniyle insektisitsiz ve insektisitli konular arasındaki farklar önemlidir. Pire yenik sayısındaki azalma oranı, 2006, 2007 ve 2008 yılları sıralamasına göre fungisit+imidacloprid'de %61,58 , %59,25 , %70,81 , fungisit+thiamethoxam'da %83,65 , %74,75 , %73,50'dir (Çizelge 4). Bu sonuçlar, uygulama yıllarına göre fungisit+imidacloprid ile fungisit+thiamethoxam arasında fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 3. Konya denemesinde tarla çıkış oranları

KONULAR		Konya tarla çıkışı (%)		
		1. Sayım	2. Sayım	3. Sayım
2006	İlaçsız	30,94	34,72	35,25
	Fungisit	32,66	35,28	35,76
	Fungisit+Imidacloprid	38,69	47,30	45,44
	Fungisit+Thiamethoxam	37,62	48,21	47,14
2007	İlaçsız	42,57	46,73	44,46
	Fungisit	46,04	42,54	40,02
	Fungisit+Imidacloprid	47,26	62,33	59,63
	Fungisit+Thiamethoxam	44,02	55,96	54,32
2008	İlaçsız	35,57	40,19	37,43
	Fungisit	48,24	51,62	50,33
	Fungisit+Imidacloprid	45,95	50,83	48,68
	Fungisit+Thiamethoxam	46,04	51,24	48,05
LSD	*%5*		8,17	8,04
……	*%1*		11,03	10,86

Çizelge 4. Etimesgut ve Konya denemelerindeki pire yenik sayıları

KONULAR		Pire yenik sayısı (adet)	
		Etimesgut	Konya
2006	İlaçsız	7,75	91,75
	Fungisit	7,50	108,25
	Fungisit+Imidacloprid	2,75	35,25
	Fungisit+Thiamethoxam	2,25	15,00
2007	İlaçsız	10,75	100,00
	Fungisit	8,25	137,50
	Fungisit+Imidacloprid	2,00	40,75
	Fungisit+Thiamethoxam	2,00	25,25
2008	İlaçsız	9,25	120,75
	Fungisit	8,00	94,25
	Fungisit+Imidacloprid	1,75	35,25
	Fungisit+Thiamethoxam	1,75	32,00
LSD	*%5*		11,45
	%1		15,47

3.4. Verim ve kalite değerleri

Etimesgut denemesi, bazı bloklarda nematod bulaşıklığı etkisiyle gelişme geriliği ve bitki noksanlığından dolayı homojenitenin kaybolması sebebiyle değerlendirilememiştir.

Konya denemesinde, toprak altı zararlı kompleksi ve pancar pireleri yoğunluğunun düşük olması sebebiyle insektisit ile ilaçlı konulardan, ilaçsıza göre istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte daha fazla kök ve arıtılmış şeker verimi sağlanmış, farklı ilaçlama yılı verimler üzerinde farklılık meydana getirmemiştir. İlaçsıza göre kök verimindeki artış; 2006, 2007 ve 2008 yılları sıralamasına göre fungisit+imidacloprid'de %20,69, %11,35, %8,53, fungisit+thiamethoxam'da %26,87 , %11,23, %9,68'dir. Arıtılmış şeker veriminde ilaçsıza göre artış; 2006, 2007 ve 2008 yılları sıralamasına göre fungisit+imidacloprid'de %20,57 , %16,24 , %13,75 , fungisit+thiamethoxam'da %31,66 , %12,82 , %12,40'dır. Fungisit+imidacloprid ile fungisit+thiamethoxam arasında pancar ve arıtılmış şeker verimi bakımından önemli bir farklılık yoktur (Çizelge 5).

4. Sonuç ve Öneriler

Bu verilerden aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:
Fungisit+thiamethoxam uygulamasının üzerinden iki yıl geçmesi durumunda (2006 yılında yapılan ilaçlama), çimlenme hızında bir azalma meydana gelmekte ve bu azalma, birinci tarla çıkış sayımında fungisit+imidacloprid'den daha düşük tarla çıkışı ile kendini göstermektedir.

Çizelge 5. Konya denemesinde pancar verimi, şeker varlığı ve arıtılmış şeker verimi değerleri

KONULAR		Pancar Verimi Kg/da	Şeker Varlığı (%)	Arıtılmış Şeker Verimi Kg/da
2006	İlaçsız	6643	16,78	985
	Fungisit	6820	16,43	977
	Fungisit+Imidacl.	8018	16,85	1187
	Fungisit+Thiamet.	8428	17,34	1296
2007	İlaçsız	6985	16,94	1049
	Fungisit	6540	16,50	949
	Fungisit+Imidacl.	7778	17,50	1220
	Fungisit+Thiamet.	7770	17,20	1184
2008	İlaçsız	6730	16,65	988
	Fungisit	7333	16,60	1070
	Fungisit+Imidacl.	7305	17,26	1124
	Fungisit+Thiamet.	7383	16,93	1111

Ancak tohumun çimlenme gücünde, Fungisit+Imidacloprid uygulamasına göre % 2,60 düzeyindeki azalma, tarla çıkışı değerinde farklılık meydana getirmemektedir. 2007 ve 2008 yılında yapılan ilaçlamalarda ise fungisit+imidacloprid ile fungisit+thiamethoxam uygulamaları arasında çimlenme hızı, çimlenme gücü ve tarla çıkış değerleri bakımından böyle bir farklılık görülmemektedir.

İki deneme yerinde de, 2006, 2007 ve 2008 yıllarına ait fungisit+imidacloprid ile fungisit+thiamethoxam uygulamaları arasında pire yenik sayısı bakımından fark yoktur.

Pancar ve arıtılmış şeker verimi, insektisit ile ilaçlı konularda yıllara göre bir farklılık göstermemektedir.

Bu tespitler, imidacloprid ve thiamethoxam ile ilaçlamanın üstünden bir ve iki yıl geçmesi durumunda, söz konusu insektisitlerin toprak altı zararlı kompleksi ile pancar pirelerine karşı etkisinde önemli bir azalma olmadığını ve ekimden önce çimlenme testi yapılmak kaydı ile önceki yıllardan artan şeker pancarı tohumlarının ekimde kullanılabileceğini göstermektedir.

5. Kaynaklar

1. **Ayala, J.,** 2007. Seedling protection: Is it an insvestment or squandering? Proceedings of 70th IIRB Congress, pp. 66-67, 11-13.04.2007, Marrakech.

2. **Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü,** 2009. Ruhsatlı Bitki Koruma Ürünleri 2009. www.kkgm.gov.tr/genel/birimfaal.html

3. **Heatherington, P.J., Meredith R:H.,** 1992. United Kingdom field trials Gaucho for pest and virus control in sugar beet, 1989-1991. Pflanzenschutz Nahrichten Bayer, Vol. 45 (63), pp.491-526.

4. **Maienfisch, P.,** 2005. Synthesis and properties of thiamethoxam and related compounds. http://www.znaturforsch.com/ab/v61b/61b0353.pdf.

5. **Ruhsatlı Tarım İlaçları, 2008**. Hasad Yayıncılık, 355 s.

6. **Wevers, D.A., Hermann, O., Wauters, A.,** 1994. Integrated Crop Protection. Proceedings of 57th IIRB Winter Congress, pp. 43-62, 16-17.02.1994, Bruxelles.

Şeker Pancarı Tarımının ve Şeker Sektörünün SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi: Trakya Bölgesi Örneği

Sema KONYALI[1] Aziz ŞATANA[2]

E-mail: skonyali@nku.edu.tr

Özet

Trakya Bölgesi şeker pancarı üretimi açısından verimli topraklara sahiptir. Ancak bölgede son yıllarda ekiliş ve üretimde önemli oranlarda azalmalar meydana gelmiştir. Bölgede 2000-2010 yılları arasında ekim alanı % 39, üretim ise % 21 oranında azalmıştır. Bunun da en büyük nedeni, 1998 yılında uygulanmaya başlanan pancar üretiminde kota uygulamasıdır.

Şekerpancarı üretim ve pazarlama politikaları 2001 yılında yürürlüğe giren 4634 sayılı "Şeker Kanunu"na göre yapılmaktadır. Bu Kanun ile nişasta bazlı şeker kotaları artırılırken pancar kotaları daraltılmıştır. Bu ise, Türkiye'de olduğu gibi Trakya Bölgesi'ndeki pancar üreticilerini, pancar ekicileri kooperatiflerini ve şeker sektörünün girdi olduğu hayvancılık sektörünü olumsuz yönde etkilerken, tatlandırıcı üretimi yapan yabancı firmaları olumlu yönde etkilemiştir.

Bölgede yapılan bu çalışma ile şeker pancarı tarımında ve şeker sektöründe karşılaşılan temel sorunlar olarak ekim alanlarında ve üretim miktarlarında kısıtlamaya gidilmesi (kota uygulaması), nişasta bazlı şeker (NBŞ) kotalarının artırılması, işletmelerin küçük ve arazilerin parçalı olması, girdi kullanım düzeylerinde yaşanan sorunlar, şeker ithalatı, tarım politikalarının yetersizliğinden kaynaklanan sorunlar olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada Trakya Bölgesi şekerpancarı üretiminin ekonomik analizi yapılmıştır. Trakya Bölgesi şeker pancarı üretimine uygulanmış olan SWOT Analizine göre, şeker sektörünün güçlü ve zayıf yönleri belirlenmiş ve karşılaşılan fırsatlar ile olası tehditler ortaya konarak, sektörün başarısı için izlenmesi gereken alternatif stratejiler tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şeker, Şekerpancarı Üretimi, Şeker Kanunu, Swot Analizi, Trakya Bölgesi

The Assessment of Sugar Beet Agriculture and Sugar Sector With SWOT Analysis: The Sample of Thrace Region

Abstract

Thrace Region has fertile soils in terms of sugar beet production. But considerable decreases have occurred in the sowing and production in the region in recent years. In the region between 2000-2010, the sowing area diminished %39 whereas the production diminished %21. The most important reason for this is the quota application begun to be applied in the beet production in 1998.

Sugar beet production and marketing policies are performed according to "Sugar Law" with the number 4634 becoming valid 2001. With this law, while starch based sugar quotas are increased, beet quotas are constricted. And this affected foreign firms manufacturing sweetener positively while it affected negatively beet producers, beet cultivators cooperatives and livestock sector where sugar sector became input in Thrace Region, as in Turkey.

With this study done in the region, the basic problems encountered in sugar beet production and sugar sector were determined as restriction in sowing areas and production amounts (quota aplication), increasing of starch based sugar quotas, increasing of quotas, small businesses and fragmentary soils, problems experienced at the input use levels, sugar import, problems resulting from the inefficiency of agriculture policies.

In this study, the economic analysis of Thrace Region sugar beet was done. According to Swot Analysis applied to Thrace Region sugar beet production, strong and weak sides of sugar sector were determined, and alternative strategies that should be pursued for the success of the sector were discussed by putting forward chances encountered and potential threats.

Keywords: Sugar, Sugar Beet Production, Sugar Law, Swot Analysis, Thrace Region

[1] Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 59030, Tekirdağ
[2] Namık Kemal Üniversitesi Hayrabolu Meslek Yüksekokulu, 59400, Hayrabolu, Tekirdağ

Giriş

Türkiye'de 162 milyon 174 bin dekar alanda tahıllar ve bitkisel ürünlerin ekimi yapılmaktadır. Bu grubun içerisinde şekerpancarı, toplam ekim alanının %2'sini, üretimin %21'ini, pazarlanan değerin ise %9'unu oluşturmaktadır.

Türkiye'de şeker, 1990'lı yılların ikinci yarısına kadar sadece "şeker pancarı"ndan üretilmekte iken mısırdan "Nişasta Bazlı Seker" (NBŞ) üreten şirketlerin faaliyete geçmesiyle, şekerpancarı ve mısırdan üretilmeye başlanmıştır. Yurtiçi seker tüketiminin ise %90'ı şekerpancarından, %10'u ise mısırdan karşılanmaktadır.

Türkiye'de şeker pancarı yaklaşık 330 bin hektar alanda ekilmekte, üretim ise yıldan yıla değişmekle birlikte 17 milyon ton civarında gerçekleşmektedir. 2010 yılında dekardan alınan verim ise 5458 kg/da'dır (Anonim, 2010). Trakya Bölgesi'nde 1998 yılında toplam 378 köyde 13447 pancar çiftçisi ile üretilen şekerpancarı, özellikle ekimde kota uygulaması ve hızlı sanayileşme, alternatif tarım ürünlerinin daha kolay ve az işgücü gerektirmesi nedenlerinden ötürü 2010 yılında yaklaşık %78 gibi büyük bir oranda azalarak 2956 kişiye düşmüştür (Alpullu ŞFAŞ, 2010). Şeker pancarı ekimi yapan köy sayısı ise 2010 yılında 173 köye düşmüştür.

Bölgede 2010 yılında şeker pancarı, yaklaşık olarak 2,6 bin hektar alanda ekilmiş, 145 bin ton civarında üretilmiş ve dekardan alınan verim de 5,3 ton/da olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'de şeker pancarından elde edilen yıllık şeker üretimi yurtiçi tüketimi karşılamakta, ancak ülkemizin genç nüfus yapısı ve yüksek nüfus artış hızı dikkate alındığında, yıllık tüketimin her geçen yıl artarak devam edeceği görülmektedir. Bu nedenle şeker pancarı üretiminin artırılması ve birçok ülke tarafından desteklendiği gibi, ülkemizde de desteklenmesinin sağlanması gerekmektedir. Ancak 4 Nisan 2001'de çıkarılan "Şeker Kanunu" ile birlikte şeker pancarı üretimi destekleme dışına alınmıştır. Şekerpancarı tarımına gereken desteğin verilmemesi, üretimde uygulanan kotalar ve NBŞ (Nişasta Bazlı Şeker) kotalarının artırılması, ürünün değerini bulamaması pancar tarımının giderek yok olmasına ve geçimini sağlayan çiftçinin göç etmesine yol açmaktadır.

Bu araştırmada Trakya Bölgesi'nde şeker pancarı tarımı ve şeker sektörü incelenerek karşılaşılan sorunlar analiz edilmiş ve çözüm önerileri ortaya konulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali, birincil ve ikincil veri kaynaklarından toplanmıştır. Trakya bölgesinde yer alan Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerindeki Tarım İl Müdürlüğü yetkilileri ve şekerpancarı üreticileriyle yapılan karşılıklı görüşme yöntemiyle elde edilen bilgiler araştırmanın birincil verilerini oluşturmuştur.

Şeker pancarı ve şeker üretimi, pazarlaması ve ekonomisi alanında yapılmış her türlü basılı araştırma, kitap ve istatistikler, literatür taraması yapılarak elde edilmiştir. Ayrıca çeşitli devlet kuruluşlarının (Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım Bakanlığı, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Pancar Ekicileri Kooperatifleri Birliği) konu ile ilgili verileri araştırmanın ikincil veri kaynaklarını oluşturmuştur.

Araştırmada Trakya Bölgesindeki şekerpancarı tarımında ve şeker sektöründe karşılaşılan sorunlar ortaya konularak birçok açıdan bir kalitatif analiz tekniği olan SWOT analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Yapılan bu değerlendirmede bölgede şekerpancarı tarımında ve şeker sektöründe karşılaşılan sorunların güçlü ve zayıf yönleri dikkate alınarak incelenmiş ve sektörün başarısı açısından bölge önündeki fırsat ve tehditler saptanmıştır.

SWOT Analizi, bir sürecin veya durumun güçlü yanlarını belirleyerek bunları en uygun fırsatlarla eşleştiren, zayıf ve tehdit edici yönleri azaltmayı hedefleyen sistematik bir planlama (stratejik planlama) aracıdır. Başka bir deyişle SWOT analizi, planlamada dikkate alınacak temel bilgilerin elde edilmesi için kullanılmaktadır. Analizin temel amacı karar verme aşamasında konu ile ilgili kuvvetli veya zayıf, avantajlı veya dezavantajlı noktaların beraberce görülebilmesini sağlamaktır.

SWOT kısaltması İngilizce Strengths (Güçlü Yönler), Weaknesses (Zayıf Yönler), Opportunities (Fırsatlar), ve Threats (Tehditler) kelimelerinin baş harflerini içeren

bir kısaltmadır. Analizin 'güçlü yönleri' ile 'zayıf yönleri', kurum içi yapı ile ilgili iken, 'fırsatlar' ve 'tehditler' dış çevre ile ilişkili olmaktadır (Çalışkan ve Gemici, 2011).

Trakya Bölgesi'nde Şeker Pancarı ve Şeker Üretimi

Trakya Bölgesi Şekerpancarı Üretimi

Trakya Bölgesi'nde iklim ve toprak koşulları birçok ürünün yetiştirilmesi açısından uygun olmasına rağmen yaygın ve ekonomik anlamda üretimi yapılan ürünler arasında, ekim sahası genişliği ve üretim yönünden buğday ve ayçiçeği başta gelmektedir.

1990-1998 yılları arasında şeker pancarı bölgede ekiliş alanı açısından dördüncü sırada yer alırken, 2010 yılında dokuzuncu sıraya gerilemiştir. Bunun da en büyük nedeni, 1998 yılında şekerpancarı üretiminde uygulanmaya başlanan kota sistemidir. Ş.pancarındaki kota, şirketin üretmeyi planladığı ve bu plana uygun olarak fabrika, bölge, köy ve üreticilere tahsis ettiği ve/veya önerdiği firesi düşürülmüş pancar miktarıdır.

Çizelge 1'de yıllar itibariyle Trakya Bölgesi'nin (Tekirdağ, Edirne, Kırklareli) şekerpancarı ekiliş, üretim ve verim rakamları verilmiştir.

Çizelge 1. Trakya Bölgesi'nde Şeker pancarı Ekilişi (ha), Üretimi (ton) ve Verimi (kg/da)

Yıllar	Ekiliş	Üretim	Verim
2000	4311	182216	4296
2001	4096	202991	4998
2002	3685	190252	5188
2003	2734	138613	5117
2004	3128	181353	5884
2005	3352	191825	5778
2006	3094	168219	5495
2007	3421	186464	5424
2008	3053	169041	5536
2009	2960	163919	5584
2010	2650	144525	5299

Kaynak: Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları

2010 yılı verilerine göre, Trakya'da şeker pancarı yaklaşık 2,6 bin ha alanda ekilerek, 145 bin ton civarında üretilmiş ve dekardan alınan verimde 5299 kg olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 1.'den de anlaşılacağı gibi Trakya Bölgesi şeker pancarı ekilişi ve üretiminde yıllara göre önemli miktarlarda azalmalar olmuştur. Bölgede şekerpancarı ekilişi 2000 yılında 4,3 bin ha iken, 2010 yılında 2,6 bin ha olarak gerçekleşmiştir. Ekilişteki azalma kotadan ve iklimsel faktörlerden kaynaklanabilmektedir.

Tarımsal üretimin iklime bağlı olmasından ve pancar üretimde uygulanan kota sisteminden dolayı Trakya Bölgesi'nde şekerpancarı üretiminde dalgalanmalar görülmektedir.

Trakya Bölgesi şekerpancarı üretimi, genellikle ekilişlere paralel olarak bir seyir izlemektedir. Şekerpancarı üretimi 1990-1998 yılları arasında 300-700 bin ton arasında değişirken, 1999-2010 yılları arasında 145-200 bin ton arasında değişmiştir. Özellikle bölgede şekerpancarı üretimi 2001 yılında yürürlüğe giren "Şeker Kanunu"ndan sonra giderek azalmış ve 2010 yılında yaklaşık 145 bin tona kadar düşmüştür.

Çizelge 1.'de de görüldüğü gibi, üretimin iklime bağlı olmasından dolayı verimde dalgalanmalar görülmüştür. Trakya Bölgesi'nde şekerpancarı verimi (5299 kg/da), Türkiye ortalamasının (5458 kg/da) 159 kg. altında, dünya ortalamasının (4886 kg/da) ise 413 kg. üzerindedir. 2008 yılında şekerpancarı verimi 5536 kg/da iken, 2010 yılında azalarak 5299 kg/da olarak gerçekleşmiştir.

Gelir düzeyi yüksek olan bölgede iktisadi faaliyetler içerisinde, sanayi faaliyetlerinin payı giderek artmakta; tarımsal faaliyetler içersinde ise pancar üretiminde uygulanan kotaya bağlı olarak, alternatif ürünlere yönelinmiştir.

Bölgede, şeker pancarı ekiminin azalmasının nedenleri ise şöyle sıralanabilir;

- Aşırı ve bilinçsizce ticari gübre (özellikle azotlu gübre) kullanımı,
- Aşırı ve gereksiz sulama, (toprakta tuzluluk oluşumunun artması)
- Kirlenen hava, çevre ve sulama yolları ile yapılan üretim,
-Yeşil gübre ve hayvan gübresi kullanımının azalması,
- Hastalık ve haşere zararının yörede artması,
- Kota uygulaması,

Bütün bu olumsuzluklar Trakya'da pancar üretimini tehdit etmekte, giderek üretimin düştüğü görülmektedir.

Şeker pancarı Türkiye'de önemli bir gıda olan şeker sanayinin ham maddesini oluşturmaktadır. Diğer taraftan şeker sanayiine yan ürün olan yaş ve melaslı kuru küspenin,

hayvan yemi olarak kullanılması yoluyla, hayvan besiciliğini teşvik ettiği de bilinen bir gerçektir. Bu gerçekleri görerek bir endüstri bitkisi olan şekerpancarının ülkeye ve bölgelere sağladığı ekonomik katkıyı da düşünerek, ona göre bir üretim politikası uygulanmalıdır. Bu politika, tüketim ile üretim arasında bir denge kurulmasıyla, ülkemize döviz kazandırması ve stokları ayarlamak gayesi ile şeker ihraç edilmesi ve yıllık tüketim hacmine göre güvenlik stoku bulundurulması şeklinde olmalıdır.

Şeker pancarı üretiminin Trakya bölgesi üreticisine başta bölge hayvancılığı olmak üzere birçok faydalar sağlayacağı oldukça açıktır. Bu nedenle bölgede şekerpancarı tarımının artırılması ve özellikle polar şeker oranı yüksek tohumlukların kullanılarak şeker üretiminin de ekonomik olması için çalışmalar başlatılmalıdır.

Trakya Bölgesi Şeker Üretimi

Bölgedeki şeker pancarı üretiminin tek alıcısı Kırklareli iline bağlı Alpullu ilçesinde bulunan 1926'da kurulan Alpullu Şeker Fabrikasıdır. Bu fabrikanın kuruluş kapasitesi 50 bin ton/yıl olmasına rağmen yıllar geçtikçe kapasite artırımına gidilmiş ve 1990'lı yıllarda 420 bin ton/yıl'a ulaşmıştır. 2001 yılından sonra ise "Şeker "Kanunu" ile fabrikaların özelleştirilmesi gündeme gelmiştir. 2001 yılında fabrikanın işleme kapasitesi 380 bin ton/yıl iken, günümüzde fabrikanın işleme kapasitesi 124 bin ton/yıl olarak gerçekleşmiştir. Alpullu Şeker Fabrikasının pancar kampanya süresi 1990'lı yıllarda 100 gün iken, 2010 yılında düşürülerek 31 gün olarak gerçekleşmiştir. Kapasite kullanım oranı ve üretime getirilen kota ile bölgedeki şekerpancarı üretimi ve dolayısıyla fabrikanın ihtiyaç duyduğu üretim miktarı giderek azalmıştır.

Alpullu'daki şeker fabrikası ile ilgili bilgiler Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Trakya bölgesinin tek şeker fabrikası olan Alpullu Şeker Fabrikası, Trakya'daki pancar eken üreticilerin geçim kaynağı olmasının yanı sıra bölgeye şeker sağlayan en önemli kamu yatırımlarındandır. Özelleştirilmesi hem bölgedeki üreticilerin mağduriyetine, hem de ülke tarımının zarar görmesine neden olacaktır. Bunun önüne geçebilmek için bölgedeki fabrikanın özelleştirme kapsamından çıkarılması ve çok iyi bir üretim planlamasının yapılması gerekmektedir.

Çizelge 2. Alpullu şeker fabrikasının kurulu ve kullanılan kapasitesi ile ilgili bilgiler

Yıllar	Kurulu Kapasite (ton/yıl)	Kullanılan Kapasite (ton/yıl)	Trakya Ş.Pancarı Üretimi (ton)	İhtiyaç Duyulan Ş.pancarı (ton)
2001	380000	349790	202991	+146799
2002	308000	284669	190252	+94417
2003	208000	195520	138613	+56907
2004	284000	283432	181353	+102079
2005	258000	257484	191825	+65659
2006	206000	196988	168219	+28769
2007	152000	142994	186464	-43470
2008	169000	166507	169041	-2534
2009	165000	152708	163919	-11211
2010	124000	114452	144525	-30023

Trakya bölgesinde üretilen ş.pancarı içerdiği polar şeker açısından Türkiye'deki en düşük orana sahiptir. Türkiye'de şeker pancarında ortalama polar oranı %15.9 olmasına rağmen Trakya bölgesi polar şeker oranı %12.7'dir. Bu oranla şeker üretimi yapmak maliyeti artırmaktan başka bir şey değildir. Bu nedenle bölgedeki şeker fabrikasını, bölgenin ürettiği şeker pancarı ile çalıştırmak, polar şeker oranı yüksek tohumluk çeşitlerini de üretimde kullanmak gereklidir. Aksi halde üretim maliyetlerinin fazla olması sonucunda bölgede şeker pancarı ve dolayısıyla şeker üretimi kârlı değil, kaynakların boşuna kullanılmasıdır.

Trakya Bölgesinde faaliyet gösteren ve yaklaşık 94.000 üyesi bulunan S.S. Alpullu Pancar Ekicileri Kooperatifi'nin faal olarak 25.000 civarındaki üyesi tarafından pancar ekimi yapılmıştır. Pancar eken üreticilerin ise yaşadığı en önemli sorunlardan birisi de pancar kotasının 250.000 tondan 100.000 tona düşürülmesidir. Kota düşürülmesi işlemi sonucunda birçok pancar üreticisi şekerpancarı ekmek istediği halde ekemediği için mağdur olmuştur.

Ülkemizde pancar bazlı şeker üretiminde kotalar azaltılırken, nişasta bazlı şeker üretiminde kotalar artırılmaktadır. NBŞ üretim kotası, ülkemizde üretilen şekerpancarı kotasının %10′u kadardır. Bakanlar Kurulu ise bu oranı %50′sine kadar artırmaya ve eksiltmeye yetkilidir. Bugüne kadar bu kotalarda hep artış tercih edilmiştir. 2007-2008 döneminde NBŞ kotası %35, 2008-2009 döneminde %25 artırılırken, 2009-2010 pazarlama yılında ise NBŞ kotası %50 oranında artırılarak, toplamda oran %15′e çıkarılmıştır. Yaklaşık 300 milyon nüfusla AB ülkelerinde NBŞ kotası %2-3

oranında ve toplam NBŞ üretimi 300 bin ton civarında iken, 73 milyon nüfuslu ülkemizde bu rakam 2009-2010 yıllarında 540 bin ton civarında gerçekleşmiştir. Türkiye'de kişi başına 6-7 kilogram civarında NBŞ düşerken, AB ülkelerinde kişi başına düşen NBŞ miktarı 1.5 kilogram civarındadır. Yani ülkemizde ihtiyacın 5 katı üretim yapılmaktadır.

Mısır şurubundan üretilen Nişasta Bazlı Şeker'in (NBŞ), hemen hemen tatlı gıdaların tamamında kullanıldığı ve NBŞ'nin şişmanlık, diyabet ve özellikle pankreas kanserine yol açtığı yönünde birçok bilimsel araştırma bulunmaktadır. Hatta bazı Avrupa ülkelerinde hastalıklara neden olduğu gerekçesiyle tehlikeli bulunarak NBŞ kullanımı tamamen yasaklanmıştır.

Pancar şekerine alternatif bir ürünün kotasının artırılması, şeker pancarı sektörünü ve pancar sanayinin desteklediği yan sektörleri de olumsuz etkilemektedir. İstihdama yansıyan olumsuzlukların yanı sıra, pancar şekeri üretiminin daralması, besi hammaddesi olan küspenin ve melasın kullanılamamasına da neden olmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı, Türkiye şekerini şekerpancarından üretmeli, sadece gıda dışı sektörlerin ihtiyacını karşılamak amacıyla NBŞ kotası %1 veya %2'lere düşürülmelidir. Bu toplum sağlığı açısından da çok önemlidir.

Araştırma Bulguları

Trakya Bölgesi Tarım İl Müdürlüğü yetkilileri ve şekerpancarı üreticileriyle yapılan görüşmeler sonucunda şekerpancarı tarımında ve şeker sektöründe karşılaşılan sorunlar tespit edilerek SWOT analizi ile değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme ile Trakya Bölgesi şeker sektörünün geliştirilmesinde hem sektör içi faktörlerden kaynaklanan güçlü ve zayıf yönlerin hem de dış çevresel durumların oluşturduğu fırsatlar ve tehdit unsurlarının belirlenmesine çalışılmıştır. Yapılan değerlendirme şeker sektöründe mevcut durumun daha iyi anlaşılmasını kolaylaştırarak bir anlamda sektörün "mevcut durum" analizidir. Diğer yandan saptanan durumlar sektörün geleceğe dönük alacağı kararları yönlendirmekte ve gelecekteki durumunun ne olacağını öngörmeye yardımcı olmaktadır. Bu ikinci anlamıyla yapılan değerlendirme, bir bakıma sektörün "gelecek durum" analizi olmaktadır.

Trakya Bölgesi şekerpancarı tarımı ve şeker sektörü SWOT analizi yardımıyla değerlendirilerek bulgular Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Trakya Bölgesi şeker pancarı tarımı ve şeker sektörünün SWOT analizi ile değerlendirilmesi

Trakya Bölgesi Şeker Sektörünün Güçlü Yönleri
-Şeker pancarı üretimi için ekoloji (iklim ve toprak koşulları) uygun, -Adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması, -Münavebeli üründe kullanılıyor olması, -Bölgeye uygun kaliteli ve verimli çeşitlerin varlığı, -Bölge üreticisinin şeker pancarı üretimi konusunda bilgili olması, -Şeker pancarı ürününün pazarı mevcut, -İşleme sanayisinin gelişmiş olması, -İstihdam sağlaması, -Hayvancılık sektörü için önemli bir girdi kaynağı, -Şeker pancarı üreticilerinin kooperatifler aracılığıyla örgütlenmiş olması, -Şeker pancarının biyoetanol üretiminde kullanılması
Trakya Bölgesi Şeker Sektörünün Zayıf Yönleri
-Arazilerin parçalı olması, -Girdi fiyatlarının yüksek olması, -Ekim alanları ve üretim miktarlarında kısıtlamaya gidilmesi (kota uygulaması), -Verimde yıllara göre önemli değişimlerin yaşanması, -Nişasta bazlı şeker kotalarının artırılması, -Pancar kotalarının azaltılması, -Hastalık ve zararlılara karşı bilinçsizce yapılan kimyasal mücadele, -Şekerpancarı tarımının geliştirilmesine yönelik tarım politikalarının yetersiz olması, - Şeker ithalatı, -Bölgede bulunan Alpullu şeker fabrikasının özelleştirme kapsamına alınması, -Bölgede şeker pancarında bulunan polar şeker oranının Türkiye ortalamasının altında olması, -Birim alandan alınan yüksek verimin (kota üstü) fiyatlandırmada dezevantaj oluşturması,

SWOT analizi sonuçları, şekerpancarı tarımında şeker sektörünün zayıf yönlerinin biraz daha yüksek olduğunu göstermektedir. Belirlenen zayıf yönleri ise güçlü yönlere

dönüştürecek stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir. Belirlenen güçlü yönlerin fırsatlardan yararlanacak şekilde kullanılması için sektörde planlamaya, desteğe ve uygulanan tarım politikalarının gözden geçirilmesine gereksinim vardır. Sektörü tehdit eden başlıklar genel olarak dünya şeker fiyatlarındaki dalgalanmalar, şeker ithalatı, desteklemenin kaldırılması, kotadan dolayı ekiliş ve üretimin giderek azalması, köyden kente göç olgusu vb. sorunlara dayanmaktadır. Tehditlerin de sektörün güçlü yanları ile bütünleştirilerek fırsatlara dönüşmesi sağlanabilir. Sonuçlar, sektörün geleceği ile ilgili planlama çalışmalarında çözüm bekleyen temel sorun alanlarının yanı sıra değerlendirilmesi gereken fırsatlara dikkat çekmektedir.

FIRSATLAR

-Tüketim alışkanlığı nedeniyle ülkemizin ve bölgenin halen en önemli endüstri bitkisi olması,

-Şeker pancarı konusunda araştırmalar yapan Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün (Edirne) ve Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinin (Tekirdağ) bölgede olması,

-Özellikle sulama olanağı bulunan bölgelerde yüksek verim alınması ve birim alandan sağladığı gelirin yüksek olması,

-Yan ürünlerin bölgede kullanımının yaygın olması,

-Alpullu Şeker Fabrikası'nın bölgede olması,

TEHDİTLER

-Ekonomik güçlükler

-Köyden kente göç olgusu,

-Pancarda girdi maliyetinin yüksekliği nedeniyle gelirin azalması ve yetiştiricilikten kaçmanın artması,

-Desteklemenin kaldırılması,

-Uygulanan kotadan dolayı ekiliş alanlarının ve üretimin giderek azalması,

-NBŞ kullanımının artması,

-Uygulanan tarım politikalarından dolayı üreticilerin pancar tarımından vazgeçmeye başlaması,

-Su kaynaklarının azalması,

Sonuç ve Öneriler

Trakya Bölgesi şeker pancarı üretimi, ciddi bir potansiyele sahip olmasına rağmen son zamanlarda, şekerpancarı üretimi ile uğraşan çiftçilerin karşılaştıkları sorunlar, uygulanan kotalar ve Alpullu Şeker Fabrikası'nın özelleştirme kapsamına alınması sebebiyle üretim giderek azalarak yok olma noktasına gelmiştir.

Araştırma bölgesi olan Trakya Bölgesi'nde, şekerpancarı üretiminde ve ekilişlerinde önemli miktarlarda azalmalar meydana gelmiştir. Bunun da en büyük nedeni şeker pancarı üretiminde uygulanan kota sistemidir. Kota uygulaması ile üreticiler yeterli ekim yapamamışlardır. Bölgede pancar ekimi yapan köy ve çiftçi sayısı giderek azalmıştır. Oysa ki, şeker pancarı ürünü bölgede iyi gelir getiren bir üründür ve üreticiler bu ürünü daha fazla ekmek istemektedirler. Bu bağlamda kota sistemi yeniden gözden geçirilerek ve destekleme sistemleri ile güçlendirilerek, yeni bir sektörel politika ortaya konulmalıdır.

Şeker pancarı ürünü şeker üretiminde ve şekerpancarından elde edilen yaş ve kuru küspe ise hayvancılık için önemli bir yem olarak kullanılmaktadır. Şeker pancarı üretiminin azalması hayvancılığı da olumsuz etkilemektedir.

Trakya Bölgesi'nde daha çok buğday-ayçiçeği münavebesi yapılmaktadır. Bu da toprakta bitki besin elementlerinin azalmasına, hastalık ve zararlıların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Şeker pancarı ise önemli bir münavebe bitkisidir. Bu yönü ile toprak verimliğinin yükselmesini dolayısı ile kendinden sonra ekilecek bitkilerin veriminin artmasını sağlamaktadır. Bölge, kuru koşullarda dahi şekerpancarı üretiminde yüksek verimin alınması açısından verimli topraklara sahiptir. Bölge için önemli ve toprak koşullarına uygun olan bu ürünün alternatif ürün olarak ekilmesi sağlanarak münavebe sayısı artırılmalıdır.

Şeker pancarında sulama suyu oldukça önemlidir ancak bölgede su kaynakları giderek azalmaktadır. Bölgede en önemli sulama kaynakları artezyen ve barajlardır. Barajların kanal bakımı kooperatife bağlı olmasına rağmen çoğu kanal bakımsız ve çatlaktır. Daha çok Trakya üreticilerinin sulama suyunu sağladığı kaynak olan artezyenler ise mazotun

pahalı olmasından dolayı masraflı ve içerisindeki su miktarı da yetersizdir. Derelerin ise kirli olmasından dolayı pancardan alınan verim düşmektedir. Bunun için Trakya bölgesinde yetersiz olan baraj miktarı arttırılmalı ya da mevcut bulunan barajlar yeniden onarılarak daha kullanışlı hale getirilmelidir. Pancar bitkisi su seven bir bitki olmasından dolayı ona hem sulama maliyeti düşük hem de yeterli ve temiz bir su kaynağı sağlanmalıdır.

Bölgede en önemli sorunlardan biri de, pancarda girdi maliyetinin yüksek olmasıdır. Girdi fiyatları (mazot, gübre vb.) yüksektir ve üreticiler girdileri satın alırken zorlanmaktadırlar. Pancarda uygulanan kota sistemi ve girdi maliyetlerinin yüksek olmasıyla üreticinin satın alma gücü azalmış ve pancar tarımından vazgeçilmeye başlanmıştır. Bu da bölgesel kalkınmayı tehdit etmekte ve göçü hızlandırmaktadır.

Bölgedeki nüfusun büyük bir bölümünün tarımsal üretimde olmasına rağmen tarımdan elde edilen gelirin giderek küçülmesi tarımsal üretimdeki genç nüfusun sanayi bölgelerine doğru kaymasına ve dolayısıyla da emek gücünün tarımdan sanayiye geçmesine neden olmaktadır. Son yıllarda sanayi bölgeleri olan Çorlu ve Çerkezköy içelerinin nüfus oranları giderek artmaktadır.

Şeker pancarında ve şekerde uygulanan tarım politikalarından dolayı ülkede ve bölgede üreticilerin pancar ekiminden vazgeçmeye başlaması, Şeker Kanunu ile birlikte şekerpancarı üretiminin destekleme dışına alınması üreticiler, tüketiciler ve bölge ekonomisi açısından bir tehdit unsurudur. Üretimdeki azalmalar yaşanan kuraklıkla beraber gelecekte üretimin tüketime yetmemesi sorununu ortaya çıkarabilecektir. Bunun için şeker üretiminde tüketim ile üretim dengesinin sağlanarak öncelikle iç talebin karşılanması ve stokların öngörülen seviyenin üzerinde çıkması halinde ise ihracata açılabilecek uluslararası standart ve kalitede ürün hedeflenmesi gerekmektedir.

Ülkemizde şeker üretimi, ithalatçı konumda olduğumuz mısırdan NBŞ üretimiyle değil, üretimde kendimize yeterli olduğumuz şekerpancarından sağlanmalıdır. Çünkü şekerpancarı tarımı ve şeker üretimi, ülke ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır. Şeker pancarı, tarım ve endüstride ekiminden başlayan, çapasından, sökümüne, fabrikaya taşınmasına, kantarına, şeker üretiminin her aşamasına ve şeker üretiminden sonra da melasının, kuyruğunun, posasının değerlendirilmesine kadar varan, büyük bir sektördür. Bu ürünün gelişmesi, et ve süt üretiminin artmasına, böylece artan gıda kalitesi ile daha yüksek hayat standardının oluşmasına neden olmuştur.

Şeker üretim sektöründe rekabet gücünü koruyabilmek ve AB üyeliği sürecinde pazarlık şansını güçlendirebilmek amacıyla ülkemizin şeker üretimi maliyetlerini minimize edebilmesi, teknolojisini yenileyebilmesi, pancar üretiminin geliştirilerek arttırılması ve sektöre mutlaka devlet desteğinin sağlanması gerekmektedir. Bu anlamda ülke ve bölge şeker pancarı tarımını ve şeker endüstrisini korumalı, desteklemeli ve geliştirmelidir.

Kaynaklar

Alpullu ŞFAŞ 2010. Türkiye Şeker Fabrikaları

A.Ş.,Alpullu Şeker Fabrikası Özet Bilgiler, Ankara.

Anonim 2007. TRB Orta Anadolu Bölgesi Tarım Master Planı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.

Anonim 2010. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Hububat Raporu, Ankara.

Atalık, A, 2008. Türkiye'nin Şeker Üretimi ve Sorunları, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, İstanbul.

Çalışkan, V. ve Y. Gemici, 2011. Türkiye'de Leblebi Üretimi ve Ticareti, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı:23,

S: 234-266, Ocak-2011.

Biyoyakıtlar ve Türkiye de Şeker Pancarı Üretimine Etkisi

Fikret AKINERDEM[1]

E-mail: ***fakiner@selcuk.edu.tr***

Özet

Enerji arzında daralmalar, küresel ısınma ve petrol fiyatında ki artışa bağlı olarak, yenilenebilir enerjiler son yılların en popüler konuları arasındadır. Ülkeler tarımsal üretim potansiyellerine bağlı olarak yenilenebilir enerji dolayısıyla biyoyakıt politikaları belirlemekte, bu potansiyel çerçevesinde tarım ürünlerinin bir kısmını biyoyakıt üretimlerinde (biyodizel, biyoetanol, biyogaz) kullanma yolunu seçmekteler.

Anahtar kelimeler: Biyoyakıt, şeker pancarı, üretim politikaları

Biofuels and It's Effect of Sugar Beet Production

Abstract

Renewable energy policy is nowadays very popular sector because of restricted energy demand, global heating up and increased petroleum price. Countries are creating the renewable energy policy, consequently biofuels policy according to potential of theirs agricultural sources so some part of agricultural products could be chosen for biofuels (biodiesel, biyoetanol and biogas) sector.

Keywords: Biofuels, sugar beet, production policy

[1] Selçuk Üniversitesi Biyoyakıtlar Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü

GİRİŞ

Dünya nüfusu sürekli artmaktadır. Bunun yanında 7 milyar insan sınırlı kaynaklardan beslenmek zorunda kalmaktadır. Uluslar arası raporlara göre 1 milyar insan açlık sınırı altında yaşamını sürdürmekte iken, bir kısmı da özellikle çocuk yaştakiler açlıktan ölmektedir. Öte yandan sanayileşme ile birlikte sera gazlarının yükselmesine bağlı olarak küresel ısınma ve iklim değişiklikleri gibi çevresel konular, insanlığı temiz ve sağlam enerji kaynaklarına yönlendirmektedir.

Hangi kaynaktan olursa olsun tüm çevre problemleri en büyük zararı tarım kaynaklarına vermektedir. Öte yandan temiz enerjiye kaynaklık eden sektörlerden biri de tarımdır. Çevreden kirlenen ve yenilenebilir enerji kaynakları içinde yer alan tarım, biyoyakıtlar ile problemin çözümüne de çare olarak görülmektedir. Diğer bir ifadeyle tarım, belirlenen konular çerçevesinde en fazla etkilenen sektör olması, konu içinde yer almasını da kaçınılmaz kılmaktadır. Böylece tarım, gıda güvenliği yanında, temiz çevre ve enerji güvenliğini de aynı zamanda üstlenmiş durumdadır. Ne yazık ki tarım sektöründen temiz enerji ayrılabilecek kaynaklar aynı zamanda insan gıdası olarak tüketilmektedir.

Ülkemizde biyoyakıtlar 10 yıl öncesinde gündemimize girmiş, 2006 da yapılan Bakanlar Kurulu Kararı ile özellikle biyodizel üretiminin yasal olması hedeflenmiştir. Ancak bu yasallık yerli tarım ürünlerinin biyodizel üretiminde kullanılmasına yönelik olarak değer kazanmıştır. 2006 dan sonra biyoyakıtlar konusunda ciddi yatırımlar olsa da 2011 yılına kadar ciddi boşluklar olmuştur. Bu boşluğu gören resmi ve sivil otoritelerin baskısı sonucu EPDK tarafından yapılan yeni düzenleme yapılmış, buna göre de önümüzde ki yıldan itibaren petrol ürünlerine tarım sektöründen elde edilen biyoyakıtların (biyodizel ve biyoetanol) katılması zorunlu hale getirilmiştir. Biyodizel, yağ bitkilerinin konusu olma ile bu makalede biyoetanol hammaddesi olarak Ülkemiz için en şanslılardan biri olarak görülen şeker pancarı bitkisinin üretim politikalarının nasıl etkileneceği anlatılmaya çalışılacaktır.

Biyoyakıtlar artık ülkelerin enerji sektöründe vazgeçilmezleri arasında yer almaktadır. Öyle ki kendi şartları doğrultusunda konu ile ilgili yasalar yaparak biyoyakıt uygulamalarını legal hale getirmektedirler. Böylece de problemin çözümüne yardımcı olmak üzere; yerel, istihdam sağlayıcı ve ucuz olduğu için tarımsal potansiyelleri ölçüsünce biyoyakıt politikaları belirlemektedir. Böylece de mevcut üretim alanlarının büyük bir kısmı (Brezilya ve ABD gibi) enerji tarımına tahsis edilmektedir.

Ülkemiz için bu durum 2000 li yıllarda hiçbir yasa ve yönetmelik bulunmaması ile dünya gündemine hızla gelen biyoyakıt uygulamaları , yatırımcıların aceleci kararlarıyla kendi başına plansız ve programsız olarak yürütülmekte idi. Sonrasında düzenlemeler yapıldı. Buna göre EPDK nın 19 Eylül, 2011 tarihli Biyoyakıtlar ile ilgili kararını tarım sektörümüze etkileri bakımından ele almaya çalışalım.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK), piyasaya akaryakıt olarak arz edilen benzin türlerine, 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren yüzde 2, 1 Ocak 2014 tarihi itibariyle de en az yüzde 3 oranında yerli tarım ürünlerinden üretilmiş etanol ilave edilmesi kararı alırken; motorin türlerinin yerli tarım ürünlerinden üretilmiş yağ asidi metil esteri (YAME) içeriğinin 1 Ocak 2014 tarihi itibariyle en az yüzde 1, 1 Ocak 2015 tarihi itibariyle en az yüzde 2, 1 Ocak 2016 tarihi itibariyle en az yüzde 3 olması zorunluluğu getirmiştir.

EPDK bu kararın alınması ile ilgili olarak yaptığı değerlendirmede, alınan kararın "önümüzdeki birkaç yıl içinde hem cari açığın azaltılması" hem de Türkiye'nin petrol ihtiyacının çok büyük bir kısmının ithalat yoluyla karşıladığını dikkate alarak, "yerli tarım ürünlerinden elde edilecek biyoyakıtların enerjide dışa bağımlılığı azaltacağını"

bildirilmiştir. Ayrıca yerli tarım ürünlerinden biyoyakıt üretiminin teşvik edilmesiyle "belirli tarım ürünlerine olan talebin artacağı ve tarım sektörü için ek gelir ve istihdam imkanı oluşacağı" da kaydedilmiştir. Yine bu karar üzerinde çok uzun zamandır çalışıldığı ve konuyla ilgili "Maliye, Tarım ve Enerji Bakanlığı ile rafineri, dağıtım şirketleri gibi tüm kesimlerin" değerlendirmelerini aldıklarını, kararın "Türkiye'deki atıl durumdaki biyodizel tesislerinin tekrar ülkeye kazandırılması" üzerinde durulurken de, "bugün ülkemizde yaklaşık 1,5 milyon ton kurulu kapasitenin, harmanlama zorunluluğu getirilmesi ile bu atıl kapasitenin kullanılacağı" belirtilmiştir. EPDK nın ilk bakışta bu kararı gayet iyi niyetle aldığı ve uygulamanın yerinde olacağı düşünülebilir.

Konunun daha iyi anlaşılması için biraz geriye gidelim. 2000 li yıllardan itibaren ülkemizde adından söz ettiren biyoyakıtlar (özellikle biyodizel) 2003 den itibaren o detaylı olarak ele alınmış, konu muhatapları tarafından oldukça ses getiren tartışmalara konu olmuştu. Bu arada yasal boşluk nedeniyle çeşitli kaynaklardan elde edilen bitkisel ham yağa bağlı olarak çok sayıda biyodizel tesisi de kurulmuştu. O dönemde bitkisel ham yağın tonu 800 USD kadar olup, bu haliyle yüksek vergili petroyakıta göre iç tüketimde daha ucuza geliyordu. Konu Maliye Bakanlığı ve TBMM ne taşındı. Sonrasında yerli tarım ürünlerini özellikle de bitkisel yağ açığımızı kapatmak düşüncesiyle ithal hammaddeye dayalı biyodizelin önü yüksek vergilendirme yapılarak Bakanlar Kurulu kararıyla kesilmiş oldu. Bu karara göre (5/6/2006 tarih ve 2006/11202 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı) biyodizel ile ilgili olarak (yerli tarım ürünleri özellikle yağ bitkilerinin üretimini teşviki amacıyla) "**yerli tarım ürünlerinden elde edilecek biyodizelin harmanlaması durumunda ÖTV sıfır**" olarak belirlenmişti. Bu karara gayet iyi uyuldu ve bu güne gelindi.

Bu karar sonrası, bazı iyi niyetli yatırımcılar yağ bitkileri üretimini artırmak amacıyla alım garantili üretim yaptı, sonrasında 2 yağ bitkisi (kolza, aspir) Ülke tarımına kazandırılmış oldu. Yukarıda belirlenen 2006 tarihli Bakanlar Kurulu kararı ile de ilk defa (sıfır ÖTV ile sanayiciye ve yüksek destekler ile de tarımcıya) iki yönlü gerçek bir üretim politikası yürütülmüş oldu. EPDK'nın bu yeni kararı ile ilgili olarak biyodizel ve biyoetanol için hammadde ihtiyacı nedir, öncelikle bu ele almalıdır.

Biyoetanol Hammaddeleri:

Biyoetanol konusunda durum hammadde bakımından biraz daha farklıdır. Biyoetanol nişasta ve şeker bitkilerinden elde edilir. Biyoetanol ihtiyacı 2.5 milyon ton benzin tüketimine göre; 2013 de % 2 karışım için 50 bin ton, 2014 de % 3 karışım için 75 bin ton olmaktadır. Ülkemiz için biyoetanole hammadde olabilecek en şanslı bitkiler şeker pancarı, mısır, buğday ve türevleridir.

Konunun çözümü için bitki bazında ele alacak olursak; biyoetanol kullanımında şeker pancarı kullanılması durumunda 2014 yılı için 75 bin ton biyoetanolün karşılığı 750 bin ton şeker pancarıdır, bunun için 15-20 bin ha yeni alanda (bugünkü üretimin % 5-6 kadarı) ilave pancar üretimi yapılmalıdır. Buğday kullanılırsa yaklaşık 225 bin ton (100 bin ha alanda), mısır kullanılırsa 200 bin ton (20 000 ha alanda) dane mısıra ihtiyaç olacaktır. Bu değerler bugünkü üretimle karşılaştırıldığında çok bir şey değildir ancak şeker pancarı ve mısır üretimi Ülke ihtiyacı kadardır. Bunlar arasında zaman zaman İhtiyaç fazlası olan ürün buğday olmaktadır (2).

Bilindiği bitkisel üretim dünyanın her yerinde teknik olarak bir münavebe sistemi içinde yapılır. Ülkemizde de şeker pancarı üretim alanlarında münavebeyi şeker pancarı belirler ve bu sistem içinde biyoetanole hammadde olabilecek 2 bitki (buğday ve mısır) yetiştirilebilmektedir. Bu arada son zamanlarda hayvancılığımızın gelişmesine bağlı olarak kaba yem üretiminin karlı olmasına da bağlı olarak sulu alanlarımızın bir kısmı yem

bitkilerine (yonca, silaj mısır) tahsis edilmeye başlamıştır. Dolayısıyla sorulması gereken, hangi sulu araziyi mutlak ihtiyaç duyulan hangi bitkinin üretiminden kısarak biyoetanol üretimi için tahsis edilecek bitkiye verileceğinin hesabı yapılmalıdır.

Bu üç ürün arasında bir ekonomik analiz yapılacak olursa, mısır üzerinde pek durulacağı görülmemekte, bunun için en şanslı olan bitkinin bu sistem içinde buğday olacağı, şeker pancarının buğdayın gerisinde kalacağı görülmektedir. Öte yandan buğday tohumluğunda çoğunlukla yerli, şeker pancarı tohumluğunda tamamen dışa bağımlılığımız, bu iki ürün arasında bir tercih sebebi de olabilir. Şeker pancarı tercih edilecekse ekolojik ve kalite değerlerine göre Orta Anadolu'nun biyoetanol üretimine hammadde vermek için daha şanslı bir bölge olduğu da söylenebilir. Yine şeker pancarı melasının da son yıllarda hayvan besleme ve sanayide kullanılması da bu ürünün biyoetanol hammaddesi olarak önünü kapatmaktadır. Kısacası konu ekolojik değerlerin etkinliği kadar, ürünler arası ekonomik analiz, potansiyel alanlar ve dışa bağımlılık dereceleri ile de değerlendirmeye alınmalıdır.

SONUÇ

Dünya 2010 yılı biyoetanol üretimi 77 milyon ton kadardır. Bunun 38 milyon tonunu ABD, 22 milyon tonunu Brezilya, geri kalanı ise Çin, AB, Hindistan, Kanada gibi ülkeler üretmektedir. Konu yine bu ülkelerin hammadde üretim potansiyelleri ile sınırlı kalmaktadır. Hiçbir ülke ithalata dayalı bir biyoyakıt politikası yürütmemektedir. Örnekle; ABD de 312 milyon ton üretilen mısırın 104 milyon tonu (% 33.3), Brezilya da 600 milyon ton üretilen şeker kamışının yarısı biyoetanol üretiminde kullanmaktadır. Bu ülkeler dünyaya yıllardır mısır ve kamış şekeri veren ülkeler olarak bilinse de, dünyaya mısır ve kamış şekeri verme yerine fazla üretimlerini biyoyakıt için kullanmaya yönelmişlerdir.

Bu değerlere bakıldığında kesin olarak görülen şudur ki, ülkeler kendi tarım potansiyelleri çerçevesinde imkanlarını gıdadan arta kalan arazilerini enerji tarımına ayırmaları ve bunun artarak devam edeceğidir. Böylece yukarıda bahsedilen nedenlere bağlı olarak şeker pancarının biyoetanol üretiminde şanslı bir bitki olduğunu söylemek zor görülmektedir. Ancak bu durum araştırma konusu olarak ele alınabilir.

Etanol ile ilgili olarak EPDK Kararı değerlendirilirse, nihai olarak % 3 lük (75-100 bin M^3) biyoetanol kullanımı için, 750-1000 bin ton şeker pancarının üretilmesinin fazlaca bir ekonomik getirisi olabileceği düşünülmemelidir. Biyoetanol için şeker pancarı veya mısır ile buğdayın üretimi artırılabilir ancak, bir münavebe sistemi içerisinde bir bitkiden kısılarak, diğer bitkilere yer verilmesi ciddi bir analiz işidir. Bu nedenle EPDK'nın aldığı bu karar yeniden gözden geçirilmelidir. Zira bu konu fosil yakıtlar gibi sadece enerji sektörünü değil aynı zamanda etik olarak gıda ve çevre sektörünü de ilgilendirmektedir.

Kaynaklar

1. EPDK, 2011. www.epdk@gov.tr.
2. Akınerdem, F. 2012. Biyoyakıtlar ve Tarım Paneli, 1 Mart, 2012, KTK Konferans Salonu, Konya.
3. Hatunoğlu, E. 2010. Biyoyakıt Politikalarının Tarım Sektörüne Etkisi, DPT Yayınları, No: 2814, Ankara.

Türkiye Şeker Fabrikaları ve Özelleştirme Politikaları

Fikret AKINERDEM[1]

E-mail: ***fakiner@selcuk.edu.tr***

Özet

Türkiye Şeker Sanayi neredeyse Cumhuriyetimizle yaşıttır. Şeker sanayi, kuruluş yıllarında (The year of 1926) tamamen kendi ihtiyacımızı karşılama üzerine bir tesisler zinciri olmakla birlikte, 1950 yılına kadar kurulan 4 fabrikamızla bu iş bir türlü başarılamamıştır. 1950-1960 yıllarında kurulan 11 fabrikadan 5 i (şeker pancarı üretici kooperatifleri) farklı bir uygulamanın ürünü olarak devreye alınmış ve böylece yeni bir anlayış Türkşeker sanayinde uygulama alanı bulmuştur.

Kuruluşundan itibaren devletin sosyal politikaları ile işletilen şeker fabrikaları 1991 de devreye alınan özelleştirme politikaları ile yeni bir işletme anlayışı ile fabrikaların özel sektörde yerini alması sağlanmıştır. Bu çalışmada şeker fabrikalarına uygulanan özelleştirme politikaları, bu politikaların bugünkü uygulama şekli ve geleceğe yansımaları temel bir bakış olarak ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Türkşeker, özelleştirme, politikalar

Turkish Sugar Factories and Privatization Policy

Abstract

Establishing Turkish sugar fabrics is same age with Republic of Turkey. Main ideas of building Turkish Sugar was an institution chain to obtain of the public sugar need, but this idea wasn't succeeded at this periods, in case of building up 4 sugar fabrics up to 1950. It was built up 11 sugar fabrics in between 1950-1960. Five of them were private factories and one of the sharer of them were cooperatives of sugar beet growers.

All sugar fabrics were managed according to social policy of the administration up to the year of 1991. after that privatization policy provide to manage the fabrics point of view of private sector. On this study, It will be explained existed privatization policy of the sugar factories, So, future influence of this politics bring up on this paper .

Keywords: Turkish sugar, privatization policy

[1] S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölüm

Giriş

Türkiye de şeker sanayi Cumhuriyetimizle yaşıttır. Ülkemizin sakkaroz şeker ihtiyacı ise ilk günlerden itibaren son 10 yıla kadar sadece şeker pancarından elde edilirdi. 1999 yılında devreye alınan Şeker Kanunu ile daha önceden illegal olarak üretilen veya ithal edilen sakkaroz dışı şekerin (glikoz ve fruktoz şurubu) yasal olarak üretilmesi ile de Ülkemizin şeker ihtiyacı şeker pancarı ile birlikte mısırdan da elde edilmeye başlanmıştır. Sakkaroz şekeri ise Ülkemiz için sadece şeker pancarından elde edildiğiğnden hala büyük önem taşımakta ve böylece de şeker pancarı tarımı, Ülkemizin vazgeçilmezlerin arasında yer almaktadır. Rafineri şeker ihtiyacımız uzun yıllardır şeker pancarından karşılansa da, son yıllarda sakkaroz dışı şekerlerin devreye girmesi ile bazı sektörlerin ihtiyacı nişasta bazlı şekerlerden (NBŞ) de karşılanır olmuştur. 4634 sayılı Şeker Kanununda (Tarih: 19.04.2001) sakkaroz kökenli ve NBŞ ler tarif edilerek kotalı olarak tüketime sunulmuştur. Kanuna göre şeker ihtiyacının % 90 ı şeker pancarından üretilen sakaroz şekerinden, % 10 u ise NBŞ (Bakanlar Kurulu % 50 azaltır veya artırabilir) karşılamaktadır. Ülkemizde yaklaşık 2.2 milyon ton şeker tüketimi vardır. Ticari olarak pancar şekeri sakkaroz, mısır şurubu ise glikoz ve früktoz olarak isim alır.

Şeker Sanayi ve Özelleştirme Politikaları

Temel gıda maddelerinden biri olan şeker, Ülkemizde bugün olduğu gibi uzun yıllar toplum gündeminde yer almış, hatta siyasetimizde temel ihtiyaç olan üç beyazdan (un ve bezile) biri olmakla da ün salmıştır. Dünyada yaklaşık olarak 160 milyon ton olan şeker ihtiyacı, çoğunlukla şeker kamışı (% 72), şeker pancarı (% 20) ve nişasta bazlı şekerlerden (NBŞ) (% 8) den karşılanır. Şeker kamışı sıcak iklimlerin bitkisi olduğu için genellikle tropik bölgelerde yetiştirilir. Avrupa dahil kuzey dünya çoğunlukla şeker ihtiyacını şeker pancarından veya ekolojisine göre değişik kaynaklardan karşılar. Kısaca, şeker pancarı daha çok Avrupa da yetiştirildiği için bu haliyle "Kıta Avrupa" bitkisi olarak ta bilinir.

Ülkemizde şeker üretimi ve pazarlaması yıllardır bir iktisadî devlet teşekkülü olan Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. (Türkşeker) ile Türkşeker' in bağlı ortaklığı durumundaki Adapazarı Şeker A.Ş. ve Kütahya Şeker A.Ş. (Tamamen satıldı) ile kooperatiflere ait Konya, Kayseri ve Amasya Şeker Fabrikaları tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu faaliyetlerinde tüm fabrikalar 6747 sayılı Şeker Kanununa(1), Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. ile bağlı ortaklıkları ise 233 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile şirket ana statüsü hükümlerine tabi olmuştur. Sonraları bunlara 1 i özel ve 2 si kooperatiflere bağlı olmak üzere 3 yeni şeker fabrikası daha eklenmiştir.

Dünyanın her yerinde şeker pancarı üretimi, şeker fabrikaları ile beraber ele alınır. Bir yerde şeker pancarı tarımı varsa o yerde şeker fabrikası da olmalıdır. Şeker fabrikası tesisi yüksek yatırım bedeline sahip olduğu için ülkeler çoğunlukla şeker pancarı üretimini yaygınlaştırmak amacıyla başlangıç yıllarında kendi devlet güçleri ile fabrikalar kurmuşlardır. Bu anlayış Ülkemiz için de geçerli olmuş, 1926 da 2, 1933-34 de 2 olmak üzere 4 şeker fabrikası devlet gücüyle kurulmuştur. Devlet bir taraftan fabrika kurarken öte yandan şeker pancarı tarımını öğretmeye ve yaygınlaştırmaya çalışmıştır.

Sonraları şeker fabrikası kurma işi sahil ve Güney Doğu Anadolu bölgeleri hariç hemen hemen tüm Ülke sathına yayılsa da genellikle Geçit ve Orta Anadolu bölgelerinde ter almıştır. Bu fabrikaların ekonomik olmayan yerlerde de tesis edilmesinin amacı, şeker pancarı üretiminin değişik bölgelere yayılması kadar, sosyal politikaların gereği olarak bu bölgelere refahın götürülmesi ve bölgesel hayvancılığın yaygınlaştırılması düşüncesidir.

Türkiye Şeker Sanayi tarihinde ki ikinci atılımını 1950-60 yılları arasında yapmıştır. Bu 10 yıllık süreçte 13 fabrikanın temeli atılmıştır. Bunlar arasında 5 i, çoğunluk hissesi kooperatifler aracılığı ile üreticide olmak üzere (pancar kooperatifi fabrikaları) özel olarak kurulmuş, ancak bunların yönetimi özelleştirme yıllarına kadar Türkşeker'de kalmıştır. Türkşeker bu fabrikaların yönetilmesi devlet fabrikalarından ayrı tutmamış, öyle ki bunlara her türlü teknik ve ekonomik desteği kendi fabrikaları kadar vermiştir. Bu fabrikaların her biri bir AŞ olduğu için yönetimlerinde pancar ekicilerini temsilen kooperatif üyesi olan çiftçiler de yer almış, yönetim kurulu üyelerinin hemen hiçbir imtiyazı ya da yaptırımları olmaksızın o zaman geçerli olan devlet (KİT) mantığıyla yönetilmiştir.

Türkşeker, aynı zamanda üreticileri pancar kooperatifleri aracılığı ile örgütlemiştir. Zamanına göre son derecede iyi bir organizasyon ile şeker pancarı üreticilerine finans, alet-makine, tohum, gübre gibi destekler sağlayarak, üreticinin tüm ihtiyaçlarına cevap vermiştir. Bu uygulama ile de Türkşeker-Pankobirlik entegrasyonu, tarım tarihimize örnek bir üretim ağını kazandırarak, Devlet-vatandaş işbirliğinin en güzel bir modelini, halka açılma olarak 60 yıl önceden başlatmıştır. Yani özelleştirme veya halka açılma neredeyse 60 yıl önceden başlatılmıştır. O günün şartlarında geçerli olan ve başarıyla uygulanan bu model için elbette bugün söylenecek çok şey olabilir, ancak o günün ekonomik ve sosyal şartları düşünülerek değerlendirme yapmak durumunda olduğumuzu bilmek gerekir. Bugün Ülkemizde devlet, kooperatif ve özel olmak üzere 33 şeker fabrikası faal durumdadır. Özelleştirme Faaliyetlerini başta 4634 sayılı Şeker Kanunu (2) hükümleri doğrultusunda yürüten ve sermayesinin tamamı devlete ait bir kamu kuruluşu olan Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Özelleştirme Yüksek Kurulu'nun 20 Aralık 2000 tarih, 2000/92 sayılı kararı ile özelleştirme kapsamına alınmıştır.

Konu ile ilgili Yukarıda adı geçen özel fabrikaların Türkşeker yönetiminden ayrılıp kendi yönetim kurulları tarafından yönetme işlemi 1990 dan sonra başlamıştır. Böylece 1991 yılında ilk Amasya Şeker, sonrasında Konya ve Kayseri Şeker kooperatiflere devredilmiştir. Aslında yapılan bir özelleşme değil, fabrikaların gerçek sahiplerine devirdir. Diğer bir ifadeyle devlet kendi azınlık hissesini, çoğunluk hisse sahibi olan pancar üreticisine satmıştır. Bu devredilen fabrikaların bazıları 1999 a kadar çalkantılı dönemler geçirmiş bu tarihten itibaren koalisyon hükümetinin aldığı kararla devir işlemi ile birlikte, koalisyon ortağı bir partinin bazı yöneticilerinin ideolojik yaklaşımları ile önce yöre kooperatifleri, sonrasında bu özel fabrikalar ele geçirilmiştir. Pancar kooperatifini ele geçiren bu şahıslar, aynı zamanda şeker fabrikaları yönetimine de elde etmişlerdir. Böylece bölgesel fabrikayı ele geçiren şahıslar aynı zamanda büyük bir bütçeye de sahip olmuşlardır.

Geçmişe yönelik olarak bakarsak, 1999 a kadar kooperatifi ve fabrikayı yönetenler, genelde yörenin hatırlı insanlarıdır. Bu insanlar kıt imkanlara rağmen, çıkarsız ve başarılı bir yönetim sergilemişlerdir. O dönemde, fabrikalar düşük gelirlerine rağmen, devler hisselerini satın almakla kalmayıp, yenileştirme ve kapasite artırımları yaparak, başarıyla yönetilmişlerdir. sonrasında ekonomik krize bağlı olarak ve devlet fabrikalarını durumu da göz önüne alınarak çıkartılan Şeker Kanunu ile fabrikaların özelleştirilmesi için politikalarının piyasa şartlarına uygun hale getirilmesi işlemi başlatılmıştır.

Ülkemizde şeker fabrikalarının özelleştirilmesinde dahili üretimin sürdürülebilirliği ve devamlılığı esas olmak üzere iç talep ve stokunu riske etmeksizin

üretmeye yeterli kurulu kapasitenin faal tutulması, DTÖ ile yapılan müzakerelerin, sektörü yoğun ithalat baskısından koruyacak en az tarife indirimiyle sonuçlanması ve şekerin hassas ürün kapsamına alınması esasına dayanır (3) Ülkeler kendi üretim potansiyelleri çerçevesinde tarım politikaları belirleyerek, ihtiyacı olan temel hammaddeleri, iç imkanlarla karşılama yoluna giderler. Çeşitli sebeplerle (ekolojik veya teknik) üretilemeyen hammadde dışarıdan satın alınır. Yıllardır olduğu gibi, şu an kendi şeker ihtiyacımızı karşılayacak seviyede hammadde üretebildiğimiz rahatlıkla söylenebilir. Varılmak istenen sonuç, Ülkemizde pancar tarımının ülke ihtiyacına cevap verebilecek düzeyde devam ettirilmesi, yani üretimin sürdürülebilirliğidir. Peki, devlete ait ve özelleştirme sürecinde olan şeker fabrikalarının veya mevcut ve kooperatif fabrikalarının bugünkü haliyle ülkemiz şeker pancarı ve şeker üretimi üretim sürecini sağlıklı şekilde devam ettirmesi mümkün müdür?

Şeker fabrikaları için özelleştirme süreci, önümüzdeki yıllarda eninde sonunda bitecektir. Birkaç yıl içinde devlet aradan çekilip, özel şirketler ve kooperatiflere ait fabrikalar şeker sektöründe serbestçe pay alacaklardır. Diğer bir ifadeyle, kooperatif ve özel fabrikalar, serbest piyasa hareketleri içinde pancar ve şeker üretimi konusunda rekabetçi bir ortamda karşı karşıya geleceklerdir. rekabette birim şeker maliyeti, serbest piyasada yer alma konusunda etkili olacak, maliyeti düşük olan fabrikalar piyasa şartlarında öne çıkacaktır. Muhtemelen kooperatif fabrikaları pazar payı ve ödemeler konusunda özel fabrikaların gerisinde kalacaktır. Bunu kooperatif fabrikalarının yanlış yönetim ve yatırım uygulamalarından tahmin edebiliriz. Bugünkü haliyle kooperatif fabrikalarının bir kısmının yönetim, temsil ve yatırım konusunda özel fabrikalarla kıyaslanamayacak kadar geride olduğu görülebilir. Bu fabrikaları yönetenler, devlet tarafından yönetildikleri zamanda tenkit ettikleri saltanatın daha fazlası kendilerince yapılmaktadır. Şu anda özel şeker (kooperatif) şeker fabrikalarının gelirleri ile yaptıkları diğer yatırımların ne kadar rantabl olduğu araştırılmalıdır.

Yine kooperatif şeker fabrikalarının elde ettikleri yüksek gelir değişik şekilde çarçur edildiği gibi, çoğunlukla yöneticiler kendi yerlerini korumak için ellerinde bulunan maddi ve manevi imkanları reklam olarak da kullanılmaktadırlar.

Aslında gelişmiş ülkelerde kooperatifler bölge ve ülke kalkınmasında son derece etkin rol oynarlar. Bu ülkelerde kooperatif yönetim kurulları sadece karar organıdırlar. Her gelişmiş ülkede olduğu gibi, yönetimler icraya pek karışmaz, icra organları alınan kararları gerçekleştirirler. Maalesef Ülkemizde ki uygulamalar böyle değildir. Profesyonel yönetimler dururken, yönetim kurulları işletmenin en tepesinde, katı bir yönetim anlayışıyla, hem de hak etmedikleri imkanlara sahip olarak hareket ederek yönetmeye çalışırlar. Hatta kendi çıkarları dışında hareket eden yöneticiler veya elamanları saf dışı bile bırakabilirler. Onlar için önemli olan sadece kendileri, aileleri ve yakınlarının yönetimde ve otoritede kalmalarıdır. İçlerinde elbette iyi niyetli yöneticiler vardır ancak, bunlar etkin konumda değillerdir.

Aslında şeker fabrikalarının elde ettiği yüksek gelir, yöneticilerin işletmecilik yeteneklerinden değil, hükümetlerin özelleştirme politikaları çerçevesinde aldığı kararlardan gelmektedir. Hükümetler zarar eden doğu fabrikalarını kârlılığa geçirmek için 10 yıl önce şekere yüksek, pancara düşük yapılan zammın karşılığında gelmektedir. Bu gelir aynı zamanda diğer özel ve devlet fabrikalarınca da elde edilmekte, ancak bu kuruluşların reklama ihtiyacı olmaması nedeniyle açıklamamaları, sanki zarar ediyorlarmış görüntüsü vermektedir. Bazı devlet ve özel fabrikaların birim şeker maliyetinin, kooperatif

fabrikalarından daha düşük olduğu bilinmektedir. Bu konuyu daha iyi vurgulamamız gerekirse, değişik alanlarda faaliyet yapan tarım satış, üretim kooperatifleri ile iştiraklerinin zararlarının yıllardır devletçe ödenmektedir. Bunun anlamı kooperatifçiliğin kötü olduğu değil, kötü yönetildikleridir.

Özelleşme politikaları ile ilgili duruma göre, şu an 9 fabrika daha özelleştirme sürecindedir. Devlet elinde bulunan diğer fabrikalar bir şekilde satacaktır. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi özelleştirmeye karşı çıkmak doğru değildir. Zira devlet eliyle ekonomik politikalar değil, sosyal ve denetim politikaları yürütülmelidir. Burada devlet fabrikayı değil, üreticiyi desteklemelidir. Zaten mevcut Şeker Kanunu, kotalı (ihtiyaç kadar) üretim ile çiftinin pancarına alım garantisi getirmektedir. Pancar çiftçisinin rakibi ancak NBŞ olup, bunun da üretimini kotayla sınırlamaktadır. Bunun doğru olup olmadığı da ayrıca tartışma konusudur.

Esas konu özelleşmenin bittiği süreçte pancar üreticisinin durumunun ne olacağıdır. Özelleşme sürecinde, yani şu anda pancar ve şeker fiyatları (her ne kadar serbest olsa da) devlet tarafından belirlenmektedir. Şeker fiyat belirlemesi genelde şeker maliyeti yüksek olan fabrikaların durumu göz önünde tutularak yapılmakta, böylece düşük maliyette şeker üreten devlet ve özel fabrikalar şekere uygulanan bu yüksek fiyat avantajından yararlanmaktadır. 2001 öncesi yaklaşık 700 dolara mal olan şeker, çok az bir kârla 710-720 Dolara veya zararına satılıyorken; yine aynı değere mal olan şeker bugün 1000-1100 Dolara satılıyor. Esas kazanç sistemden gelmekte, ton başına neredeyse 300-400 dolar gelir sağlanmaktadır. Kısacası, yıllık 100 bin ton kotası olan bir şeker fabrikası, iyi yönetilmesi durumunda bugünkü değerlerle rahatlıkla yıllık 80 milyon TL geliri elde edebilmektedir.

Bunca avantaja rağmen kooperatif fabrikalarının iyi yönetilememesi nedeniyle (batma noktasına getirilen fabrikaların da olduğu düşünülürse), geri kalan devlet fabrikaları hammadde üretim garantisi açısından özel şirketlere satılması daha gerçekçi olur. Bu tezin temel hedefi, şeker pancarı üretiminin bizim için vazgeçilmez bir unsur olduğudur. Mevcut Şeker Kanunu, "yurt içi talebin yurt içi üretimle karşılanmasına ve gerektiğinde ihracata yönelik olarak Türkiye'de şeker rejimini, şeker üretimindeki usul ve esaslar ile fiyatlandırma, pazarlama şart ve yöntemlerini düzenlemeyi" esas alıyorsa, bunu garantiye almanın yolu öncelikle işletmelerin sağlama alınmasıdır.

Özelleştirme politikalarının temeli;

- Özelleştirilen fabrikaları çalışır halde tutan,
- Hammadde üretimini esas alarak üreticiyi kollayan bir modelin uygulama alanı bulması olmalıdır.
- Bunu yaparken rekabeti esas alarak çiftçiyi ezmeyen bir üretim anlayışı ortaya konmalıdır. Ancak, fabrikalar çalıştırılırsa hammaddeye ihtiyaç duyar.

Öte yandan, fabrika sahibi kooperatiflerin de belli misyon üstlenmeleri esastır. Modern kooperatifçilik yayıncı, paylaşımcı ve ekonomik gücü kendinden alan modellerdir.

Kooperatiflerin esas görevleri;

- Ortaklarını üretimde örgütlemeleri, hammadde kalitesine yönelik eğitimler ve bunu gerçekleştiren modeller ortaya koymaları,
- Bünyesinde bulunan ve şimdilik kotadan dolayı değeri olan fabrikaların yan kuruluşları ile birlikte kısa sürede elden çıkarmaları veya borsaya açmaları,

- Elde edilen finansman ile de ortaklarına doğrudan ve dolaylı faydalar sağlayan, üretimi modernleştiren, kaynaklı projeler üreten modellerle ortaya çıkmalıdırlar.

Özelleşmede esas olan şeker pancarı tarımının bölgesel dağılımda eşit haklara sahip olmasıdır. Öte yandan şeker pancarında kalite ve verim açısından yetiştirildiği en iyi rakımı 1000 m olan yerlerdir. Buna bağlı olarak, pancar üretilen bölgelerin tercihinde de değişime gidilmeli, kar etmeyen bazı doğu ve batı fabrikalarının faaliyeti durdurulmalıdır. Bunun anlamı özelleşmenin bittiği dönemde grup (portföy) olarak satılsalar da, satış sonrasında bazı fabrikaların diğerleriyle rekabet etme zorluğunun ortaya çıkmasıdır. Bu fabrikalardan Alpullu, Susurluk, Adapazarı, Çarşamba; Doğuda Ağrı, Kars, Erzurum fabrikaları devre dışı bırakılarak; Batıda bahçe tarımına Doğuda hayvancılığa yönelik projelerin geliştirilmesi esas alınmalıdır.

Özetle, Türkiye'de şeker fabrikalarının özelleştirilmesinde esas konu şeker pancarı üretim garantisine yönelik politikaların esas alınmasıdır. Bugünkü yönetim anlayışıyla kooperatif fabrikalarının ileriki dönemlerde rantabl çalıştırma zorluluğu ortaya çıkma nedeniyle, şimdiden, belki ülkemiz şartlarına has bir uygulama ile bu işletmelerin de özelleşme alınması veya borsaya açılmasıdır.

KAYNAKLAR

1. Şeker Kanunu, No: 6747, Kabul tarihi: 29/06/1956. Sayı: 24378.

2. Şeker Kanunu. No: 4634. Kabul Tarihi: 04/04/2001. Resmi Gazete Tarih: 19/04/2001, Sayısı: 24378.

3. Toprak A, 2007. Türkiye Şeker Sanayinde Maliyet ve Verimlilik, Kamu ve Özel Sektöre ait İşletmeler arası bir Karşılaştırma. YL Tezi, S. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Şeker Pancarı, Tarımın Öncüsü, Olmasaydı İcadı Gereken Bitki

A. İsmet TORTOPOĞLU[1]

Email: tortopoglu43@hotmail.com

Özet

Ülkemizde şeker pancarı sulama imkanı olan hububat ekim sahalarında münavebe ile yapılan bir yayla bitkisidir. Tarımı yapılan bölgelerde tarım ve sanayisinde en fazla istihdam sağlayan, yan ürünlerinin tamamı değerlendirilen bir bitkidir. 31 pancar ekicileri kooperatifi ve iştiraklerinde 4376 kişi çalışmaktadır, ödenen kurumsal vergi ise 187 milyon TL tutarındadır. İştiraklerinin değeri, 2 milyar TL yi bulmaktadır. 32 şeker fabrikasında 4700 köyde, 180 000 çiftçi ortalama 3 milyon dekar sahada şeker pancarı tarımı yapmaktadır. Ayrıca 1 ton şeker üretiminde tarım ve sanayisinde 80 saat istihdam sağlayan, 1 dekar şeker pancarı tarımı ile 4 dekar ormanın havadan aldığı karbondioksiti alan bitkidir. 5 ton dekar şeker pancarından 700 kg şekerin yanında yan ürün olarak 1500 kg yaş pancar posası ve 200 kg melas elde edilir. 1 dekar şeker pancarının yan ürünü olarak elde edilen yaş pancar posası ve melasın hazmolabilir protein değeri 250 kg arpaya eşdeğerdir. 1 ton pancar şekeri üretiminde tarımda 58 saat, sanayisinde 22 saat istihdam sağlanmaktadır. Yüksek fruktozlu mısır şurubu sanayisinde tarımında 20 saat, sanayisinde 5 saat istihdam sağlanmaktadır. 1 ton şeker üretiminde pancar tarımı lehine istihdam 38 saattir.

[1] TEMA VAKFI Ankara Temsilciliği Gönüllüsü ve Ankara İli Toprak Koruma Kurulu Üyesi, Ankara/Türkiye

Giriş

Ülkemizde şeker pancarı sulama imkanı olan hububat ekim sahalarında münavebe ile yapılan bir yayla bitkisidir. Tarımı yapılan bölgelerde tarım ve sanayisinde en fazla istihdam sağlayan, yan ürünlerinin tamamı değerlendirilen bir bitkidir.

İlgili şeker fabrikası tarafından temin edilen en yüksek verim ve şeker varlıklı pancar tohumları kullanılan ve demirbaş ekim makineleri ile ekilen, birim tarladan çiftçinin en yüksek verim alması amacıyla yeterli kimyevi gübreleri fabrika tarafından temin edilerek çiftçiye verilen, çapa, sulama ve hasad dönemlerinde nakdi avans verilen, çiftçi ailesinin yıllık ihtiyacını karşılayacak miktarda toptan şeker satış fiyatı ile şeker verilerek ayni ve nakdi desteklenen bir tarımdır.

Şeker pancarı çiftçisi ihtiyaç duyduğu tüm tarımsal malzemeyi ortağı olduğu mahalli pancar ekicileri kooperatifinden temin edebilmektedir.

Türk Şeker tarım servisi teknik elemanları tarafından yönlendirilen şeker pancarı çiftçilerini kooperatif kurarak bir çatı altında toplana faaliyetleri ilk defa 1951 yılında Adapazarı'nda başlatılmıştır. Türk Şekeri pancar kooperatiflerinin sayısını her fabrikada 1 tane olmak üzere çoğaltarak sayıları 31 adede ulaşmıştır. 1992 yılına kadar Türk Şeker tarım servisi teknik elemanlarınca sahip çıkılarak güçlendirilmiştir.

2011 yılı itibariyle 31 pancar ekicileri kooperatifinin ortak sayısı 1 650 000 adede ulaşmıştır. Ortakların tahahüt ettiği sermaye miktarı 83 milyon TL, ödenen ise 68 milyon TL'ye ulaşmıştır. Bu kooperatifler 50 adet şirkete ortaktır. Bunlardan biri, 2011 yılı 500 büyük sanayi kuruluşundan 49. olan Konya Şekerdir. (sermayesinin %100 ü pancar çiftçisinindir.) Kayseri Şeker 105. (sermayesinin %90'ı pancar çiftçisinindir.) Kömür İşletmeleri A.Ş. 207. Olmuştur (sermayesinin %26 sı pancar çiftçisinindir.)

2010 yılı faaliyet döneminde 31 pancar ekicileri kooperatifinin ortaklarına 528 milyon TL tutarında tarımsal malzeme verilmiştir. Bunlar: 328 milyon TL değerinde, 485 bin ton kimyevi gübre, 80 milyon TL tutarında tarım makineleri, 45 milyon TL yem , 27 milyon TL başta yabancı ot ilacı olmak üzere tarım ilaçları vermiştir.

31 pancar ekicileri kooperatifi ve iştiraklerinde 4376 kişi çalışmaktadır, ödenen kurumsal vergi ise 187 milyon TL tutarındadır. İştiraklerinin değeri, 2 milyar TL yi bulmaktadır.

2011 yılı rakamlarına göre Türk Şeker'e bağlı 25 kamu şeker fabrikası ortalaması değerlerine göre toplam pancar bedelinin % 47 si çiftçilere ayni ve nakdi avans olarak verilmiştir.

32 şeker fabrikasında 4700 köyde, 180 000 çiftçi ortalama 3 milyon dekar sahada şeker pancarı tarımı yapmaktadır. Ayrıca 1 ton şeker üretiminde tarım ve sanayisinde 80 saat istihdam sağlayan, 1 dekar şeker pancarı tarımı ile 4 dekar ormanın havadan aldığı karbondioksiti alan bitkidir.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünün tarım arazilerine sulama suyu temin yatırımlarının yetersiz olması sonucu Türk şeker 3 adet derin kuyu sondaj makinesi ile talep eden çiftçilere 1. yılı ödemesiz 5 yıl vadeli derin kuyu sondaj faaliyetine başlamıştır.

Diğer taraftan özel sektör sondaj makinelerini de devreye sokarak 4 milyon dekar kuru tarım arazisini sulama suyuna kazandırmıştır.

Ülkemiz tarımında ilk kimyevi gübre, ilk ekim makinesi kullandıran, zamanla sıra üzeri 8 ve 17 cm mesafeye ekimi uygulayarak, hem tohum tasarrufu hem de çiftçiye işgücü tasarrufu sağlamıştır. 2011 yılında Türk Şeker fabrikalarında 17 cm sıra üzeri ekim 235 bin dekara ulaşmıştır.

Zamanla haşere ve hastalıklarla mücadele makineleri, şeker pancarı tarımında büyük çiftçilerin tarım işçisi temin edememe ve tarım işgücü maliyetinin yükselmesi sonucunda yabancı ot mücadele ilaçları, tarımsal mücadelede dar lastik kullanımı, çapa makinesi, tek sıra pancar hasad makinesi ithal ve ülkemizde imal ettirilmesi konularında ve imalatlarda Şeker Enstitüsü Tarımsal Mekanizasyon Şubesi Tarım Makineleri bölümü mezunu Ziraat Yüksek Mühendislerinin yönlendirici ve imalatçıya katkıları olmuştur. Şeker pancarının alım merkezinde traktörden tahliyesi işgücü ile zor ve zaman aldığından Rusya dan pancar boşaltma ve toprağını temizleme makineleri ithal edilmiş, bilahare ihtiyaçlar Türk Şeker Eskişehir Makina Fabrikasında imal edilmiştir. 2011 yılında Tesellüm edilen pancarın % 98 i makineler ile boşaltılmıştır.

Yetiştirildiği bölgelerde alternatifi olmayan, 1 dekar şeker üretimi ile elde edilen yan ürünleri (pancar baş ve yaprağı hariç) hayvan beslemede kullanıldığında 250 kg arpaya eşdeğer hayvansal besin maddesi içeren bitkidir.

Ülkemizde mevcut 25 adet kamu şeker fabrikasının günlük pancar işleme kapasitesi toplam 107 500 ton, Pancar Ekicileri Kooperatiflerine ait 6 adet şeker fabrikasının (Adapazarı, Amasya, Boğazlıyan, Çumra, Kayseri, Konya) günlük pancar işleme kapasiteleri toplam 60 200 ton, 2 adet özel şeker fabrikasının (Aksaray, Kütahya) günlük pancar işleme kapasiteleri toplam 9300 ton, olmak üzere toplam 33 şeker fabrikasının günlük pancar işleme kapasiteleri toplamı 177 000 tondur. Ülkemizin iklim koşullarına göre yıllık 130 gün süreli pancar işlenebilmektedir. 130 gün pancar işleme süresince yılda 23 000 000 ton şeker pancarı işlenebilir. 4,5 ton/da verim seviyesi ile 5,1 milyon dekar pancar ekimi demektir. İklime bağlı olarak oluşan pancardaki şeker varlığına göre fabrikada işlenen pancarın randımanı % 14 değeri ile (100 kg işlenen şeker pancarından 14 kg çuvala giren şeker miktarı) ortalama 3,2 milyon ton şeker, %14,5 randımanla 3,3 milyon ton şeker üretim kapasitesine sahiptir.

5 ton dekar şeker pancarından 700 kg şekerin yanında yan ürün olarak 1500 kg yaş pancar posası ve 200 kg melas elde edilir. 1 dekar şeker pancarının yan ürünü olarak elde edilen yaş pancar posası ve melasın hazmolabilir protein değeri 250 kg arpaya eşdeğerdir.

1 dekar şeker pancarı tarımı ile aynı tarlaya 1 dekarda arpa ekilmiş demektir.

23 milyon ton pancarın işlenmesi ile, 7 milyon ton yaş pancar posası (işlenen pancarın % 30 u), 900 bin ton melas (işlenen pancarın % 4 ü) elde edilir. 180 günlük bir besi süresince, bir besi sığırının besi rasyonunda 3 ton yaş pancar posası kullanım değeri ile 7 milyon ton yaş pancar posası 2,3 milyon sığırın kaba yem ihtiyacını karşılar. Melas, yem sanayinde kullanılan en ucuz katkı maddesidir. Melas, hamur mayası üretiminin ana hammaddesidir. İhraç edilen hamur mayasından ülkemiz döviz girdisi kazanmaktadır. Melasdan gerekirse gıda veya yakıt alkolü da elde edilebilir.

Ülkemiz şeker fabrikaları toplam kapasite kullanım oranı % 70 dir. Kullanılmayan kapasite karşılığı 1 milyon ton şeker üretilememektedir. Şeker üretimi arttıkça personel masrafı sabit kalacağından şeker üretim maliyeti de azalacaktır.

Şeker kanunu gereğince ülkemiz toplam şeker tüketiminin % 10 u yüksek fruktozlu mısır şurubu kotası olarak verilmektedir. Örneğin toplam 2,440 milyon ton şeker kotasının % 10 u 244 bin ton mısır şurubu üreten fabrikalara, 2,196 milyon tonu 33 pancar şekeri fabrikalarına verilmektedir. Bakanlar Kurulunun mısır şurubu kotasını % 50 azaltma ve % 50 artırma yetkisi olduğundan bu kota % 50 artırılınca 122 bin ton ile beraber toplam mısır şurubu kotası 366 bin tona yükselmektedir.

Bakanlar Kurulu şeker kanunu uygulamaya başladığı 2002 yılından 2012 yılına kadar devamlı arttırmış olup, mısır şurubuna verilen ilave kota 1,1 milyosn tonu geçmiştir.

Türk şeker 2011 yılı üretim maliyet etütlerine göre, çiftçimiz şeker pancarından 104 TL/da, sulu buğday tarımından 24 TL/da net kar elde etmiştir.

Çiftçimiz şeker pancarı tarımında kendi iş gücünün karşılığını ancak alabilmektedir.

1 ton pancar şekeri üretiminde tarımda 58 saat, sanayisinde 22 saat istihdam sağlanmaktadır. Yüksek fruktozlu mısır şurubu sanayisinde tarımında 20 saat, sanayisinde 5 saat istihdam sağlanmaktadır. 1 ton şeker üretiminde pancar tarımı lehine istihdam 38 saattir.

Yüksek fruktozlu mısır şurubu lehine verilen her 100 bin tonluk ilave kota tarımda 3,8 milyon saat istihdam kaybıdır. Bu rakam günde 8 saat iş günü değeriyle 475 bin iş günü yapar. Bu rakam 1 tam istihdam 300 iş günü değeriyle 1600 tam istihdam karşılığıdır.1 tam istihdamın temini için gerekli yatırım maliyeti 150 bin TL aldığımız da 1600 tam istihdamın yatırım karşılığı 240 milyon TL yapar. Her 1 ton mısır şurubu üretiminde tarımda istihdam kaybının yatırım değeri 2400 TL karşılığıdır. Sanayicimiz 1 kg mısır şurubunu 60 krş ucuza alırken ülkemizin istihdam kaybı 2,4 TL dir. Gerek halk sağlığı için zararlı olan ve gerekse tarımda istihdamı azaltan yüksek fruktozlu mısır şurubu üretimi bu bilgiler ışığında ülkemiz menfaatine değildir.

Ayrıca bu miktar üretimi karşılayacak ekim sahasından da yan ürün olarak yaş pancar posası ve melas da üretilememektedir.

Fruktoz meyve suyu olarak alındığında kana aşırı miktarda fruktoz geçer.Vücutta tokluk hissi fruktoz tarafından oluşturulmaz, sonuçta kişide aşırı yeme davranışı engellenmediğinden şişmanlık kolayca ortaya çıkar. Kana geçen monosakkarit oranının fruktoz lehine aratması, insülin salgısının daha az ve ya yetersiz olmasına sebep olur.

Fruktoz alımının sürdürülmesi şişmanslık ve şeker hastalığına sebep olur. Sürekli fruktoz alınımı, kanda ve karaciğerde yağ birikmesine, kanda aşırı yağ ise damar sertliği ve buna bağlı olarak kalp ve damar hastalıklarının ana sebebidir. Yüksek tansiyona sebep olur. Karaciğerde biriken yağ hücre ölümüne (siroz) zemin hazırlar.

Yüksek fruktoz kan yağında trigiliseritin yükselmesine sebep olmaktadır. Aşırı fruktoz tüketimi böbrek hastalığı için bir risk oluşturur.

Sonuç

Bakanlar Kurulu kararı ile yüksek fruktozlu mısır şurubu üretiminin artırılması son 10 yılda 1,1 milyon ton mısır şurubu lehine kullanılmıştır. Bu uygulama haksız ve yanlış bir karardır, çünkü pancar şekeri üretimi ve tüketimi çiftçimiz ve halkımız menfaatinedir. Bakanlar Kurulu kararı 10 yıl süreyle mısır şurubu aleyhine % 50 düşürülerek uygulanmalıdır. Bu suretle ülkemizde 250 bin ton ilave pancar şekeri üretebilinir ve pancar şekeri maliyeti düşer, şeker fabrikaları daha uzun süre çalıştırılır.

Kaynaklar

1) Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü "Yıllık Faaliyet Raporları"
2) Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü "Yıllık Tarımsal Raporları"
3) Pankobirlik "Yıllık Faaliyet Raporları"
4) Şeker Kurumu İnternet Bilgileri
5) Dane, Şenol; "Mısır Şurubu" TÜBİTAK Bilim Teknik Dergisi, Şubat 2011

Pancar Şekeri Mi ?, Mısır Şekeri Mi?

Duygu KARAiBiŞ[1] H.Yavuz EMEKLiER[2]

E-mail: dkaraibis@hotmail.com

Özet

Artan nüfusla birlikte gıda maddesi ihtiyacını karşılayan şeker; başta insanın temel beslenme kaynağı olup, tarıma ve hayvancılığın yanında, ilaç, alkol, kozmetik vb. sanayisine birçok girdi sağladığından oldukça önemli bir yere sahiptir. Ayrıca artan nüfusla birlikte artan enerji ihtiyacının karşılanmasında alternatif enerji kaynağı olarak görülen biyoetanol üretiminde,hammadde olarak şeker kullanılmaktadır.

Dünyada üretilen şekerin %80'i şeker kamışından, %20'si ise şeker pancarından sağlanıyor olup, şeker kamışının daha yaygın olmasının nedeni şeker pancarının her yerde yetişmemesi ve pancardan şeker üretiminin daha maliyetli olmasıdır. Bunların yanında mısır, buğday gibi nişasta içeren tahıllardan elde edilen nişasta bazlı şekerler (NBŞ) de oldukça önemli bir yere sahiptir.

2009 yılı itibariyle dünyada şeker pancarından ve kamıştan üretilen toplam şeker miktarı yaklaşık 150 milyon ton, NBŞ şeker üretimi ise 11 milyon ton olup, bunun nedeni şeker pancarı tarımının ve şeker üretiminin yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır.

Dünyada sakkaroz ve nişasta kökenli olmak üzere iki tür şeker üretimi bulunmaktadır. Sakkaroz kökenli olarak dünyada şeker pancarı ve şeker kamışından - Türkiye'de sadece şeker pancarından- şeker üretimi yapılırken; nişasta kökenli olarak ise, glikoz ve früktozdan oluşan mısır şurubundan üretilmektedir. Bu mısır şuruplarından HFCS-55, şeker pancarından elde edilen sakkarozun ikamesi olarak kabul edilmektedir. Mısır şekeri ve pancar şekeri, hemen hemen aynı oranda glikoz ve früktoz içerip, yalnızca kimyasal olarak bağlanmaları bakımından farklılık göstermektedir.

Sonuç olarak mısır şekerinin aslında pancar şekeriyle pek bir farkının olmaması, hatta endüstrideki üstünlüğü göz ardı edilemez. İnsan sağlığı bakımından şeker kullanımında kaynağına bakılmaksızın miktar ve ölçü dikkate alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler : Şeker Pancarı, Mısır, Nişasta Bazlı Şeker, Früktoz, Glikoz

Which Sugar From Sugar Beet or Maize ?

Abstract

With increasing population the sugar supply the need for food. It is the main food source of humanity and the sugar has important place because it provides lots of production besides agriculture and animal husdbandry, phermaceutical, alcohol, cosmetic industry etc.

Demand for energy increases with increasing population. Bioethanol wich seen as an alternative source of energy production is made from sugar. 80% of sugar produced from sugar cane, 20% of produced from sugarbeet in the world. The reasons for wide spread use of sugar cane because of difficulties of growing sugarbeet and sugar production from sugarbeet is more expensive method than from sugar cane.

Starch-based sugar (SBS) which made from corn or wheat and that contain starch as it has an important place. As of 2009, the amount of total sugar was produced in from sugarbeet and sugar cane is approximately 150 million tonnes and starch-based sugars is 11 million tonnes. The reason of these stuation are, the cultivation of sugarbeet and sugar production due to lack of. HFCS-55 is acorn syrup and it is assumed to be similar sucrose which produced from sugarbeet. Corn sugar and beetroot sugar have almost the some amount of glucose and fructose and corn sugar and beetroot sugar, but their chemical allegiences are different from eachothers.

As a result, actually similarity of the corn sugar and beetroot sugar, even corn sugar's superiority of the industry can not be ignored. The use of sugar measuring and the amount must observe regardless of the source for in terms of human health.

Keywords: Sugarbeet, Corn, Starch-Based Sugar, Fructose, Glucose

[1]Zir.Yük.Müh., Aksu Tarım İlçe Müd. Teknik Elemanı, ISPARTA

[2] Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ANKARA

1. Giriş

Artan nüfusla birlikte gıda maddesi ihtiyacını karşılayan şeker; başta insanın temel beslenme kaynağı olup, tarım ve hayvancılığın yanında, ilaç, alkol, kozmetik vb. sanayisine birçok girdi sağladığından oldukça önemli bir yere sahiptir. Ayrıca artan nüfusla birlikte artan enerji ihtiyacının karşılanmasında alternatif enerji kaynağı olarak görülen biyoetanol üretiminde, hammadde olarak şeker ve şeker pancarı, diğer bitkisel kaynaklar ile birlikte kullanılmaktadır.

2. Dünyada ve Türkiye'de Şekerin Durumu

Dünyada üretilen şekerin %80'i şeker kamışından, %20'si ise şeker pancarından sağlanıyor olup, şeker kamışının daha yaygın olmasının nedeni şeker pancarının her yerde yetişmemesi ve pancardan şeker üretiminin daha maliyetli olmasıdır. Bunların yanında mısır, buğday gibi nişasta içeren tahıllardan elde edilen nişasta bazlı şekerler (NBŞ) de oldukça önemli bir yere sahiptir.

Kamış ve pancardan elde edilen şekerler arasında kalite bakımından bir farklılık bulunmamasına karşın, sadece tropik ve sup tropik bölgelerde yetiştirilebilen şeker kamışından, yılda 1 dekardan elde edilen şeker miktarının, pancara göre 2- 4 kat fazla olması nedeniyle kamış şekeri maliyeti, pancar şekeri maliyetine göre çok daha düşük olmaktadır[1].

Çizelge 2.1. Dünya şeker üretimi (bin ton)

Kamış	121 000
Pancar	34 000
Mısır	14 000
Toplam	169 000

Kaynak: IS0, World Sugar Balances, 2010

Çizelge 1'de görüldüğü gibi 2,4 birim pancar şekerine, karşılık 1 birim mısır şekeri üretilmektedir. Ülkelerin ihtiyaç duyması halinde şeker, farklı kaynaklardan ve bitkilerden elde edilebilir.

Çizelge 2.2. Şeker pancarı ve mısırın dünya ve Türkiye'deki ekim alanı, üretim ve verim durumu

	Ekim alanı (ha)		Üretim (ton)		Verim (kg/ha)	
	Ş. Pancarı	Mısır	Ş. Pancarı	Mısır	Ş. Pancarı	Mısır
Türkiye	328.651	593.552	17.942.100	4.310.000	54.593	7.261
Dünya	4.698.252	161.765.388	228.453.678	840.308.214	48.625	5.194

Kaynak: FAO 2010

Çizelge 2.3. Dünya şeker üretimi ve tüketimi (bin ton, ham değer)

Ülke	**Üretim**	**Ülke**	**Tüketim**
Brezilya	39.009	Hindistan	22.640
Hindistan	26.446	AB	18.279
AB	15.119	Çin	14.945
Çin	11.363	Brezilya	12.895
Tayland	9.978	ABD	10.220
ABD	7.095	Rusya	5.897
Meksika	5.395	Endonezya	5.580
Pakistan	4.457	Meksika	4.574
Avustralya	3.782	Pakistan	4.565
Rusya	3.285	Mısır	2.916
Endonezya	2.536	Tayland	2.706
Filipinler	2.522	Türkiye	2.332
Türkiye	2.492	Filipinler	2.126
Diğer ülkeler	23.389	Diğer ülkeler	51.479
Dünya toplamı	165.504	Dünya toplamı	160.139

Kaynak: ISO, World Sugar Balances, Kasım 2011

Dünyanın en büyük şeker üreticisi Brezilya olup, 35 milyon tonu aşan üretimiyle, tek başına dünya üretiminin yaklaşık dörtte birini gerçekleştirmektedir. Hindistan'da ise, kamış ekim alanlarındaki
artışa paralel olarak muson yağmurlarının yeterli düzeyde olması sebebiyle, üretim 2010/11'de bir önceki döneme göre 5,5 milyon ton artışla yaklaşık 26,4 milyon ton'a yükselmiştir. Dünyanın üçüncü büyük üreticisi olan Çin'de ise 2010/11'de üretim alanları artmış olmasına rağmen kuraklığın etkisiyle geçen yıla göre üretimde fazla bir artış olmamıştır[1].

Ülkemiz, dünya pancar şekeri üretiminde yıllardır sahip olduğu konumunu 2010/11 döneminde de korumuş ve AB, ABD ve Rusya'nın ardından 4 üncü sırada yer almıştır. Üretimdeki % 8'lik payı da değişmemiştir[1].

Dünyanın en büyük şeker tüketicisi Hindistan'dır. Nüfus artış hızı ve kişi başına gelir, tüketimi belirleyen en önemli bileşenlerdir. Genel bir ifadeyle gelişmiş ülkelerde kişi başına şeker tüketimi durağan seyretmekte, gelişmekte olan ülkelerde ve şeker ekonomisi güçlü ülkelerde artmaktadır [1].
Brezilya'da şeker üretimine ayrılan kamışın payı artmış olmasına rağmen, yaşlanan kamış mahsulü sebebiyle kamışın düşük tarla verimi ve düşük şeker içeriği, üretimde yaklaşık 2 milyon ton'luk önemli bir düşüşe yol açmıştır[1].

Çizelge 2.4. En çok kamış ve pancar şekeri üreten 10 ülke (ham değer)

Ülkeler	Üretim (Kamış şekeri, bin ton)	Ülkeler	Üretim (Pancar şekeri, bin ton)
Brezilya	39.009	AB	15.119
Hindistan	26.446	ABD	4.355
Çin	10.500	Rusya	3.285
Tayland	9.978	Türkiye	2.492
Meksika	5.395	Ukrayna	1.679
Pakistan	4.457	Mısır	948
Avustralya	3.782	Çin	863
ABD	2.740	İran	550
Endonezya	2.536	Sırbistan	536
Filipinler	2.522	Japonya	527

Kaynak: ISO, World Sugar Balances, Kasım 2011

Dünyada üretilen toplam şekerin yaklaşık 32 milyon tonu şeker pancarından elde edilmektedir.
Beyaz şeker eşdeğeri olarak, dünyada halen yaklaşık 50 milyon ton şeker dış ticarete konu olmaktadır. Üretimde olduğu gibi dışsatımda da lider ülke Brezilya'olup, ancak son zamanlardaki şiddetli yağışlar nedeniyle, kamış hasadını istenilen düzeyde yapamamıştır[2].

Dünyanın önde gelen dışalımcılarından olan Rusya'nın; ekim alanlarının genişletilmesi ve şeker fabrikaları ve rafinerilere yapılan yatırımlar sonucunda üretimini önemli ölçüde artırma planı, küresel ısınmanın oluşturduğu kavurucu sıcaklar nedeniyle 2010/11'de gerçekleşememiş, 2011/12 'de iklimin de yardımıyla başarılmış olup, üretimin 5 milyon tonu aşması beklenmektedir.

Brezilya'nın 2010/11 üretimindeki azalma, belli ölçüde diğer kamış üreticisi ülkeler ile hava koşullarının oldukça elverişli geçtiği Avrupa ülkeleri tarafından telafi edilmiş ve toplamda dünya şeker üretimi bir önceki seneye kıyasla artış göstermiştir. 2011/12 döneminde de Brezilya'da 2 milyon tonun üzerindeki üretim düşüşü beklentisine rağmen, Kuzey yarım kürede Almanya, Fransa, özellikle de Rusya ve Ukrayna gibi pancar şekeri üreticileri ile Hindistan, Pakistan, Tayland gibi kamış şekeri üreticilerinde uygun iklim koşulları, hammadde verim ve kalitesindeki iyileşmeler sonucunda şeker üretiminde tahminlerin de ötesinde artışlar meydana gelmektedir[3]

Çizelge 2.5. En büyük ihracatçı ve ithalatçı ülkeler (bin ton)

İhracatçı ülkeler		İthalatçı ülkeler	
Ülke	ihracat	Ülke	İthalat
Brezilya	23.920	AB (27 ülke)	3.524
Tayland	5.816	ABD	3.137
Avustralya	2.401	Endonezya	2.668
Hindistan	2.024	Rusya	2.548
Birleşik Arap Emirlikleri	1.670	Çin	1.932
Guatemala	1.380	Birleşik Arap Emirlikleri	1.835
Meksika	1.380	Güney Kore	1.458
Kolombiya	784	İran	1.453
AB	736	Malezya	1.380
Küba	708	Japonya	1.354

Kaynak: ISO World Sugar Balance, Kasım 2011

Şekerin yurtiçi ve yurtdışı satış fiyatları, sektörün dünya piyasasında rekabetini koruması ve geliştirmesi noktasında önem taşımaktadır. Türkiye'de üretilen şekerin satış fiyatının belirlenmesinde önem arz eden girdi maliyetlerinin (mazot, gübre v.s.) yüksek oluşu göz ardı edilmektedir. Oysaki dünyada şeker üretiminin yapıldığı pek çok ülkede bu maliyetler devlet desteği ile en aza indirgenmektedir[2].

Dünya şeker fiyatlarının oluşumunda başlıca belirleyici, arz/talep durumudur. Spekülasyon, petrol ve emtia fiyatları, enerji politikaları, navlun-lojistik bedelleri, döviz kuru değişimleri, faiz oranları, ticaret politikaları ve tercih anlaşmaları, enflasyon, politik ve finansal çalkantılar, ülkelerin ekonomik durumları gibi dış faktörler de fiyatlar üzerinde giderek artan ölçüde rol oynamaktadır. Üretilen şekerin talebin altında olması stokların azalmasına, dolayısıyla da fiyatların artmasına, tersi ise fiyatların düşmesine sebep olmaktadır [1].

Uluslararası şeker ticareti dünya borsa fiyatları esas alınmak suretiyle yapılmaktadır. Beyaz şeker için uluslararası borsa Londra, ham şeker için New York borsalarıdır. Dünya şeker fiyatlarının oluşumunda, belirleyici rolü, üretimin yaklaşık beşte dördünü oluşturan kamış şekeri oynamaktadır.

Çizelge 2.6. Londra beyaz şeker borsa fiyatları

Yıllar	2007	2008	2009	2010	2011
ABD $ /ton	309	351	484	614	705

Kaynak: LMC Sugar & Sweetener Quarterly Report, Q4 2011

Dünyada sakarozdan sonra ikinci büyük paya sahip tatlandırıcı türü, nişasta bazlı şekerler olarak bilinen; mısır, patates, buğday, kasava (tapioka) gibi bitkilerden izole edilen nişastadan elde edilen ve genel olarak glukoz şurubu ve fruktoz olmak üzere iki ana türü bulunan karbonhidrat türü şekerlerdir. Ülkemizde glukoz şurubu ve izoglukoz (fruktoz şurubu) olmak üzere iki ana grup NBŞ, sadece mısırdan üretilmektedir. Dünyada sadece mısırdan üretilen nişasta kökenli tüm şuruplara, mısır şurubu, glukozla birlikte fruktoz içeren şuruplara HFCS (high fructose corn syrup - yüksek fruktozlu mısır şurubu) denilmektedir. Nişasta kökenli fruktoz içeren şuruplardan yaklaşık % 42 fruktoz ve % 53 glukoz içerenler HFCS-42; yaklaşık %55 fruktoz ve % 41 glukoz içerenler HFCS-55 olarak adlandırılmakta olup, bunlardan HFCS-55, pancardan elde edilen sakarozun ikamesi olarak kabul edilmektedir [1].

Çizelge 2.7. Dünya HFCS fiyatları (ABD $/ton, kuru madde)

Yıllar	2007	2008	2009	2010	2011
HFCS-55	560	645	726	630	711
HFCS-42	514	606	694	586	663

Kaynak: LMC Sugar & Sweetener Quarterly Report, Q4 2011.

Ülkemizin şeker politikası yurt içi talebin öncelikle, yurt içi üretimle sağlanması temeline dayanmaktadır. 2001 yılında yürürlüğe giren 4634 sayılı Şeker Kanunu ile bu amaç doğrultusunda yeni önemli düzenlemeler getirilmiştir. Yasa'nın özü, kendi kendine yeterliliği esas alacak şekilde şeker üretim ve arz planlaması ile üreticilerle sanayicilere gelir güvencesi sağlamaktır. Kanun'da arzın Şeker Kurulu tarafından belirlenecek kotayla planlanmasına ilişkin hükümler yer almaktadır.

Türkiye'de şeker sektörü bünyesinde; yedi adet pancar şekeri üreticisi ve beş adet nişasta bazlı şeker üreticisi olmak üzere on iki şirkete kota tahsis edilmektedir [1].

Şeker Kanunu kapsamında kota tahsisi yapılan 7 şirkete ait şeker fabrikasının pancar şekeri üretim kapasitesi 3,1 milyon ton/yıl'dır. Yedi şirketin altı tanesi özel şirket olup, bir tanesi kamuya ait olan ve özelleştirme kapsamında bulunan Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'dir. Şeker Kanunu kapsamında kota tahsisi yapılan 5 şirkete ait fabrikanın nişasta bazlı şeker üretim kapasitesi yaklaşık 1 milyon ton/yıl'dır. Bunun dışında kota hakkı bulunmayan ve kota tahsis edilmeyen, sadece yurt dışına dışsatım yapılmak üzere nişasta bazlı şeker üretim faaliyetinde bulunabilen üç şirkete ait nişasta bazlı şeker üretim kapasitesi ise 146 bin ton/yıl'dur. Ülkemizde 2010/11 pazarlama yılı şeker üretimi 2 milyon 262 bin ton olarak gerçekleşmiştir[1].

Çizelge 2.8. Türkiye'de şeker üreten firmalar

Pancar şekeri üreten şirketler	Kamu (Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.)
	Konya Şeker Fabrikası (Pankobirlik)
	Kayseri Şeker Fabrikası (Pankobirlik)
	Amasya Şeker Fabrikası (Pankobirlik)
	Adapazarı Şeker Fabrikası A.Ş (Pankobirlik)
	Kütahya Şeker Fabrikası A.Ş. (özel)
	Keskinkılıç Gıda San. Ve Tic. A.Ş (özel)
Amylum Nişasta San. ve Tic. A.Ş.	**Nişasta Bazlı Şeker Üreten Şirketler**
Cargill Tarım ve Gıda San. Tic. A.Ş	
Pendik Nişasta Sanayi A.Ş.	
Sunar Mısır Entegre Tesis. San.ve Tic. A.Ş.	
Tat Nişasta San.ve Tic. A.Ş.	

Çizelge 2.8' de görüldüğü gibi pancar şekeri ve nişasta bazlı şeker üreten kuruluşlarımızın sayısı ülkemiz ve bölge coğrafyası bakımından büyük bir zenginliktir. Nitekim FAO raporuna göre dünyada mısır başta olmak üzere tahıl fiyatları artış göstermeye devam edecektir. NBŞ dışsatımı ve bunlardan imal edilen mamul ürün; dışsatım gelirini artırdığı gibi, yeni istihdam imkanı oluşturacaktır.

Çizelge 2.9. Türkiye'de 2007-2011 yılları arasında pancar şekeri ve NBŞ fiyatlarındaki değişim

Pazarlama yılları	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11
Pancar şekeri (TL/kg*)	1,51	1,62	1,72	1,78	1,79
NBŞ (TL/kg)	0,94	1,03	1,15	1,17	1,26

*Kristal ve küp şeker ortalaması

Kaynak: Şeker Kurumu 2011 yılı Faaliyet Raporu

Hammadde ve Şeker Fiyatları Yönetmeliği'nde 16/05/2009 tarihinde yapılan değişiklikle yurtiçine arz edilecek olan NBŞ üretiminde yerli mısır ürünü kullanılması şartı getirilmiş olup, son pazarlama yılında yurt içine arz edilen NBŞ üretimi için gerekli mısırın tamamı yurt içinden temin edilmiştir. Dışsatım amaçlı NBŞ üretimi ile nişasta üretimi de dahil olmak üzere NBŞ üreten şirketler tarafından, 2011 takvim yılında 939 bin ton mısır kullanılmıştır. NBŞ üreten şirketler aynı zamanda nişasta da üretmekte olduğundan nişasta dahil toplam rakam verilmiştir [1].

Çizelge 2.10. Yıllara göre Türkiye'de pancar şekeri ve NBŞ dışsatım ve dışalımı

Yıllar	Dışsatım (bin ton)		Dışalım (bin ton)	
	Pancarı şekeri	NBŞ	Pancarı şekeri	NBŞ
2006	125,6	48,7	7,4	30,6
2007	38,5	51,6	4,2	11,6
2008	5,4	56,9	4,3	21,6
2009	5,1	39,6	4,3	8,2
2010	77,1	88,5	4,2	8,8
2011	74,1	104,3	4,7	11,0

Kaynak: TUİK

Yıllara göre, cüzi miktarda (yaklaşık 4 bin ton) şeker ithalatı yapılmaktadır. Ancak ithalatı yapılan şeker yurt içinde üretimi yapılamayan özel amaçlı (ilaç, laboratuvar, vb. amaçlı) şekerler olup, bu miktar ülkemizin bir günlük şeker tüketim miktarının oldukça altındadır[1].

3. Pancar Şekeri ve Nişasta Bazlı Şekerler

Kimya bilimi alanı ve sektöründe şekerler, karbonhidratlar sınıfında yer alan ve sakkaritler olarak bilinen maddelerdir. Sakkaritler; içerdikleri basit şeker birimlerinin sayılarına bağlı olarak monosakkaritler, oligosakkaritler ve polisakkaritler olarak değişik sınıflara ayrılırlar. Sakkaroz, glukoz, fruktoz ve laktoz en yaygın olarak bilinen şekerlerdir. Şekerler doğada bitkisel ve hayvansal ürünlerde bulunur. Sakkaroz; şeker pancarı , şeker kamışı ve şeker darısının bünyesinde bulunup, sofra şekeri olarak bilinen kristal şeker veya beyaz şeker sakaroz kökenli şekerdir. Fruktoz ise meyve şekeri olarak bilinir ve en çok üzümde (% 7 civarında) bulunur. Laktoz ise sütte doğal olarak bulunan şekerdir; anne sütünde % 2 civarında laktoz bulunur [4].

Sakkaroz; %50 fruktoz ve %50 glukoz içerirken, mısır şekeri teknik olarak %42 ve %55 fruktoz içeriğinde olmak üzere 2 tip formülasyonda üretilmektedir. Kimyasal yapıları bakımından sadece bağlanmaları açısından sakkaroz ve mısır şekeri birbirinden farklıdır. Sakkaroz disakkarit olduğundan fruktoz ve glukoz kimyasal bağla bağlıyken, mısır şekerinde fruktoz ve glukoz bağlı olmadıklarından serbest şekerler olarak bulunurlar [5].

Gerek pancar şekerinin (çay şekeri) gerek mısır şekerinin bir gramı vücuda 4 kilokalori enerji verir. İnsan vücudunda kullanımları açısından da bir fark yoktur; çünkü sakkaroz vücuda alınır alınmaz, sindirim enzimleri tarafından fruktoza ve glukoza parçalanır.

Yüksek früktozlu mısır şurupları çok sayıda fayda sağlayan doğal, besleyici ve çok yönlü tatlandırıcılardır. İçerik, tatlılık, kalori ve metabolizma açısından sakkaroz (sofra/çay şekeri) ve bal ile çok benzerdir. HFCS-55, çay şekeri ile denk tatlılığa sahiptir ve birçok gazlı ve alkolsüz içecekte kullanılır. HFCS-42 biraz daha düşük bir tatlılığa sahiptir ve meyve aromalı gazsız içeceklerde, unlu mamullerde ve fermente olabilme, düşük donma noktasına sahip olma, yüzey kahverengileşmesi ve tat, koku geliştirme gibi spesifik karakteristikleri olan diğer ürünlerde kullanılarak ürünlere değer katar[5].

Pancar sekeri ile karşılaştırıldığında nişasta bazlı şekerler yüksek kaliteli ürünlerdir ve birçok gıda sanayinde tüketilmektedir. Türkiye'de mısır nişastası ve nişastadan üretilen fruktoz ve glikoz gibi şekerler, gıda sanayinin çok önemli endüstri

hammaddeleridir. Gıda sanayinde şekerli ürünler alt sektöründe, sakkaroz ile birlikte kullanımları yarattıkları sinerjistik etki ile kaliteyi geliştirici avantajlar sağlamaktadır. Çünkü pancar şekeri ile karsılaştırıldığında NBŞ'ler,yüksek kaliteli ürünler olarak ortaya konmaktadır [6] . Mısır şekerleri kullanıldıkları sektörlere göre karbonhidrat kaynağı, tatlılık verici, renk oluşturucu, yapı ve kıvam verici, şeker kristalizasyonu kontrolü amaçlı olarak kullanılmaktadır. Birçok sektörde teknik özelliklerinin yanında yüksek standart ve sürekliliği olan kalite özelliği nedeniyle kullanımları halinde ilave katma değer oluştururlar [7].

NBŞ sektörü genel olarak, ilgili sanayi kollarına "sanayi ara ham maddesi" üreterek hizmet vermektedir. Bu sanayi kolları nişastalar için; oluklu mukavva, kağıt, tekstil ve gıdadır. Mısır şekeri için ise; şekerleme, unlu ürünler, baklava, helva, dondurma, reçel ve içeceklerdir [7]. NBŞ birçok alanda (sakız, şekerlemeler, çeşitli içecekler vb.) sağladığı katma değer ve kullanım avantajlarından dolayı pancar sekerinin muadili olmayıp, kendine özgü kullanım alanına sahiptir [6]. Glikoz şurubu klasik pancar şekerinin yerini tutmaz. Hem daha az tatlıdır hem de kalorisi düşüktür. Bu nedenle alternatif şekerler ev tüketiminde değil, daha çok gıda endüstrisinde kullanılmaktadır.

Türkiye ile Ortadoğu ve yakın komşu ülkelerde; şekerlemelerde (lokum, cezerye, helva, ezme vb.) glikoz şurupları kullanımının temel amaçları; viskozite sağlamak, lezzeti geliştirmek, doku ve nem tutucu özellik kazandırmak, tatlılık vermek ve renk kaybına karşı direnci arttırmak olarak sıralanmaktadır. Üretici imalatçılar bunu teknolojik ve ürünü koruma amaçlı kullandıklarını belirtmektedir. Glikoz şurupları, şekerlemelerde tat sağlamalarının yanı sıra ürün dokusunu da etkilemektedir. Glikoz şurupları ile ürün yüzeyinde oluşan yapışkanlık önlenebilmektedir. Şekerlemelerde, mikroorganizma gelişimini önleyecek su aktivitesi değeri %75'lik sakaroz konsantrasyonu ile mümkündür.

Ancak sakaroz, 20 °C'de %67.1 konsantrasyonda doygunluğa ulaşıp, kristalleşmektedir. Glikoz şurubu kullanıldığında ise kristalleşmenin önüne geçilebilmektedir. Reçel, jöle ve şekerleme sanayisinde pancar şekeri olarak bilinen sakkarozun kristalizasyonunun engellenmesi, viskozite artışı sağlanması; dondurulmuş gıdalarda donma noktasının düşürülmesi; fırıncılık ürünlerinde fermantasyon özelliğinin geliştirilmesi gibi nedenlerle gıda üretiminde sakkaroz yerine değil, sakkaroz ile birlikte NBŞ, zorunlu olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle glikoz, pancar şekeri olan sakarozun birebir alternatifi değil, tamamlayıcısı olarak kabul edilmekte ve AB'de kota kapsamı dışında tutulmaktadır.

Şekerlemelerde ayrıca nem tutucu olarak %1 oranında früktoz şurubu kullanılmaktadır. En önemli kullanım alanı olan gazlı içecek sektöründe ise früktoz, pancar şekeri olan sakaroz yerine ikame edilmektedir. Bu sebeple de ülkemizde olduğu gibi AB'de de kotaya tabi olarak üretilmektedir. Özellikle gazlı içecek sektöründe, kristal formdaki pancar şekeri yerine çözme ve süzme işlemi gerektirmemesi ve maliyetinin düşük olması nedeniyle sıvı formdaki şekerlerin (früktoz ve sıvı pancar şekeri) kullanımı tercih edilmektedir. İçecek sektöründe früktoza teknik anlamda alternatif olan sıvı formdaki pancar şekeri ile früktoz arasındaki tercihi, bulunabilirlik ve fiyat belirlemektedir.

4.Sonuç

Nişasta bazlı şeker kullanımı, gıda sanayinde yüksek kaliteli ürünler üretilmesinde ve ihracat pazarlarında daha fazla rekabet etme şansına sahip olmasında önemli katkı sağlayacaktır. Ekonomik değerlendirmede, nişasta bazlı sekerlerin, pancar sekeri üzerinde, bir avantaja sahip olduğu açıktır. Ayrıca insan sağlığı bakımından şeker kullanımında kaynağına bakılmaksızın, herzaman miktar ve ölçü dikkate alınmalıdır. Şekerli maddeler sağlıklı yaşam bakımından dikkatli ve sırlı tüketilmelidir.

KAYNAKLAR

Anonim 2012, Şeker Kurumu 2011 Faaliyet Raporu,Ankara

Anonim 2011, Şekerin Geleceği, Şeker-İş Sendikası AR-GE Birimi, Ankara

Anonim 2011, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Sektör Raporu

Anonim 2012, www.konyaseker.com Erişim Tarihi:20.08.2012

Anonim 2012, www.nud.org.tr Erişim Tarihi:25.07.2012

Artık, N. 2008. Nişasta ve Nişasta Bazlı Endüstri İnceleme Raporu

Artık, N. 2011,Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dernekleri Federasyonu; Karbonhidratlar, Mısır Şekeri ve Gıda Endüstrisinde Kullanımı

www.tepge.gov.tr

Erişim Tarihi:25.07.2012

www.sekerkurumu.gov.tr

Erişim Tarihi: 12.07.2012

www.tarimdünyasi.net

Erişim Tarihi:12.07.2012

www.tuik.gov.tr Erişim Tarihi: 14.06.2012

www.fao.org Erişim Tarihi:07.06.2012

www.resmigazete.gov.tr

Erişim Tarihi: 07.06.2012

www.sekeris.org.tr

Erişim Tarihi:07.06.2012

www.zmo.org.tr Erişim Tarihi:07.06.2012

www.beslenmeplatformu.org

Erişim Tarihi:07.06.2012

www.gidahareketi.org.tr

Erişim Tarihi:07.06.2012

www.wikipedia.org.tr

Erişim Tarihi: 06.06.2012

Şeker Pancarı Üretiminde Mevsimlik Tarım Göçünden Etkilenen Çocuklar

Raziye PEKŞEN AKÇA[1] Ali İrfan İLBAŞ[2]

E-mail: rpeksen@erciyes.edu.tr

Özet

Bu çalışma şeker pancarı üretiminde mevsimlik tarım işçisi olarak çalışan işçilerin çocuklarının bölgede yaşadıkları sıkıntılar ve ailelerin çocuklarına karşı sergiledikleri tutum ve gelecek analizlerini ortaya koymak amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür. Araştırmanın materyalini Afyon İli Ekinova Köyünde 2012 yılı Temmuz ayında bölgeye mevsimlik tarım işçisi olarak çalışmaya gelen, araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 206 (154= E, 52=K) işçi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen 63 sorudan oluşan "Gelecek Analizi Anket" formu ve 11 sorudan oluşan " Kişisel Anket" formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların %71.4'ü eğitim-öğretim olanaklarından bu bölgede yararlanamadığını , %75.2'si bölgesel geçişlerde eğitimlerine ara verdiğini ve % 96.1'i çocuklarını karne heyecanı yaşayamadığını, çocukların % 47.6'sı bölgedeki çocuklar yerine çadırdaki çocuklarla arkadaşlık kurduğu, şeker pancarı üretiminde çalışan mevsimlik işçilerin %88.3'ü bölge halkı tarafından dışlandıklarını düşünmemektedir. İşçilerin %85.4'ü çocukları söz dinlemedikleri zaman onları dövüp kulaklarını çektiklerini, çocukların tamamının (% 100) anne ve babası çalışırken kardeşlerine bakmaya mecbur olduklarını belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Mevsimlik İşçi Çocuklar, Çadırdaki Çocuklar, Çocuk İşçiler

Children Affected by Seasonal Agricultral Migration in Sugar Beet Farming

Abstract

In this research, sugar beet production in seasonal farm workers' children attitude exhibited toward the children of the region and the problems they encountered and future planned and carried out in order to determine the analysis. The material of the research is consisted of 206 volunteer workers (154 boys, 52 girls) work as seasonal agricultural workers in July in 2012. In the research as a vehicle of gathering data, 63 items 'Analysis of the Future Survey' and 11 items Personal Information Form" developed by the researchers are applied. As a result of the research %71,4 of children not benefit from educational facilities in this region, %75,2 Search for training of regional transitions and %96,1 children not living the excitement of rationing, % 47,6 of children in the region with friends in tents set up rather than, %88,3 working in sugar beet production of seasonal workers don't believe rejected by the people of the region. %85,4 of workers when these children don't obey themselves, beat and pull the ears them, all children (%100) when working parents that stated that they are forced to look at brothers and sisters.

Keywords: Seasonal Workers Children, Children In The Tent, Child Labors

1 Erciyes Üniversitesi Develi MYO, Çocuk Gelişim Programı, Develi-Kayseri

2 Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Kayseri

GİRİŞ

Mevsimlik tarım işçileri her yıl ağırlıklı olarak doğu ve güneydoğu'dan ülkenin dört bir yanına birkaç aylığına çalışmak için göç etmekte, genellikle birkaç yer değiştirdikten sonra kış aylarında evlerine dönmektedir. Nitekim bu sürekli yer değiştirme hali bireysel olarak gerçekleşen bir süreç değildir. Mevsimlik tarım işçiliği küçük çocukları ve yaşlıları da içerecek şekilde tüm aile bireylerinin birlikte göç etmelerine dayanır (1). Bu ailelerde çocuklar eğitimlerini yarıda bırakarak aileleriyle birlikte göç etmeleri ve tarımdaki ağır çalışma koşullarına dâhil olmaları, önemli bir çocuk hakkı ihlalidir (2). Türkiye İstatistik Kurumu tarafından açıklanan nicel veriler 2006 yılında 6-17 yaş grubunda 958.000 çocuğun bir tür ekonomik faaliyet içinde olduğunu göstermektedir. Bu çocukların 392 bini tarımda, 271'i sanayide ve 294 binide ticaret ve diğer hizmetlerdedir. Bu çocukların yarısından biraz azı aile çiftliklerinde, dükkânlarında ve ailelerine ait diğer işlerde ücretsiz çalışmaktadır (3).

Çocuk işçiliği önemli bir sorun alanını oluşturmaktadır. Çalışan çocuklar arasında tarımda çalışan çocuklar içinde bulunduğu koşullardan dolayı ayrı bir yer tutmaktadır. Öncelikle çalışma ve yaşam koşulları, çevre ile ilişkiler, eğitim ve sağlık sorunları açısından bu çocuklar en dezavantajlı gruptur ve ortalama 4-7 ay arasında farklı memleketlerde yaşamaktadırlar. Ulaşım, konaklama/barınma, beslenme, su ve sanitasyon, sağlık, eğitim vb. konularında en çok etkilenen kesimdir (4).Çocuğun çalışması çoğu zaman eğitimden yoksun kalmasına, fiziksel ve düşünsel gelişiminin olumsuz yönde etkilenmesine ve sonuçta toplum yönünden onarılası güç birçok olumsuzluğa neden olabilmektedir (5). Bu nedenle çalışmamızda şeker pancarı üretiminde mevsimlik tarım işçisi olarak çalışan işçilerin çocuklarının bölgede yaşadıkları sıkıntılar ve ailelerin çocuklarına karşı sergiledikleri tutum ve gelecek analizlerini ortaya koymayı amaçlayarak yürüttük.

Materyal ve Yöntem: Araştırmanın materyalini Afyon İli Ekinova Köyünde 2012 Yılı Temmuz ayında bölgeye mevsimlik tarım işçisi olarak çalışmaya gelen, araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 206 (154= E, 52=K) işçi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen 63 sorudan oluşan "Gelecek Analizi Anket" formu ve 11 sorudan oluşan " Kişisel Anket" formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS (18.0) paket programına aktarılarak yüzde ve frekans dağılımları şeklinde değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmaya katılan babaların yaş ortalaması 44.16±12.3, anne yaş ortalaması 38.77± 11.5, ailelerin sahip olduğu çocuk sayısı ortalaması 5.04±2.6 puan aralığı 1-12'dir. Çalışmaya katılmayı kabul edenlerin % 74.8'i erkek, % 25.2'si kadındır. Erkeklerin % 78.6'sı okuryazar-ilkokul mezunuyken, kadınların % 86.9'u okur yazar değildir. Ailelerin % 43.2 yıllık kazanç olarak 1100 ve üzeri bir kazanca sahip olduğunu belirtirken % 66.0'si bu geliri hiçbir aileyle paylaşmayacağını belirtmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi Öğrenim durumuna ilişkin bilgiler tarım işçilerinin eğitimi önemsemediği ya da ikinci planda tuttuğu yorumu yapılsa da, esas olarak çalışma ve iş gücü ihtiyacından dolayı bu durumun doğduğu söylenebilir. Eğitimin giderek maliyet gerektirmesi ve sürekli ikametgâhın olması şartı bu durumu zorlaştırmaktadır. Ancak üzerinde durulması gereken nokta özellikle kadınların büyük oranda (%86,9) okuma-yazma bilmiyor oluşudur. Eğitim konusundaki bu özellik "sosyal dışlanma"nın bir göstergesi olarak ele alınmak durumundadır (6).

İşçilerin % 29.6'sı Sivas,% 24.3'ü Adana illerinde mevsimlik işçi olarak çalıştıklarını belirtmiştir. İşçilerin büyük bir çoğunluğu Diyarbakır başta olmak üzere(%48,0), Mardin (%15,5), Adıyaman gibi Güneydoğu Anadolu kökenli vatandaşlarımızdır (1,7).

Ailelerin % 100 'ü çadırda yıkanmak için bir banyonun mevcut olmadığını suların güneşte dışarıda ısıtıldığını ve çadırda elektrik olmadığını ve bölgenin fiziki şartlarının kendi bölgesine hiç benzemediğini ve % 86.9'u bu bölgeye yerleşmek istemediğini belirtmiştir.

Çizelge:1 Araştırma grubunun Demografik Dağılımları

Demografik Dağılımlar	%	Sayı
Yaş ortalaması (ort. ± s.sapma		
Baba	44.16±12.3	
Anne	38.77± 11.5	
Erkek	74,8	154
Kadın	25,2	52
Baba Öğrenim Durumu		
Okur-yazar değil	9,2	19
Okuryazar-ilkokul	78,6	162
Orta dereceli	12,1	25
Yüksekokul		
Anne Öğrenim Durumu		
Okur-yazar değil	86,9	179
Okuryazar-ilkokul	13,1	27
Orta dereceli	-	-
Yüksekokul	-	-
Kazanç		
4000-6000	18,4	38
6100-7500	20,9	43
7600-10000	17,5	36
11000 ve üzeri	43,2	89
Kazancı Bölüşme Durumu		
Hiç Kimseyle	66,0	136
İki Aile	26,2	54
Üç ve Daha Fazla	7,8	16

Çizelge 2: Mevsimlik İşçi Olarak Gidilen İller ve Yaşadıkları İllerin Dağılımı

İller	%	Sayı
Sivas	24,3	50
Adana	29,6	61
Ordu	11,2	23
Kayseri	13,1	27
Diğer	23,8	49
Adıyaman	7,2	15
Mardin	15,5	32
Siirt	23,3	48
Diyarbakır	48,0	99
Urfa	2,4	5
Diğer	3,6	7

Çizelge 3:Bölge Koşullarının Dağılımı

	EVET		HAYIR	
	%	Sayı	%	Sayı
Elektrik	-	-	100	206
Su Taşıma	100	206	-	-
Kanalizasyon	-	-	100	206
Bölge benzerliği	-	-	100	206
Bölgeye yerleşme	23,1	27	86,9	179
Banyo	100	206	-	-

Çizelge 4:Çocukların Yaşam Koşulları ve Eğitimden Yararlanma Durumu

	EVET		HAYIR		BAZEN	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
Çadır Et.	6,3	13	89,8	185	3,9	8
Hasta.	3,4	7	94,2	194	2,4	5
Eğit.Yar.	3,9	8	71,4	147	35,0	17
Eğit. Ara	75,2	175	1,5	3	15,5	3
Karne	3,9	8	96,1	198	-	-

Ailelerin % 89.8'i çocuklarının çadırın olumsuz şartlarından etkilenmediğini ; % 94.2'si çocukların bu koşullarda hastalanmadıklarını, %71.4'ü eğitim-öğretim olanaklarından bu bölgede yararlanamadığını, %75.2'si bölgesel geçişlerde eğitimlerine ara verdiğini ve % 96.1'i çocuklarını karne heyecanı yaşayamadığını belirtmiştir. Nitekim Özbekmezci ve Sahil'in 2004 yılında mevsimlik tarım işçilerine yönelik yapmış oldukları çalışmada ailelerin okul dönemlerine denk gelen mevsimlik göçleri sırasında çocuklarının eğitimine ara vermek zorunda olduklarını ve okula ara veren çocukların bir kısmı, iş mevsimi bittikten sonra da okula devam etmediklerini belirtmişlerdir (7). Bireyin çocukken eğitim sürecini erken terk etmiş olması yoksulluk ve yoksunluk hâlinin devam etmesine, yine çocukken mevsimlik göç sırasında maruz kaldığı olumsuz barınma ve çalışma koşulları tüm hayatı boyunca kronik sağlık sorunları yaşamasına yol açabilmektedir. Yine çocukken tarım işçisi olarak çalışmak veya mevsimlik tarım göçüne katılmak çocuğun şiddet, ihmal, istismar ve toplumsal dışlanma açısından kırılganlığını artırabilmekte, buna bağlı olarak duygusal ve toplumsal gelişimini olumsuz şekilde etkileyebilmektedir(8).

Ailelerin çocuklarının % 47.6'sı bölgedeki çocuklar yerine çadırdaki çocuklarla arkadaşlık kurmakta, mevsimlik işçilerin % 88.3'ü bölge halkı tarafından dışlandıklarını düşünmemektedir. Yetişkin işçiler bölgedeki insanlarla iletişim kurmalarına rağmen çocuklar farklı bir ana dili sahip oldukları için çadırdaki çocuklarla oynamayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Bir anlamda bu durum sosyal engel(pugam) veya sosyal aitsizlik anlamına gelen sosyal dışlanmaya işaret etmektedir(6).

Çizelge 5: Sosyal Dışlanma ve Aile Tutumlarına İlişkin Dağılımlar

	EVET		HAYIR		BAZEN	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
ÇockArk	34,0	70	47,6	98	18,4	38
Dışlanma	3,4	7	88,3	182	8,3	17
Dövme	85,4	176	2,9	6	11,7	24
KardesB.	100	206	-	-	-	-

İşçilerin %85.4'ü çocukları söz dinlemedikleri zaman onları dövüp kulaklarını çektiklerini, çocukların tamamının (% 100) anne ve babası çalışırken kardeşlerine bakmaya mecbur olduklarını belirtmişlerdir. Nitekim Kadınlar ve genç kızların işlerin yoğunluğu, zorlu yaşam koşulları ve çaresizliğin getirdiği baskıyla çoğu zaman depresif belirtiler gösterdikleri, çocuğu olanların çocuklarına şiddet uyguladıkları başka çalışmalar da da belirtilmiştir (2). Baskıcı ve otoriter tutum sergileyen aile modeli özellikle ülkemizde yaygın olarak görülen bir modeldir (9). Oysaki ana-babaların çocuk yetiştirmede seçtikleri ceza ve ödüller çocukların farklı kişilikler geliştirmesine neden olur (10). Bu nedenle hangi şart ve koşullarda olursa olsun dayağı bir yöntem olarak seçmekten ebeveyn olarak uzak durmalıyız.

Sonuç ve Öneriler: Çocukların yarısından fazlası bölgesel geçişlerde eğitimine ara vermekte, tamamına yakını karne heyecanı yaşayamamaktadır. Çocuklar şiddetle karşı karşıya kalabildikleri gibi aileleri tarafından kardeşlerine bakması zorunluluk olarak görülmektedir. Çadır koşullarını çocukların gelişimine uygun olmamasına karşın çocukların tamamına yakını bu olumsuz koşullardan etkilenmemektedir. Bu nedenle mevsimlik işçilikte çocuk işçiler boyutu ayrı bir şekilde ele alınarak bu çocukların sağlık,

eğitim, barınma gibi temel ihtiyaçları göz önüne alınarak çok kapsamlı bir plan ve proje yapılmalıdır. Çadır koşulları geliştirilmeli, prefabrik alanlar yaratılmalı ve hijyen kurallarına dikkat edilmelidir. Çocukların eğitime ara vermemesi için olanaklar sunulmalı bölgede gezici okullar, oyun evleri inşa edilerek gerekirse ailelere hukuki yaptırım uygulanmalıdır.

Toplumsal bakımdan ise çoğunluğun mülkiyet yoksunu olması, eğitim seviyelerinin düşüklüğü, özel olarak da kadın ve çocukların eğitimden mahrum kalışları öne çıkan önemli unsurlardır (6). Son olarak, çocuklar genel olarak uzun saatlerle çalışmakta, yeterli besin, sağlık hizmeti ve eğitim imkânlarından yararlanamamakta ve bu güç çalışma koşullarına rağmen çoğunlukla çok düşük gelirler elde etmektedir. Sorunun tam olarak çözümü için Devlet; çocuklara yönelik olarak geniş odaklı ve kapsamlı politikalar izlemeli ve söz konusu politikaları ekonomik bir bütünlük içinde ele almalıdır. Bu anlamda olanakların esas olarak, geleceğimiz olan çocuklarımıza yönlendirilmesi ve bu doğrultu da bir yapı ve anlayışın geliştirilmesi de önemlidir (4).

Kaynaklar

1.Çınar, S. ve Lordoğlu, K, 2011.Mevsimlik tarım işçileri: Marabadan ücretli fındık işçiliğine. III Sosyal Haklar Uluslararası Sempozyumu.419-448s., 24-25 Ekim 2011,Kocaeli

2.Anonim 2012. Tarımda Mevsimlik İşçi Göçü Türkiye Durumu Özeti: Mevsimlik İşçi Göçü İletişim Agı (MİGA), Mayıs.

3.http://www.ilo.org/public/turkish/region/eurpro(07.09.2012)

4.Gülçubuk, B, 2012.Tarımda çocuk emeği sömürüsü ve toplumsal duyarlılık. Çalışma ve Toplum Dergisi.2: 75-94.

5.Şişman, Y, 2006.Sokakta çalışan çocukların yaşam koşulları ve gelecek beklentileri. Sosyal Bilimler Dergisi.2: 251-276.

6.Geçkin, E, 2009.Ankara Polatlı örneğinde sosyal dışlanma açısından mevsimlik tarım işçiliği. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi.1:113-148.

7.Özbekmezci, Ş.ve Sahil, S. 2004.Mevsimlik Tarım işçilerinin sosyal ekonomik ve barınma sorunlarının analizi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi. 19(4):375-391.

8.Beleli, Ö, 2012. Mevsimlik tarım işçiliği ve çocuklar sorun analizi ve politika önerileri: Mevsimlik tarım göçünden etkilenen çocuklara(6-14 yaş grubu) yönelik müdahaleler programı(Kalkınma Atölyesi). 32s.Temmuz

9.Tuzcuoğlu, N,2007. Bir aile olmak: Anne Baba Olmanın Altın Kuralları, 4.Baskı. Morpa Yayınevi.

10.Pekşen-Akça, R.2012. Ana-babaların çocuk yetiştirmede aşırı koruyucu olmaları. Akademik Bakış Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi 2(4)1-12

Anadolu Pancarları

Osman Erdem ÖZGÜR[1]

E-mail: oeozgur43@yahoo.com

Özet

Anadolu mevcut geniş yabani pancar tür yelpazesi ile kültür pancar ve pazıları için önemli bir gen merkezidir. Bu coğrafyada üç kültür pancarı türü ile iki kültür pazısı türü üretilir ve sekiz yabani pancar türü yetişir. **Ekilen pancar türleri**: başta şeker pancarı olmak üzere kırmızı pancar ve yem pancarı, **pazı türleri** ise, yaprak pazısı ve sap-damar pazısı çeşitlerini kapsamakta olup *Beta* seksiyonuna dahildir. Bitki örtüsündeki **yabani pancar türleri** de *Beta* seksiyonundan: *Beta maritima* L. ve *Beta adanensis* Pamukçuoğlu ile *Corollinae* seksiyonundan: *Beta lomatogona* Fischer & Meyer, *Beta multicarpa* Özgür (yeni tür), *Beta intermedia* Bunge (apomiksi tip), *Beta penta* Walther (apomiksi tip), *Beta macrorhiza* Steven ve *Beta corolliflora* Zosimovic ex Buttler'i kapsar.

Beta L. of Anatolia

Abstract

Anatolia is an important gene pool for cultivated beets with the presence of large diversity of wild beet species. In this region, there are three beet cultivar groups and two leaf beet cultivar groups from the *Beta* section and two wild beet groups. **Beet cultivar groups** are primarly sugar beet varieties, followed by garden beet varieties and fodder beet varieties. **Leaf beet cultivar groups** are leaf beet varieties and swiss chard varieties. **Wild beet groups** are *Beta maritima* L. and *Beta adanensis* Pamukçuoğlu from the *Beta* section as well as *Beta lomatogona* Fischer & Meyer, *Beta multicarpa* Özgür (new species), *Beta intermedia* Bunge (apomixis type), *Beta penta* Walther (apomixis type), *Beta macrorhiza* Steven and *Beta corolliflora* Zosimovic ex Buttler from the *Corollinae* section.

[1] Şeker Enstitüsü / Etimesgut-Ankara

I. GİRİŞ

Şeker pancarı botanikte **Kazayağıgiller** (*Chenopodiaceae*) ailesinden ***Beta*** L. cinsinin ***Beta* seksiyonu**na girer. Latincesi ***Beta vulgaris*** L. spp. ***vulgaris*** var. ***altissima*** DÖLL'dür. **Kökeni** genelde **Akdeniz Kıyılarında** yetişen ***kıyı pancarı*** (*deniz pancarı*) ***Beta vulgaris*** L. spp. ***maritima*** (L.) ARCANGELI olup sinonimleri: ***Beta maritima*** L. ve ***Beta trojana*** PAMUKÇUOĞLU'dur.

Beta L. cinsi 4 seksiyona ayrılır. Bunlar :

- ***Beta*** (Akdeniz Havzası ve Avrupa Kıyıları vb.)
- ***Corallinae*** (Türkiye, Kafkaslar, Azerbaycan, Ermenistan, İran,Orta Avrupa vb.)
- ***Nanae*** (Yunanistan vb.) ve
- ***Procumbentes*** (Kanarya, Madeira, Kap Verde ve Selvagens adaları, Fas vb.)

II. MATERYAL

Anadolu'da **Beta** ve **Corollinae seksiyonu**na giren **yabani pancar türleri** ile **kültür pancar** ve **pazıları** önemli bir yer tutar.

III. BULGULAR ve TARTIŞMA

1. BETA SEKSİYONU

Beta seksiyonu başta **şeker pancarı** olmak üzere **kırmızı pancar**, **yem pancarı**, **yaprak pazısı** ve **sap-damar pazısı** ile bunlara akraba olan yabani türler: **kıyı pancarı** ve **adana pancarını** kapsar.

1.1. ***Beta vulgaris*** L. spp. ***maritima*** (L.) Arcangeli**:**

Kıyı pancarı ***çok yıllık*** olup ***2n=18***'dir. Bitkiye, *kumsal* ve *kayaların bittiği toprağın başladığı 3-5 m'lik dar kıyı şeritlerinde* rastlanır. Çiçek taşıyıcı yapraklar ***küçük*** ve ***dar*** olup ***dar yumurtamsı-balığımsı-şeridimsi****dir*. Perianth (çiçek) ***açık yeşil-yeşil*** renklidir. Tohum yumakları ***çok rüşeymli****dir*.

Yetiştiği yerler arasında 1. **Karamürsel/Yalova** (Tepeköy-Karamürsel arasındaki kayalık kıyıda, Karamürsel'in Ankaraevleri Mevki'indeki kıyıda ve Midyehavuzu Mevki'indeki kıyıda), 2. **Truva Ovası/Çanakkale** (Yeniköy, Truva Limanı, Eskikumkale, Kumkale, Tevfikiye, Kalafat ve Çıplak köylerine ait kıyı ve tarlalarda), 3. **Ayvalık/Balıkesir** (Tekel Tuzlası-yolcu dinlenme yeri–Yeniçiftlik-Altınova arasındaki tarla ve kıyılarda), 4. **Foça/İzmir** (Meteroloji çıkışındaki kıyılarda), 5. **Ilıca/İzmir** (Paşa Limanı'nda Vekamp'ın sıcak su havuzuna kadar uzanan kıyısında ve Kızılay Kampı-Kolaytaş/Kalem Burnu arasında kalan kıyı kısmında), 6. **Didim/Aydın** ("**Cap Monodendri**"-Tekağaç Burnu'ndaki fenerin yanında denizden 3 - 5 metre uzakta ve Tekağaç Burnu-Parlamenterler Sitesi arasındaki kıyılarda), 7. **Akbük/Muğla** (Didim-Akbük yolunda Emsan Tatil Köyü'ne 1 km kala yol ile deniz arasında kalan zeytinlikte) ve 8. **Güllük/Muğla** (Kıyıkışlacık'tan kıyı yolundan Güllük'e giderken *Dalyan* ve *Kazarkuyu burunları arasındaki koyda*) bulunur.

1.2. ***Beta vulgaris*** L. spp. ***adanensis*** (Pamukçuoğlu) Ford-Lloyd & Williams**:**

Adana pancarı ***tek yıllık*** olup ***2n=18***'dir. Çiçek taşıyıcı yapraklar ***büyük*** ve ***geniş*** olup ***eşkenar dörtgenimsi-ters yumurtamsı-balığımsı****dır*. Perianth (çiçek) ***açık yeşil-yeşil*** renklidir. Tohum yumakları ***çok rüşeymli****dir*.

Adana pancarının rastlandığı yerler arasında: 1. **Karataş/Adana** (Sirinsi-İncirli-Helvacı köylerinin tarlalarında), 2. **Ayvalık/Balıkesir** (Tekel Tuzlası-karayolu dinlenme yeri-Yeniçiftlik-Altınova arasındaki tarlalarda ve kıyılarda), 3. **Aliağa-Çaltılıdere/İzmir** (Pınarcık-Ohri Kampı yeri-Beyaz Kayalar arasındaki kıyılarda), 4. **Çeşme-Ilıca/İzmir** (Çeşme-Ilıca-Kalem Burnu-Paşa Limanı-Vekamp-Şifne-Ildırı-Pınar Deniz Ürünleri Üretim Merkezi arasındaki kıyılarda), 5. **Söke-Güllübahçe/Aydın** (Balat Ovası'nda), 6. **Kıyıkışlacık/Muğla** (Kıyıdaki çayır-bataklık arazide) ve 7. **Datça/Muğla** (Yat Liman'ında Kaymakam Evi köşesindeki kıyıda) gelir.

2. COROLLINAE SEKSİYONU

Beta seksiyonuna karşılık, ***Corollinae* seksiyonu**ndaki (Kızılcalar) *bitkilerde görülen en önemli özellik* ***erkek organların*** *perianth'tan* ***daha uzun boylu*** *olmasıdır*. Bitkiler ***çok yıllıktır***.

2.1. *Beta lomatogona* Fischer & Meyer:

B. lomatogona'da ***2n=18***'dir. Bitkinin önemli özellikleri: 1. gövde en çok *130 cm* ve *çiçeklenme bölümünün dışında* ***dallanmaz***, 2. gövde ***kalınlığı*** en çok ***1 cm çapında*** ve ***içleri dolu****dur*, 3. çiçek taşıyıcı yapraklar ***küçük*** ve ***dar*** olup ***balığımsı-şeridimsi****dir*, 4. perianth (çiçek) ***sarımsı yeşil-yeşil*** renklidir, 5. perianth'ın birleşik aşağı kısmı ***beş köşeli*** ve serbest parçaları tepede ***kapüşonlu****dur*, 6. kapüşonların ön kenarı ***beyazımsı geniş membranımsı*** olup çok belirgin ***saçaklanmış****tır*, sırtları ise, ***kalınlaşmış*** ve tepe uç ***sivri çıkıntılı****dır*, 7. olgunlukta serbest parçalar *birbirlerini örterek içe bükülür* ve ***dar bir tüp oluşur***, 8. tohum yumakları en az % 99 ***tek rüşeymli****dir* .

B. lomatogona'ya Orta Karadeniz (**Amasya**/Merzifon Havaalanı ve **Çorum**), Doğu Karadeniz (**Gümüşhane** ve **Bayburt**), İç Anadolu (**Eskişehir**, **Ankara**, **Kırıkkale**, **Çankırı**, **Konya**, **Karaman**, **Ereğli**, **Yozgat**, **Kırşehir**, **Nevşehir**, **Kayseri** ve **Sivas**), İç Ege (**Kütahya**, **Afyon**, **Uşak** ve Salihli), Akdeniz (**Burdur**, **Isparta**, **Antalya** ve Gülek Boğazı) ve Doğu Anadolu'da (**Erzincan**, **Erzurum**, **Ağrı**, **Ardahan**, **Kars**, **Elazığ**, **Muş** ve **Van**) 500-2300 m'de rastlanır.

2.2. *Beta multicarpa* Özgür:

B. multicarpa'da ***2n=18***'dir. Bu türde gövde ***kalınlığı*** en çok ***1 cm çapında*** ve ***içleri dolu****dur*. Çiçek taşıyıcı yapraklar ***büyük*** ve ***geniş*** (en çok ***4,5 x 2 cm***) olup ***eşkenar dörtgenimsi-yumurtamsı-ters yumurtamsı-eliptik-ters balığımsı-balığımsı****dır*. ***Tek rüseymlilik*** *% 4-27* arasındadır. Diğer özellikler aynen ***B. lomatogona***'daki gibidir. *Multigerm* tür **Erzurum** (Aras Vadisi'nde Söylemez yolundaki yamaçlarda), **Bayburt** (Maden'in Bayburt çıkışında Çoruh Vadisi'ndeki düzlükte) ve **Çankırı**'da (Eski Ilgaz yolunda İkiçam Düzlüğü'nde) görülür.

Descriptio: Planta diploida. Caulis medullaris, ad 10 mm crassus. Flores complures coaliti, plerumque 1 vel 3, rarius 4 - 5 flores per glomerulum. Bracteae lanceolate, oblanceolate, elliptical, obovate, ovate vel rhomboidal, ad 3 x 2 cm, inferiore maiore et interdum folia caulina similia, sequentia decrescentia. Aliter *Beta multicarpa* Özgür tamquam *Beta lomatogona* Fischer & Meyer. Typus Söylemez Aras Valley (Erzurum/Hınıs A8).

2.3. *Beta intermedia* Bunge ve *Beta penta* Walther:

Polyploid ***B. intermedia*** (***2n=36***) ve ***B. penta*** (***2n=45***) ise, ***B. lomatogona***'nın ***apomiksi yoldan üreyen tipleri*** olup ayrı bir tür kabul edilmezler. *Polyploid* tiplerde gövde ***kalınlığı*** en çok ***2 cm çapında*** ve ***içleri boş****tur*. Tohum yumaklarında ***tek rüşeymlilik*** *B. intermedia*'da ***% 18-55*** ve *B. penta*'da ***% 2-32*** arasındadır. Perianth'ın serbest parçalarında *kapüşonların önündeki* ***beyazımsı saçaklanma az belirgindir***, özellikle ***B. penta***'da nerdeyse ***tamamen kaybolmuş*** gibidir. Bunların dışında, bitkiler *Beta lomatogona*'ya benzerler.

Polyploid tiplerin rastlandığı yerler: **Bilecik** (2n=36,45 Pazaryeri-İnegöl arasında Orman İşletmesi'ne ait tomruk deposuna gelindiğinde asfaltın kenarındaki çayırlarda), **Kütahya** (2n=36, 1965 Pamukçuoğlu, Tavşanlı-Kütahya-Eskişehir arasında yol kenarlarında), **Eskişehir** (2n=36,45, 1963 F. Walther ve 2n=36, 1965 Pamukçuoğlu Alpu-Yukarıçağlan-Sivrihisar arasında yol kıyısındaki tarlalarda), **Ankara** (2n=36, 1965 Pamukçuoğlu, Ankara-Temelli-Polatlı arasında yol kıyısındaki tarlalarda), **Çankırı** (2n=36, Türbaşı-Çerkeş-Atkaracalar-Kurşunlu arasında yol kıyısındaki tarlalarda), **Kırıkkale** (2n=36, 1965 Pamukçuoğlu), **Çorum** (2n=36,45, Çorum-Sungurlu arasında yol kıyısındaki tarlalarda), **Yozgat** (2n=36, 1965 Pamukçuoğlu, Muslubeli'nde), **Sivas** (2n=36, 1965 Pamukçuoğlu, Suşehri-Zara arasındaki Arapça Köprüsü'nde), **Erzincan** (2n=36, 1965 Pamukçuoğlu, Çobantekke-Refahiye-Sakaltutan Geçidi yolu arasında ve Erzincan-Ahmediye-Kelkit yolu arasında), **Erzurum**

(2n=36, Ilıca-Erzurum-Pasinler-Aras Vadisi Söylemez yolu arasında), **Ağrı** (2n=36, Patnos-Tutak arasında yol kıyısındaki tarlalar) ve **Van**'dır (2n=36, Bendimahi Vadisi'nde).

2.4. ***Beta macrorhiza*** Steven**:**

Corollinae **seksiyonu**nun 3. üyesi ***Beta macrorhiza***'da ***2n=18***'dir. Bitkinin önemli özellikleri: 1. bitki ***çalımsı***, boy en çok *110 cm*, genelde ilk yıldan sonra ***dipten*** ve ***gövdenin aşağısından dallanır***, 2. gövde ***kalınlığı*** en çok ***1,5 cm çapında*** ve ***içleri dolu****dur*, 3. genelde yapraklar ***küt*** ve gövdedekiler ***kısa saplı****dır*, 4. çiçek taşıyıcı yapraklar ***büyük*** ve ***geniş*** (en çok ***5,6 x 5,1 mm***) olup ***dairemsi-geniş yumurtamsı-eşkenar dörtgenimsi-eliptik****dir*, 5. perianth (çiçek) ***sarımsı yeşil-yeşil*** renklidir, 6. perianthın birleşik aşağı kısmı ***kısa*** ve ***yuvarlak****tır,* serbest parçaları ise, ***düz kenarlı*** ve tepede ***kapüşon****lu* olup olgunlukta ***dışa açılır****lar*, 7. tohum yumakları ***1-8***'li, özellikle ***% 25 iki*** ve ***% 65 üç rüşeymli****dir*.

Beta ***macrorhiza***'ya şu bölgelerde rastlanır: **Çankırı** (Çankırı-Ilgaz yolunun 24,5. km'sinde: Korgun'dan Kesecik'e giderken eski Ilgaz yolunun girişinde), **Çorum** (Çorum-İskilip yolunda: Kızılırmak'a 10 km kala Harami Köprüsü'nün solundaki yarda), **Sıvas** (1. Kangal: Gürün'ün 58 km Kuzeyi ve Tecer'in 37 km Güneyinde, 2. Divriği: Dumlucadağ'da), **Erzincan** (1. Refahiye: Suşehri yol ayrımının 1-2 km Batısında, 2. Kızıldağ'da: Gemecik-Salur yolunun 1,5 km Doğusunda, 3. Karadağ Sakaltutan Geçidi'nin Batısında ve Doğusunda geniş bir alanda: Dere vadilerindeki yarlarda ve Sakaltutan Çeşmesinde, 4. Sakaltutan yolunda Gümüşhane yol ayrımını geçtikten sonra: Çarhanek Mevkı'indeki yarda, 5. Erzincan-Kelkit yolunun 16. km'sinde: Yalnızbağı 1 km geçince yolun sağ ve solundaki yarlarda, 6. Aynı yolun 32. km'sindeki yarlarda: Ahmediye'nin 2,5 km Güneyinde ve 2 km Kuzeyinde, 7. Erzincan-Mercan demiryolunda: Sansa Köprüsü ile Sansa İstasyonu arasındaki yamaçlarda ve ayrıca 130 No.'lu tünelin girişinde: Karasu kıyısına kadar uzanan arazide, 8. Pekeriç Tren İstasyonu civarında, 9. Divriği-Kemaliye-Bağıştaş-Erzincan tren yolunda: Fırat Vadisi'nde yer yer, 10. Kemaliye: Salihli köyünün Kuzeyinde), **Erzurum** (1. Tercan-Aşkale yolunda: Aşkale'ye 15 km kala yol kenarlarında, 2. Aşkale-Kop Dağı Geçidi yolunda 16. km'de: Pırnakapan'ı 1 km geçince gelen yarda, 3. Ilıca-İspir yolunun 39. ve 40. km'leri arasında Eğerti'yi 7 km geçince Rizekent-Serçeme yol ayrımından önce: Serçeme Deresi'nin yarlarında, 4. Pasinler: Çobandede Köprüsü-Söylemez yolunda 24. ve 25. km'ler arasında Aras Vadisi'nde, 5. Ayrıca aynı yolun 29. ve 30. km'leri arasında Söylemez'e 6 km kala Aras Vadisi'nin yamaçlarında, 6. Tahir Dağı: Hedik köyü-Horasan yolunun 4-5 km Batısında), **Kars** (Selim civarında) ve **Van**'da (Van-Erçek yolunun 8. km'sinde) 800-2200 m yükseklikte. Yetiştiği toprakların ***ana kaya****sı* çoğunlukla ***serpentin****dir*.

2.5. ***Beta corolliflora*** Zosimovic ex Buttler**:**

Corollinae **seksiyonu**nun son türü ***Beta corolliflora***'da ***2n=36***'dır. Bitkinin önemli özellikleri: 1. gövde en çok ***2 m****'yi* bulur ve *çiçeklenme bölümünün dışında* ***dallanmaz***, 2. gövdelerin ***kalınlığı*** en çok ***2 cm çapında*** ve ***içleri boş****tur*, 3. çiçek taşıyıcı yapraklar ***orta boy*** ve ***küçük*** (en çok ***3,1 x 2,7 mm***) olup ***eşkenar dörtgenimsi-balığımsı-bızımsı****dır*, 4. perianth (çiçek) ***tacımsı*** olup ***beyaz***, ***sarımsı beyaz*** veya ***beyaz*** ve yalnız ***ortadamar****lar* ***yeşil*** renklidir, 5. perianthın birleşik aşağı kısmı ***kısa*** ve ***yuvarlak****tır,* serbest parçaları ise, ***kapüşonsuz*** olup ***düz kenarlı*** ve ***içe bükük****tür*, 6. tohum yumakları ***1-8***'li, özellikle ***% 33 iki*** ve ***% 55 üç rüşeymli****dir*.

Beta corolliflora'ya: **Kırklareli** (Pazarlı'nın Vize çıkışında 1. km'de 350 m'de), **Bolu** (Mudurnu), **Uşak** (Banaz Hançeşmesi Mevki'inde), **Eskişehir** (Oklubalı,Uludere, Sarıcakaya, Sekiören, Yarımca ve Dağköprü köylerinde), **Ankara** (Kızılcahamam-Çamlıdere-Gerede arasında), **Çankırı** (Bayramören-Yeşilöz-Ilgaz Dağı Doruk arasında), **Kastamonu** (Yuva-Ilgaz Dağı-Tosya arasında), **Çorum** (İskilip-Dedem ve Çorum-Konaklı-Merzifon arasında), **Amasya** (Gümüşhacıköy-Bulak Ovası arasında), **Samsun** (Havza-Hamamayağı arasında), **Sivas** (Zara-Suşehri arasında), **Giresun** (Şebinkarahisar'da), **Trabzon** (Hamsiköy-Bekçiler Yaylası arasında), **Gümüşhane**

(Kalkanlı-Beşkise-Hacıemin-Kırıklı-Köse Dağı Geçidi-Köse-Yukarıözlüce-Yeniyol-Püske Geçidi arasında), **Erzincan** (Sakaltutan Geçidi-Erzincan ve Erzincan-Ahmediye arasında), **Erzurum** (Tercan-Aşkale-Kop Dağı, Ilıca-Gelinkaya-Eğerti-Rizekent-Ovacık, Erzurum-Dumlu-Oltu ve Pasinler-Yastıktepe-Aras Vadisi-Söylemez-Hınıs arasında), **Kars** (Arpaçay-Doğruyol-Çıldır Gölü-Çıldır-Ardahan-Göle arasında), **Ağrı** (Tahir Dağı Geçidi-Eleşkirt-Ağrı-Tutak-Antep Ovası-Bintosun-Patnos arasında), **Muş** (Seferek Geçidi-Varto-Toplak Deresi-Murat Vadisi-Bulanık-Okçuhan-Malazgirt-Gülkoru arasında) ve **Van**'da (Bendimahi Vadisi-Muradiye Çağlıyanı-Aşağıgöndeme-Yukarıgönderme-Tilki Yaylası ve Çaldıran-Soğuksu arasında) 800-2500 m'de rastlanır.

IV. SONUÇ

Anadolu yabani pancarları tanı anahtarı:

1.**Erkek organlar** perianth'tan daha kısa, **perianth** yeşil, parçalarının kenarı düz
2.**Çiçek taşıyan yapraklar** küçük ve dar, şeridimsi-balığımsı……..…***B. vulgaris maritima***
2.**Çiçek taşıyan yapraklar** büyük ve geniş,balığımsı-ters yumurta-rombik ***B. vulgaris adanensis***
1.**Erkek organlar** perianth'tan daha uzun
3.**Perianth** yeşil, **parçaları** dar, tepeleri kapüşonlu, kapüşonun ön kenarı çok belirgin saçaklı
4.**Gövde** içi dolu
5.**Çiçekler** teksel, **taşıyan yapraklar** küçük, şeridimsi-balığımsı……....***B. lomatogona***
5.**Çiçekler** 1-3 (4-5)'li gurup, **taşıyan yapraklar** büyük, balığımsı-ters balığımsı-ters yumurtamsı-eliptik-yumurtamsı-rombik……
...……..***B. multicarpa***
4.**Gövde** içi boş; **çiçekler** 1-3 (4)'lü gurup, **taşıyan yapraklar** küçük, şeridimsi-balığımsı
6.**Kapüşonun ön kenar saçaklanması** gösterişsiz……
B. intermedia
6.**Kapüşonun ön kenar saçaklanması** kaybolmuş gibi-yok……...***B. penta***
3.**Perianth parçaları** geniş, kenarı düz
7.**Gövde** içi dolu, **çiçek taşıyan yapraklar** büyük, eliptik-rombik-geniş yumurtamsı-dairemsi, **perianth** yeşil-sarımsı yeşil, parçaları kapüşonlu.……...…..***B. macrorhiza***
7.**Gövde** içi boş, **çiçek taşıyan yapraklar** küçük, bızımsı-balığımsı-rombik, **perianth** taçımsı, beyaz-sarımsı beyaz, parçaları kapüşonsuz.…… ……***B. corolliflora***

V. KAYNAKÇA

1. **PAMUKÇUOĞLU, A., 1965**. Türkiye'nin Yabani *Beta* Türleri ile İlgili Bir İnceleme, Ege Üni. Fen Fak., İlmi Rapor. Ser., No. 24, s. 85.

2. **ÖZGÖR, O. E., 1992**. Türkiye Pancar ve Pazıları, TŞFAŞ, Yayın No. 216, s. 112, Mars Matbaası, Ankara.

3. **ÖZGÜR, O. E., 2011**. Şeker Pancarı Üretimi, Amasya Şeker Fabrikası A.Ş. Genel Müdürlüğü, Yayın No. 5, s. 192, Filiz Matbaası, Ankara.

Eskişehir Koşullarında Farklı Bitki Sıklığı İle Potasyum Uygulamasının Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkisi

Ertuğrul KARAŞ[1] Adnan CENGİZ[2] Gülser YALÇIN[3] Özgür ATEŞ[4]

E-mail: ertugrulkaras@yahoo.com

Özet

Araştırma projesi 2010 ve 2011 yıllarında Eskişehir'de yürütülmüştür. Projede ana konular bitki sıklığı (7000, 9000 (kontrol), 11000 ve 13000 adet/da) ve potasyum dozları (0-6-12 kg/da) ise alt konu şeklinde ve dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Fertigasyon şeklinde uygulanan sulama ve gübrelemede her iki yılda da 11 sulamada toplam 550 mm sulama suyu uygulanmıştır. 2010 yılı sonuçlarına göre bitki sıklığı ve potasyum uygulamasının verim üzerinde % 1 hata ile etkisi olurken, uygulamaların şeker pancarı polar oranı üzerinde etkisi olmamıştır. 2011 yılı sonuçlarına göre bitki sıklığının verim üzerindeki etkisi önemli olurken, polar oranları üzerinde etkisi istatistik olarak farklılık göstermemiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, fertigasyon, bitki sıklığı, potasyum

[1] Ziraat Y. Mühendisi- Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- Eskişehir

[2] Ziraat Mühendisi- Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- Eskişehir

[3] Ziraat Mühendisi- Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- Eskişehir

[4] Biyolog- Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- Eskişehir

Giriş

Ülkemizde şeker pancarı yetiştiriciliğinde kullanılacak ekici ayak düzenlerinde sıra araları 45 cm'dir. Yaklaşık 22-25 cm sıra üzeri mesafe ile tekleme yapıldığında dekar başına ortalama 9000 bitki kullanımı önerilmektedir. Bitki sıklığı konularında yapılan araştırmalar genel olarak sıra arası mesafeden ziyade sıra üzeri mesafe dikkate alınarak ve genellikle de karık ve yağmurlama sulama yöntemleri ile yürütülmüştür. Diğer taraftan ülkemizde şeker pancarı yetiştiriciliği için taban gübrelemesinde kullanmak üzere 6-8 kg/da arasında değişen oranlarda potasyum içeren kimyasal gübrelerin dağıtımı yapılmaktadır. Yapılan araştırma bulgularına göre şeker pancarı bitkisinin yetiştirilmesi için gerekli bitki besin miktarı potasyum bakımından 40 kg/da civarındadır. Diğer taraftan Türkiye'de 250 bin civarında örnekleme esas alınarak topraklarında potasyum miktarı ortalama 87 kg/da civarında olup; şeker pancarı yetiştiriciliği için gerekli olan miktarın çok üzerindedir. Buna karşılık çeşitli araştırıcılar tarafından potasyumun alımının yetiştirildiği topraktaki kil tipi ile ilişkili olduğu ve bundan dolayı da verimlilik ve özellikle de kalitenin artırılabilmesi için belirli miktarda potasyumun uygulanması gerektiği konusunda çeşitli öneriler vardır.

Bitki verimliliği sadece birkaç faktörle açıklanamayacak çeşitli şartlarla birlikte gelişir ve değişir. Özellikle sulama ve gübreleme uygulamalarının miktarı ile zaman planlaması belirleyici niteliktedir. Bitkilerin kök sistemleri suyun ve bitkilerin alımında birinci derecede rol oynar. Toprak pH'sı sebebiyle bazı makro ve mikro bitki besin maddelerinin alımının sınırlanması, bu bitki besin maddelerinin yapraktan ve daha az miktarlarda verildiklerinde yetersizliklerinin ortadan kaldırıldığı ve verimde önemli artışlar kaydedildiğine işaret etmektedir. Tarla bitkilerinde etkili kök derinlikleri 90-120 cm arasında değişmekle birlikte, şeker pancarı için bu derinlik literatürlerde 90 cm olarak verilmektedir. Ancak yazılan ve söylenin aksine şeker pancarı bitkisinin kök sisteminin önemli bir kısmı 0-60 cm'dedir. Bu sebeple yapılan sulamalarda 60 cm'lik toprak katmanının altına suyun ve bitki besin maddelerinin iletimi, uygulanan suyun ve bitki besin maddelerinin yararlanma oranını azaltır ve belirli oranda derine sızma ile yıkanması anlamına gelir. Diğer taraftan 90 cm olarak alınarak uygulanacak bir sulama programında uygulanacak toplam sulama suyu ihtiyacı değişmese bile, sulama aralığının artması sonucu bitkilerde kök bölgesinde su eksikliğinin ortaya çıkararak stres koşullarını tetikleyerek verimlilikte azalmaya yol açabilir.

Sulama teknolojisindeki gelişmeler, suyun ve bitki besin maddelerinin kullanım randımanlarının artmasına yol açarken, verim ve kalitede önemli gelişmeler ortaya çıkarmıştır. Bu sebeple Şeker pancarı bitkisinin yetiştirildiği Orta Anadolu şartlarında yağmurlama yöntemi kullanılarak yapılacak sulama uygulamalarında su tutma kapasitesi en fazla olan orta ve ağır bünyeli topraklarda dahi sulama aralığının 7-10 gün, sulama süresinin de 6-7 saat olması gerektiği konusunda bulgular vardır.

Şeker pancarı bitkisinde sıklık konusu aslında bir mekanizasyon problemi olup; mevcut işgücünün yeterli olup olmaması ile doğrudan ilgilidir. Özellikle çapalamanın nasıl yapılacağı konusu, bu amaçla makine veya insan işgücünün kullanımı konusunda karar vermek gerekir. Geniş alanlarda yetersiz işgücünün kullanımı makine kullanımını zorunlu kılarken, çapalamada işgücüne dayalı üretimin yapıldığı bölgelerde sıra aralarının daraltılarak bitki sayılarının artırılmasının olumlu sonuçlarından faydalanmak bir çözüm olabilir. Burada karşılaştırılması gereken ana unsur ise sıra arasının daraltılmasıyla verimlilikteki artışların ortaya çıkabilecek işgücü maliyetlerindeki artışı karşılayıp karşılayamayacağıdır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmada, deneme materyali olarak Isela pancar çeşidi kullanılacaktır. Eskişehir koşullarında verimli, şeker oranı % 16-19 arasında değişen bir çeşit olup, bazı mantar hastalıklarına karşı dayanıklıdır.

Deneme Yeri

Proje, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı

Eskişehir Merkez ilçede Genelde karasal bir özelliğin hakim olup; yazlar kurak ve sıcak, kışlar soğuktur. Yıllık ortalama sıcaklık 10.8 °C olup, ortalama yağış 338.6 mm, ortalama nispi nem % 63, yıllık buharlama miktarı (Nisan-Eylül) 975.7 mm'dir. Ortalama olarak ilk don tarihi 18 Ekim, son don tarihi 20 Nisan'dır.

Toprak özellikleri

Deneme yeri topraklarına ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırma yeri; killi bünyeli alüvyal topraklardan oluşmaktadır. Fosfor kapsamı yüksek, Kireç içeriği yüksek, organik madde miktarı az ve çok azdır. Hafif alkali özellik göstermektedir.

Çizelge 1. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri (2010)

Derinlik (cm)	pH	Toplam Tuz (%)	EC (dS/m)	$CaCO_3$ (%)	P_2O_5 (kg/da)	Org. Mad (%)	Bünye (%)			Tarla Kap (g/g)	Solma Nok. (g/g)	Hacim Ağ. (g/cm^3)
							Kum	Silt	Kil			
0-20	7,8	0,134	0,7	21,71	8,20	1,01	30	27	43	0,33	0,22	1,26
20-40	7,9	0,132	0,6	24,61	1,34	0,73	32	34	34	0,34	0,21	1,38
40-60	7,9	0,128	0,6	28,95	1,34	1,08	29	22	49	0,33	0,21	1,34

Deneme Metodu ve Konuları

Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre Ana konu (bitki sıklığı, 4 konu) ve alt konu (potasyum dozu, 3 konu) ile 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Çizelge 2. Deneme konuları

Ana konu (Bitki sıklığı, adet/da)	**Alt Konu (Potasyum dozu – K_2O kg/da**
A – 7000 adet/da	a – 0 kg/da (kontrol)
B – 9000 adet/da (kontrol)	b – 6 kg/da
C – 11000 adet/da	c – 12 kg/da
D – 13000 adet/da	

Parsel Boyutları ve Bitki sayısı

Araştırmada kullanılan parseldeki bitki sayıları, sıra arası ve üzeri mesafeler çizelge 3'te verilemiştir.

Çizelge 3. Araştırmada ekim ve sökümde bitki sayıları, parsel boyutları

Bitki sayısı	**Ekimde Parsel boyutları (m)**	**Ekimde Parsel alanı (m^2)**	**Ekimde Sıra arası ve üzeri mesafe (cm)**	**Parseldeki bitki sırası**	**Ekimde Parseldeki bitki sayısı**	**Sökümde parsel boyutları (m)**	**Sökümde Parsel alanı (m^2)**	**Sökümde parseldeki bitki sayısı**
7000	8 x 5.4	43.2	45x25	12	**302**	3.6 x 7.0	25.2	**176**
9000	8 x 5.4	43.2	45x20	12	**390**	3.6 x 7.0	25.2	**226**
11000	8 x 4.8	38.4	30x30	**16**	**422**	3.6 x 7.0	25.2	**227**
13000	8 x 4.8	38.4	30x25	**16**	**500**	3.6 x 7.0	25.2	**328**

Tarımsal İşlemler

Denemede birinci toprak işleme pullukla Mart ayında, ikinci toprak işleme rotatiller kullanılarak Nisan ayında yapılmıştır. Şeker pancarı ekimi, Nisan ayının ikinci haftasından itibaren gerçekleştirilmiş, tekleme, yabancı ot mücadelesi ve çapalama Mayıs ayında tamamlanmıştır.

Denemede Kullanılacak Sulama Sisteminin Özellikleri

Deneme, suyun derin kuyudan alındıktan sonra 100 m mesafedeki kontrol birimine kadar 75 mm çaplı polietilen (PE) boru ile getirilecektir. Kontrol birimi, hidrosiklon, kum çakıl filtre, gübre tankı, basınç ölçer ve dozaj pompalarından meydana gelmektedir. Kontrol biriminde sisteme verilecek sulama suyu miktarı, basınç ölçer yoluyla ayarlanarak sabit basınçla (1 atm.) 75 mm PE ana boru hattı ile parsellere ulaştırılacak ve ana boru hatlarının sonları kör tapa ile kapatılmıştır. Ana boru hattına montaj edilmek üzere 16 mm çaplı ve 1 atm. basınça lateral boru hatları kullanılmıştır. Deneme parsellerine her iki sıraya bir lateral yerleştirilmiştir. Damlatıcı aralıkları tüm konularda 33 cm ve damlatıcı debileri 1 atmosfer basınçta 4 l/h olmuştur.

Sulama

Projede sulama aralıkları, şeker pancarı bitkisinde Haziran ayının ikinci yarısından itibaren haftalık olarak gerçekleştirilmiş, toplam 11 sulama yapılmış, her sulamada 50 mm sulama suyu olmak üzere toplam 550 mm sulama suyu uygulanmıştır. Sulamalar hasattan 1 ay önce sonlandırılmıştır. Araştırmada kullanılacak sulama suyunun özellikleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Sulamada kullanılacak suyun bazı analiz sonuçları

Katyonlar (meq/l)		Anyonlar (meq/l)		Diğer bazı analiz sonuçları	
Na+	2.65	CO_3^{--}	0.0	pH	7.4
K+	0.03	HCO_3^-	4.40	EC (dS/m)	1.00
Ca++	4.15	Cl-	1.45	B (mg/l)	0.0
Mg++	4.90	SO_4^{--}	5.88	RSC	-
Toplam	11.73		11.73	SAR	1.24

Gübreleme ve Hasat

Gübreleme toprak analiz sonuçlarına göre uygulanmış. Gübrelemede 20 kg/da azot uygulanmış, topraktaki mevcut alınabilir fosfor 10 kg/da'a tamamlanmış ve 0-6-12 kg/da Potasyum, potasyum nitrat gübresi ile gerçekleştirilmiştir.

Hasat, Ekim ayının ilk iki haftasında tamamlanmıştır. Tartımlar 10 hassasiyetli terazilerle ve darası bilinen kasalara konularak gerçekleştirilmiştir.

Toprak Analiz Metotları

Toprak analizleri ekim öncesi araziden alınacak toprak örneklerinde verimlilik için 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınarak Tüzüner 1990'a göre yapılmıştır.

Saturasyon (%): Toprak doymuş hale gelinceye kadar saf su ilave edilmek suretiyle

Toprak Reaksiyonu : (pH) saturasyon macununda pH metre ile

Organik madde (%): Modifiye edilmiş Walkley-Black metoduna göre

Kalsiyum Karbonat (%) Scheiber kalismetresi ile

Alınabilir Fosfor (P_2O_5) 0.5 N Na CO_3 kullanılarak

Alınabilir Potasyum (K_2O) 1.0 N Amonyum Asetat (pH 7.0) kullanılarak ekstarkta geçmiş potasyum fleymfotometrede okuması ile

Hacim ağırlığı: bozulmamış toprak örneklerinde çakma silindirle

Tarla Kapasitesi: bozulmuş toprak örneklerinde 1/3 atm. basınçlı kapta

Solma Noktası: bozulmuş toprak örneklerinde 15 atm. basınçlı kapta

Bünye: Bouyoucus hidrometre yöntemi ile

Katyon Değişim Kapasitesi: Sodyum asetat ile ekstraksiyon çıkarılarak fleymfotometre ile belirlenmiştir. (Tüzüner 1990).

Elde Edilen Bulgular, Analiz ve Değerlendirme

Verim Sonuçları

Denemede 2010'da kaydedilen parsel verimleri Çizelge 5'te, varyans analizi 6'da verilmiştir.

Çizelge 5. Şeker pancarı denemesinde kaydedilen parsel verimleri-2010 (kg/da)

Tekerrür	Konular											
	Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc	Da	Db	Dc
1	8525	8601	7794	12422	16311	9602	15140	12305	12084	17137	13123	19237
2	9935	8276	6702	11570	12100	10778	13209	11941	12532	18195	15348	13921
3	8485	8233	8164	11009	8940	10093	13800	12100	11060	15823	15614	14072
4	7162	7422	7038	11287	11287	9543	13183	12336	9574	17025	14968	12139

Çizelge 6 Şeker pancarı verim arasındaki varyans analiz sonuçları - 2010

Varyasyon kaynakları	*Kareler toplamı*	*Serbestlik derecesi*	*Kareler ortalaması*	*F (hesaplanan)*	*P değeri*	*Tablo*	
						$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
Ana Konu (bitki sıklığı)	348070523	3	116023507	52,93**	0,000000	2,86	4,37
Alt Konu (Potasyum dozu)	27333847	2	13666924	6,23**	0,004729	3,25	5,25
İnteraksiyon (Etkileşim)	11652351	6	1942059	0,88	0,515145	2,36	3,35
Hata	78902918	36	2191748				
Toplam	465959640	47					

ns : *İstatistik olarak önemsiz*

** : *% 1 hata düzeyinde önemli*

Varyans analiz sonuçlarına göre bitki sıklığının ve uygulanan potasyum dozlarının verim üzerindeki etkisi % 1 hata ile vardır.

Uygulanan Potasyum Dozunun Şeker Pancarının Polar Oranı Üzerine Etkileri (2010)

Denemede alınan örneklerde uygulanan potasyum dozunun şeker pancarının polar oranı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Alınan örneklerde saptanan polar oranları Çizelge 7'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 7 Deneme konularında elde edilen polar oranları (%)

Tekerrür	Konular											
	Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc	Da	Db	Dc
1	14,10	15,73	13,94	16,52	15,79	15,84	15,45	15,88	13,29	14,98	16,22	13,90
2	15,71	15,68	15,36	16,27	14,70	15,86	16,30	16,40	14,12	14,56	16,40	13,46
3	14,76	16,43	13,36	17,87	16,52	18,41	15,82	14,88	15,75	16,05	16,03	15,68
4	16,92	16,04	16,32	14,65	15,97	17,13	16,30	16,39	17,33	15,18	15,77	15,23

Çizelge 8. Şeker pancarı polar oranı varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	*Kareler toplamı*	*Serbestlik derecesi*	*Kareler ortalaması*	*F (hesaplanan)*	*P değeri*	*Tablo* $F_{0.05}$
Ana Konu (bitki sıklığı)	7,541	3	2,513	$2,369^{ns}$	0,086	2,866
Alt Konu (Potasyum dozu)	3,130	2	1,565	$1,475^{ns}$	0,242	3,259
İnteraksiyon	8,670	6	1,445	$1,362^{ns}$	0,256	2,363
Hata	38,189	36	1,060			
Toplam	57,532	47				

ns : *İstatistik olarak önemsiz*

Denemenin 2010 yılında elde edilen verileriyle yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ana konular (bitki sıklığı) arasında istatistik olarak % 1 hata düzeyinde farklılık görülürken, uygulanan potasyum dozlarının verim üzerinde etkilidir.

Bitki sıklığı ve verim ilişkisi bakımından % 1'e göre yapılan Duncan gruplandırmasında D konusu birinci grupta, B ve C konuları ikinci grupta ve A konusu üçüncü grupta yer almıştır.

Uygulanan potasyum dozlarının polar oranı üzerinde istatistik olarak etkisi olmamıştır.

Denemede 2011'de kaydedilen parsel verimleri Çizelge 9'da, varyans analizi 10'da verilmiştir.

Çizelge 9. Şeker pancarı denemesinde kaydedilen parsel verimleri-2011 (kg/da)

Tekerrür	Konular											
	Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc	Da	Db	Dc
1	6192	6286	7111	8348	8375	9932	9026	10786	13272	12747	12045	14853
2	6584	5464	6413	8285	5684	7925	11165	8091	9636	11577	12636	10537
3	6521	8498	6532	10026	10233	8555	10391	9527	8226	8588	9562	10746
4	6864	6486	7998	7385	8825	10859	10203	10236	12139	11499	11674	13205
Ort.	6540	6684	7014	8511	8279	9318	10196	9660	10818	11103	11479	12335

Çizelge 10 Şeker pancarı verim arasındaki varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	*Kareler toplamı*	*Serbestlik derecesi*	*Kareler ort.*	*F*	*P değeri*	*Tablo*	
						$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
Ana Konu (Bitki sıklığı)	158453676	3	52817892	24,86**	6,86633E-09	2,86	4,37
Alt Konu (Potasyum dozu)	7109905	2	3554953	1,67^{ns}	0,201939529	3,25	5,25
İnteraksiyon (Etkileşim)	1618038	6	269673	0,13^{ns}	0,992217806	2,36	3,35
Hata	76494784	36	2124855				
Toplam	243676404	47					

ns : *İstatistik olarak önemsiz*
** : *% 1 hata düzeyinde önemli*

Varyans analiz sonuçlarına göre bitki sıklığının verim üzerindeki etkisi % 1 düzeyinde önemlidir. Uygulanan potasyum dozlarının verim üzerindeki etkisi istatistik olarak önemli değildir.

Uygulanan Potasyum Dozunun Şeker Pancarının Polar Oranı Üzerine Etkileri (2011)

Denemede alınan örneklerde uygulanan potasyum dozunun şeker pancarının polar oranı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Alınan örneklerde saptanan polar oranları Çizelge 11'de, varyans analiz sonuçları Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 11 Deneme konularında 2011 yılında elde edilen polar oranları (%)

	Konular											
Tekerrür	Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc	Da	Db	Dc
1	17,93	18,76	17,57	18,13	17,09	17,86	18,22	19,09	17,36	17,56	16,41	16,05
2	16,79	16,18	15,72	18,36	18,76	17,68	14,44	16,39	15,51	15,89	14,92	16,09
3	18,17	17,52	17,36	17,38	17,44	17,23	16,61	16,86	17,25	17,82	17,46	16,72
4	17,88	18,62	17,6	18,27	17,96	17,91	18,79	18,36	18,12	17,81	18,2	17,04
Ort.	17,69	17,77	17,06	18,04	17,81	17,67	17,02	17,68	17,06	17,27	16,75	16,48

Çizelge 12 Şeker pancarı polar oranı varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	*Kareler toplamı*	*Serbestlik derecesi*	*Kareler ortalaması*	*F*	*P değeri*	*Tablo*
						$F_{0.05}$
Ana Konu (Bitki sıklığı)	6,52	3	2,17	1,98^{ns}	0,086	2,866
Alt Konu (Potasyum dozu)	2,02	2	1,01	0,92^{ns}	0,242	3,259
İnteraksiyon	1,85	6	0,31	0,28^{ns}	0,256	2,363
Hata	39,53	36	1,10			
Toplam	49,92	47				

ns: *İstatistik olarak önemsiz*

Varyans analiz sonuçlarına göre bitki sıklığının ve uygulanan potasyum dozunun polar oranı üzerindeki etkisi istatistik olarak önemli değildir.

Analiz ve Değerlendirme

Denemenin 2011 yılında elde edilen verileriyle yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ana konular (bitki sıklığı) arasında istatistik olarak % 1 hata düzeyinde farklılık görülürken, uygulanan potasyum dozlarının verim üzerinde bir etkisi olmamıştır.

Bitki sıklığı ve verim ilişkisi bakımından % 1'e göre yapılan LSD gruplandırmasında C ve D konuları birinci grupta, A ve B konuları ikinci grupta yer almıştır.

Bitki sıklığı ve uygulanan potasyum dozlarının polar oranı üzerinde istatistik olarak etkisi olmamıştır.

Türkiye'de Şeker Pancarı Hasadıyla Tarladan Kaldırılan Tahmini Toprak Miktarları: Genel Değerlendirme

Nazmi ORUÇ[1]

E-mail: nazmioru@yahoo.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de şeker pancarı hasadıyla tarladan kaldırılan toprak miktarlarının tahmin edilerek irdelenmesidir. Tarımsal alanlardaki toprak erozyonu çalışmalarında toprak taşınmasının genellikle, su, rüzgar ve yanlış toprak işleme nedeniyle ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Ancak, şeker pancarı (Beta vulgaris L.), patates (Solanum tuberosum L.), havuç (Daucus carota L), ravika (Cichorium intybus L), pırasa (Allium porrum L) tatlı patates (Ipomoea batates L) ve casava (Manihot spp.) gibi bitkilerin hasadıyla tarımsal alanlarda toprağın en verimli olan üst tabakasından büyük ölçüde toprak kayıplarının olması da tarım, çevre ve maliyet açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Türk-Şeker raporlarından yararlanılarak 2000 ve 2011 yılları arasındaki tahmini toprak fireleri hesaplanmıştır. Kamuya ait 25 ve özel sektöre ait 8 adet toplam 33 şeker pancarı fabrikası ekim alanlarında en az toprak firesi 3.1 Ton/Ha. ile 2001 yılında, en çok toprak firesi 5.45 Ton/Ha. ile 2010 yılında ve 12 yıllık hesaplamalara göre aritmetik ortalama 4.65 Ton/Ha. ve Std=0.7 olarak bulunmuştur. Şeker Enstitüsünce yapılan detaylı bir araştırmada Türkiye genelinde şeker pancarı hasadıyla taşınan ortalama toprak firesi 4.54 Ton/Ha., olarak verilmiştir. Yurdumuzda da başta şeker pancarı olmak üzere patates ve havuç hasadıyla da oluşabilen toprak firesi ve bunu etkileyen en önemli faktörler olan: hasat dönemi yağış, toprak ve bitkinin agronomik özellikleri ve söküm tekniklerini de ele alan detaylı araştırmalar yapılmalıdır.

Toprağın organik madde, mikrobiyolojik aktivite ve bitki besin elementleri bakımından en zengin kısmını oluşturan pulluk tabakasındaki bu aşınmanın en aza indirilmesi için, pancar sökümünde toprak neminin dikkate alınması, pancar yığının bir süre tarlada mümkünse üstü örtülerek bekletilmesi ve tesellüm noktalarından dönüşte araçlarda kalan toprağın mutlaka tarlalara geri getirilmesi gibi hususlarda çiftçilerin bilgilendirilmesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler:Türkiye, Şeker Pancarı Hasadı, Toprak Kaybı

Estimation of soil losses due to sugar beet harvests in Turkey: A Review

Abstract

Aim of this paper is to estimate soil losses related to sugar beet harvesting in Turkey. Water, wind and inappropriate soil tillage are accepted as the main causes of soil erosion. Soil losses from the top and most fertile layer by harvesting sugar beet, (Beta vulgaris L.) potatoes, (Solanum tuberosum L.), carrot, ravika (Cichorium intybus L), leek (Allium porrum L), sweet potatoes (Ipomoea batates L) and cassava (Manihot spp.) cause agricultural and environmental problems as well monetary costs. The paper was prepared by using Turkish Sugar Factories Corporation data for the years between from 2000 to 2011 to estimate soil losses. The study calculated minimum soil loss in 2001 with 3.1 Ton/Ha, maximum soil loss in 2010 with 5.45 Ton/Ha. and average soil loss with 4.65 Ton/Ha, with a Std=0.7 for 33 sugar factories, 25 public and 8 privately owned. A detailed study of Sugar Institute resulted the average soil loss in Turkey with 4.54 Ton/Ha. Studies on factors effecting soil losses from sugar beet, potatoes and carrot harvesting such as harvesting techniques, rain fall in harvesting period, soil and agricultural properties should be carried out.To minimize the soil loss from the most fertile layer in terms of organic matter, microbiological activities and plant nutrients, growers have to enlightened that soil moisture should be taken into account in sugar beet harvesting, harvested piles should be covered to ensure good drying and soils separated at delivery points should be conveyed back to their agricultural lands.

Keywords: Turkey, Sugar Beet Harvest, Soil Losses

[1] ESOGÜ Ziraat Fakültesi, Tarım ve Çevre Dersi Öğretim Görevlisi, Eskişehir

Giriş

Tarımsal alanlarda toprak erozyonunun genellikle, su, rüzgar ve yanlış toprak işleme nedeniyle ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Oysaki toprak taşınmasının nedenleri arasında gözden kaçan bir gerçekte, şeker pancarı (Beta vulgaris L.), patates (Solanum tuberosum L.), havuç (Daucus carota L), ravika (Cichorium intybus L), pırasa (Allium porrum L) tatlı patates (Ipomoea batates L) ve casava
(Manihot spp.) gibi bitkilerin hasadıyla tarımsal alanlarda toprağın en verimli olan üst tabakasından bir ölçüde toprak kayıplarının olmasıdır. Yumru şeklindeki bu bitkilere doğrudan yapışan toprak ve çeşitli irilikteki toprak parçacıkları hasad sırasında ürünlerle birlikte bulundukları yerden başka alanlara taşınanarak zaman içerisinde toprağın bozulmasına neden olmaktadır.
Yağış nedeniyle ortaya çıkan toprak erozyonu değerleri, 25 havzada 157 adet sediment ölçüm istasyonunda uzun yıllardan beri yapılmış olan ölçümler ve değerlendirmelere göre: sediment verimi 155 ton/yıl-km^2, yıllık ortalama toprak kaybı 743 milyon ton ve bu verilere göre ülkemiz yüzeyinin her yıl 0.8 mm. aşındığı Tema temsiciliklerine E.İ.E.İ Genel Müdürlüğüne atfen iletilmiştir(1).
Türkiye'de şeker pancarı hasadıyla 2000-2008 yılları arasında yıllık ortalama toprak kaybının 4.54Ton/Ha.ve aşınmanın 0.28mm. olduğu belirtilmiştir(2). Bu çalışmada Türkşeker ve Pankobirlik'e bağlı toplam 33 şeker fabrikasında 2000-2011 yılları arasındaki 12 yıl içerisinde pancar hasadıyla ortaya çıkan tahmini toprak kayıpları hesaplanmış ve bu konuda yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar değerlendirilerek konunun önemi vurgulanmış ve bu kayıpların azaltılmasına ilişkin bazı öneriler yapılmıştır.

Türkiye'de Yapılan Çalışmalar:

Erciş şeker fabrikasına bağlı yedi tesellüm noktasında 1994 ve 1995 yıllarında pancar hasadıyla ortaya çıkan baş, kuyruk ve toprak fire yüzdeleri ayrı ayrı araştırılmıştır(3). İki yıllık araştırma sonuçlarına göre toplam fire genel ortalaması % 6.29, toplam fire içerisinde baş firesi % 25.15, kuyruk firesi % 19.49 ve toprak firesi % 55.35 olarak belirlenmiştir. Tesellüm noktaları arasında toplam ve fire çeşitleri arasında istatistiki olarak anlamlı sonuçların elde elde edildiği araştırmada toprak firesinin ortalama % 3.5 dolayında ve düşük olduğu dikkati çekmektedir.
Oruç ve Güngör (4) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye Şeker Fabrikaları Genel Müdürlüğüne ait son on yıllık (1989-1999) tesellüm edilen-işlenen pancar değerleri alınarak tahmini ortalama toprak firesi değerleri çizelge 1. de verilmştir.

Çizelge.1." Türkiye ve Eskişehir'de 1989-1999 yılları arasında Şeker Pancarı Ekim Alanı, Ürün Miktarı ve Toprak Firelerine İlişkin Ortalama Tahmini Değerler".

	Türkiye	Eskişehir
Şeker Pancarı Alanı(Ha.)	360.00	32.205
Ürün Miktarı (Ton)	14.486.093	1.374.497
Toprak Firesi (%)	10.24	11.2
Toprak Kaybı (ton/sene)	1.483.337	153.944
Toprak Kaybı (ton/ha.)	4.16	4.80

Toprak volüm ağırlığı 1.5 ve tahmini ortalama toprak kaybı 4.16 Ton/Ha., olarak alındığında bu dönemde Türkiye genelinde pancar ekim alanlarından yılda yaklaşık 0.28 mm. ve 10 yılda toplam 2.8 mm.lik bir aşınmanın olduğu söylenebilir. Bu durum şeker pancarı üretimi yapılan tarlalarda sinsi bir toprak erozyonu olduğunu göstermektedir. Çalışmada beş ayrı pancar tesellüm noktasından alınan 15 adet pancarla

taşınmış toprak örneğinde toplam organik madde, toplam azot, elverişli fosfor ve ekstrakte edilebilir potasyum analizleri yapılmış ve çalışmanın yapıldığı yılda sadece toplam azot kaybının gübre olarak ekonomik değerinin 220 milyar Tl. olduğu belirlenmiştir.

Şeker pancarı hasadıyla meydana gelen toprak ve bitki besin elementleri kaybı üzerinde Erzurum'da yapılan bir çalışmada, 2000 yılında 11.567 Ha. alanda pancar ekimi yapıldığını ve yaklaşık olarak bu ilde 30.000 ton (2.6 Ton/Ha.) ve tüm Türkiye'de 1.2 milyon ton toprak kaybı (3.4 Ton/Ha.) olduğu belirtilmiştir (5). Bu araştırmada ayrıca pancar tesellüm noktalarından alınan toprak örneklerindeki organik madde, total N, Olsen P_2O_5 ve değişebilir K_2O değerlerinin, diğer tarla topraklarına göre sırasıyla 20, 3.4, 56 ve 4.8 kat daha fazla olduğu ve bitki besin elementleri kaybı ile ortaya çıkan parasal yaklaşık 60.000 ABD doları olduğu ileri kaydedilmiştir

Zengin ve ark.,(6) tarafından yapılan bir araştırmada yurdumuzun en önemli şeker pancarı üretim bölgelerinden biri olan Konya İlinde 2000-2001 kampanya döneminde 75.037 ha. alandan 3.524.846 ton şeker pancarının hasad edildiği ve ortalama toprak firesinin %8 olduğu belirtilmiştir. Bu araştırmaya göre 256.953 ton/yıl toprak kaybı içerisinde ((3.42 Ton/Ha.) yıllık ortalama olarak 9.096 ton organik madde, 2.4 ton toplam azot, 4.2 ton elverişli P (P_2O_5) ve 22 ton ekstrakte edilebilir K (K_2O) kaybı olduğu vurgulanmıştır. Araştırmacılar Konya'da toplam fire kaybının ülke ortalamasından daha düşük olmasının hasad döneminde Konya'daki yağış azlığıyla ilgili olduğunu kaydetmişlerdir.

Ankara'da şeker pancarı tesellümü yapılan yedi ayrı noktada pancarla taşınmış 21 adet toprak örneği üzerinde çalışılmıştır(7). Türkiye Şeker Fabrikaları Genel Müdürlüğü'nün raporları esas alındığında Ankara İlinde şeker pancarı tarlalarından yılda 47.866 ton toprak (5.22 Ton/Ha.) taşındığı ve analiz sonuçlarına göre bu topraklarla uzaklaştırılan bitki besin maddelerinin ekonomik değerinin de 204.158 ABD doları olduğu tahmin edilmiştir. Bu çalışmada yapılan diğer bir tahminde de pancar hasadıyla Türkiye'de toprak kaybının yaklaşık 951.000 ton ve N-P-K kayıplarına ilişikin ekonomik değerin 4.056.203 ABD doları olduğu ileri sürülmüştür.

Sevilmiş (8), tarafından Ankara Şeker Fabrikasında yürütülen pancar temizleme makinasının temizleme etkinliği ve temizleme maliyetinin tespit edilmesi konulu araştırmada, pancar hasadı sırasındaki iklim şartlarının toprak firesini % 34 ila % 86 arasında etkiliyebildiği ve hasad sırasındaki 13 mm. lik bir yağışın temizleme makinasınının verimliliğini % 57 den %34 e düşürdüğü kaydedilmiştir. Kangal (9) tarafından yapılan araştırmada ise pancar temizleme verimliliği yaklaşık %67 olarak tespit edilmiş, bu arada makinanın pancar köklerin kırılmasına ve yumruda çatlaklar oluşmasına neden olduğu kaydedilmiştir**.**Türkiye'de imal edilmiş mekanik, yarı hidrolik ve tam hidrolik pancar söküm makinalarının verimliliklerini inceleyen bir araştırmada toprak firesine ilişkin yüzde değerleri sırasıyla 8, 7 ve 8 olarak bulunmuştur(10). Toprak firesi konusunda Ankara şeker pancarı fabrikası tesellüm noktasında Tuğrul ve ark.,(2) tarafından detaylı bir araştırma yapılmıştır. Makinayla ön temizleme işleminin yapıldığı araştırmada pancar hasadıyla kaldırılan toprak miktari 3.86 ton/Ha. olarak bulunmuştur. Araştırmacılar Türkiye'de 2004 kampanya döneminde 320.679 Ha. sahadan toprak firesi ile birlikte toplam 15.033.748 ton pancar alındığını, 12.824.652 ton pancarın makinayla boşaltıldığını, pancarla birlikte tarladan 1.455.322 ton toprağın taşındığını ve bu miktarın 783.035 tonunun tarlaya geri götürmeleri için çiftçilere geri verildiğini ancak çiftçilerin bu toprağı geri götürmediklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca, tarladan kaldırılan ortalama toprak miktarının 4.56 ton/Ha., (0.28mm/yıl) olduğu, en az toprak firesinin 1.47 Ton/Ha. ile Erzurum, en yüksek değerin ise 12.41Ton/Ha. ile Elbistan şeker fabrikalarında tespit edildiği kaydedilmiştir. Çalışmada özel sektör ve devlete ait şeker fabrikalarında hesaplanan ortalama toprak firelerinin sırasıyla 7.16 Ton/Ha. ve 3.45 Ton/ha., olduğu açıklanmıştır.Çok önemli bir şeker üreticisi olan Türkiye'de devlete ait 26 adet ve özel sektöre ait 8 adet şeker fabrikası mevcuttur.

Türkşeker'in son sektör raporunda(11) bu fabrikaların 2000-2011 yıllarına ilişkin verileri incelenmiş ayrıca Tuğrul ve ark.,(2) tarafından Türkiye geneli için verilen net toprak firesi % 9.1 değeri esas alınarak 12 yıla ilişkin ürün taşıyan alan ve tahmini olarak pancar tarlasından kaldırılan toplam toprak miktarları ve toprak fireleri (Ton/Ha.) olarak Çizelge 2.de verilmiştir.

Çizelge 2."Türkşeker ve Özel Sektör Şeker Fabrikalarına Taşınan Tahmini Toprak Miktarları (11)".

Yıllar	Ürün Taşıyan AlanX1000 (Ha.)	Toprak Kaybı (Ton)	Toprak Kaybı (Ton/Ha.)
2000	408	1.880.234	4.6
2001	357	1.255.100	3.1
2002	372	1.652.300	4.4
2003	320	1.275.800	4.0
2004	321	1.375.300	4.3
2005	336	1.518.100	4.5
2006	324	1.445.200	4.5
2007	299	1.241.400	5.4
2008	321	1.548.800	4.8
2009	324	1.727.500	5.3
2010	323	1.794.200	5.4
2011	293	1.612.600	5.4
Toplam :	3.998.000Ha.	18.326.534 Ton/12 yıl	Ortalama: 4.6 Std= ± 0.7

Çizelge 2. de görülduğu gibi 2000-2011 yılları arasındaki 12 yılda toplam yaklaşık 3.998.000 Ha. şeker pancarı alanından toprak nemi dikkate alınmadan tahmini olarak toplam 18.326.534 ton toprak kaldırılmıştır. Toprak volüm ağırlığı 1.5 ve toprak kaybı ortalaması 4.6 Ton/Ha. olarak alındığında yılda 0.3 mm. ve 12 yılda toplam 3.6 mm.'lik bir toprak yüzeyinin taşınarak kaybolduğu söylenebilir. 2001 yılında çıkartılan Şeker Kanunu gereğince pancar ekim alanlarının daraltılması sonucu bu alanda toplam toprak kaybı doğal olarak azalmakta ancak birim alandan kaldırılan toprak miktarında önemli bir değişiklik olmamaktadır.

Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar: Hollanda'da şeker pancarı hasadıyla fabrikalara taşınan toprak miktarının çok önemli bir sorun olduğunu vurgulayan Van de Linden (12), toprak firesinin %5-15 arasında değiştiğini, parasal kaybın yaklaşık 46 milyon Hollanda Florini ve 115.000 hektarlık bir alandan 800.000 tonluk bir toprak kaybı olduğunu belirtmiştir. Hasad sırasında uygulanan farklı temizleme sistemlerine göre toprak kayıplarının killi topraklarda %50, kumlu topraklarda ise %80 dolayında azaltıldığını da kaydedilmiştir.Koch (13), tarafından Almanya'da yapılan araştırmada 500.000 hektarlık şeker pancarı ekim alanından 2-4 milyon ton arasında (4-8 ton/ha.) toprağın taşındığını, modern bitki yetiştirme metodlarının uygulanmasıyla toprak kayıplarının %20, temizleme makinalarının kullanılması halinde ise %60 dolayında azaldığı ileri sürülmüştür. Sürüm tekniği ve azot ilavesinin toprak firesini çok az azalttığı, bitki yoğunluğunun arttırılmasının ise kayıpları arttırdığı belirlenmiştir. Hasadı takiben pancar yığının plastikle örtülmesinin temizleme öncesi toprağın kurumasını sağlayarak fireyi azalttığını belirten Günther (14), 1988-1995 yılları arasındaki araştırmalarına göre, temizleme sırasında pancar yığınının örtülmesi halinde toprak firesinin %57 düzeyinde, yığının örtülmemesi halinde ise % 37 düzeyinde daha az olduğunu kaydetmiştir.

Şeker pancarı hasadında toprak firesini etkileyen en önemli faktörlerin toprak bünyesi, toprak nemi, yaprak kesilmesi ve pancar yığını yapılmasıyla ilgili olduğunu belirten Guiraud ve Leveque (15), bu faktörlerin dışında pancar populasyonu, varyete, sıra arası mesafesi, hasad makinası türleri, hasad derinliği ve türbin hızı, temizleme süresi ve yığının kurutularak temizlenmesi gibi kontrolu mümkün olabilecek faktörlerin de fire miktarını bir şekilde etkilediğini kaydetmişlerdir. Araştırmacilar ayrıca mevcut konik şekilli pancar yerine baş kısmı dar, oval şekilli, az dallanmış ve kaygan yüzeyli pancar çeşitleri kullanılmasının toprak firesini azaltacağını belirtmişlerdir.

Poesen ve ark.,(16), Belçika'da radika (Cichorium intybus L.) ve şeker pancarı hasadıyle ortaya çıkan toprak firesi üzerinde yaptıkları araştırma sonuçlarına göre, ortalama olarak radika hasadında 11.8 ton/ha. ve pancar hasadında ise 9.1 ton/ha. toprak kaybı olduğunu kaydetmişlerdir. Çalışma alanında bu bitkilerin iki yılda bir yetiştirildiği kabulüyle yıllık toprak kaybının 5 ton/ha.(0.33mm/yıl) olduğu ve 200 yıllık bir sürede toprak profilinde 66 mm. lik bir azalmanının olduğu ileri sürülmüştür.

Ruysschaert ve ark., (17) tarafından Fransa, Belçika, Hollanda ve Almanya'da 1978-2000 yıllarını kapsayan bir araştırmada şeker pancarı hasadıyla oluşan toprak kayıpları incelenmiş ve bu döneme ait ortalama değerlerin 5.2 ton/ha. (Almanya) ve 13.8 ton/ha. (Fransa) arasında değiştiği, minimum ve maksimum değerlerin ise sırasıyla 2.0 ton/ha. ve 20.5 ton/ha. olduğu kaydedilmiş ve bazı ülkelerde hasad sırasındaki toprak kayıplarına ilişkin bazı değerler çizelge. 3 de verilmiştir.

Çizelge.3. "Değişik Ülkelerde Şeker Pancarı Hasadıyla Kaldırılan Toprak Miktarları (16)".

Ülke	Toprak Kaybı (ton/ha.)	(Min.Max)	Çalışma yılı
Belçika	8.7	4.4 – 19.5	1968-1996
Almanya/Bavyera	6.0	2.9 - 9.1	1983-1985
Fransa	14.0	2.0 - 44.3	1984-1986
Türkiye	3.5	-	1999-2000
Belçika	13.3	-	1981-1991
Danimarka	10.4	-	1981-1991
İngiltere	4.7	-	1981-1991
İtalya	5.3	-	1981-1991
Hollanda	9.3	-	1981- 1991

Araştırmacılara göre şeker pancarı hasadıyla oluşan toprak kaybını etkileyen faktörler; toprak özellikleri (nem miktarı, bünye, organik madde ve kireç miktarları, üst toprağın yapısı),hasat tekniği; (hasad makinasının tipi, temizleme ünitesinin tipi, temizleme süresi,söküm alet tipi,hasad derinliği ve hızı, makina ayar ve bakımı), bitki özellikleri; (yumru-kök şekli, pürüzlülük,kök sayısı, toprak üstünde kalan kısım), agronomik özellikler olarak da bitki sıra ve sıra üstü aralıkları, bitki sıklığı, hastalıkları, ürün miktarı ve toprak işleme teknikleri vb.. olarak sıralanmaktadır. Bu faktörler arasında pancar sökümü sırasındaki (Eylül-Aralık) yağışlarla ilgili olarak toprak nemi ve toprak bünyesinin çok önemli olduğu vurgulanmaktadır. Hollanda hariç araştırma konusu diğer ülkelerde hasad sırasındaki yağış miktalarıyla, toprak kayıpları arasında istatistiki olarak önemli ilişkilerin bulunduğu ayrıca toprak

kayıplarının en fazla olduğu Fransa'da şeker pancarı tarımı yapılan toprakların çok ince bünyeli olduğu, bunu sırasıyla Belçika ve Hollanda'nın takip ettiği belirtilmiştir. Kontrol edilmesi olanaksız olan bu faktörler dışında son yıllarda çiftçiler ve fabrikaların aldığı önlemlerle toprak kayıpların azaldığı belirtilmiştir.

Kuzey Doğu Çin'de patates ve şeker pancarının elle hasadıyla oluşan toprak kayıplarının incelendiği bir araştırmada, pancar hasadında 0.2 ile 1.9 ton/ha. arasında ve ortalama olarak 1.0 Ton/ha. toprak kaybı oluştuğu, patates hasadında ise kayıpların 0.2 ile 3.0 ton/ha. arasında değiştiği, ortalamanın 1.2 ton/ha. olduğu kaydedilmiştir (18). Çin'de şeker pancarı hasadındaki kayıpların Avrupa'daki değerlerin altında olmasının hasad teknikleri ve agronomik uygulamalar arasındaki farklılıklarla ilgili olduğu ileri sürülmüştür.

Ruysschaert ve ark.,(19) Belçika'da yaptıkları araştırmada,1846 yılında patates ve diğer yumrulu bitkilerin hasadıyla oluşan yıllık toprak kaybının 0.4 ton/ha., 19'cü yüz yılın sonlarına doğru şeker pancarı ekiminin de başlamasıyla, 1970-1980 arasında 2.4 ton/ha., ve 2004 yılında ise azalarak 1.8 ton/ha. olarak hesap edilmiştir. Bu çalışmada 19'cü yüz yıl ortalarında senede 575.000 tondan 1970-1980 arasında 1.7 milyon tona çıkmış olan bu toprak kaybının, ikibinli yıllarda 1.4 milyon olduğu ve Belçika'da 1846 dan bu yana 163 milyon ton dolayında toprağın hasad sırasında tarımsal alanlardan uzaklaştığı belirtilmiştir. Diğer bir tanımlamayla da bu kaybın hacım olarak 109 hm^3 ve toprak profilinde 1.15 cm.'lik bir azalmaya eşit olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca Flanders bölgesinde 2002 yılında ortalama 3.7 ton/ha., olan toprak kaybının %46'sinin hasad yoluyla, %56'sinin ise su erozyonu nedeniyle oluştuğu ve hasad yoluyla toprak kaybının tarımsal bölgelere göre %38 ile %94 arasında değiştiği kaydedilmiştir.

Sonuç ve Öneri

1- Tarımsal alanlardaki toprak erozyonu çalışmalarında toprak taşınmasının genellikle, su, rüzgar ve yanlış toprak işleme nedeniyle ortaya çıktığı kabul edilmektedir. Toprak taşınmasının nedenleri arasında gözden kaçan bir gerçek, şeker pancarı (Beta vulgaris L.), hasadıyla tarımsal alanlarda toprağın en verimli olan üst tabakasından büyük ölçüde toprak kayıplarının olmasıdır. Yumru şeklindeki pancar gövdesine doğrudan yapışan toprak ve çeşitli irilikteki toprak parçacıkları söküm sırasında bulundukları yerden başka alanlara taşınanarak zaman içerisinde toprağın bozulmasına neden olmaktadır.

2- Ülke sathında güncelleştirilen toprak erozyonu verilerine göre yıllık toprak kaybı 743 milyon ton ve aşınma değeri 0.8 mm. olarak verilmiştir. Şeker Pancarı hasadıyla da 1989-1999 arasında 10 yıllık dönemde toplam 2.8 mm. ve 2000-2011 yılları arasında 12 yıllık toplam 3.0 mm.'lik ve 1989-2011 yılları arasındaki toplam 22 yıllık dönemde 5.8 mm.'lik toprak kaybının olduğu tahmin edilmiştir.

3- Yurdumuzda da başta şeker pancarı olmak üzere patates ve havuç hasadıyla da oluşabilen toprak firesi ve bunu etkileyen en önemli faktörler olan:hasad dönemi yağış, toprak ve agronomik özellikleri ve söküm tekniklerini de ele alan detaylı araştırmalar yapılmalıdır.

4- Toprağın organik madde, mikrobiyolojik aktivite ve bitki besin elementleri bakımından en zengin kısmını oluşturan pulluk tabakasındaki bu aşınmanın en aza indirilmesi için, pancar sökümünde toprak neminin dikkate alınması, pancar yığının bir süre tarlada mümkünse üstü örtülerek bekletilmesi ve tesellüm noktalarından dönüşte araçlarda kalan toprağın mutlaka tarlalara geri getirilmesi gibi hususlarda çiftçilerin bilgilendirilmesi önerilmiştir.

Kaynaklar

(1)Doğan,O.,2011 Tema Genel Müdürlüğü tarafından Eskişehir Tema Temsilciliğine gönderilenTürkiye'de Toprak Kayıplarına ilişkin 12.01. 2011 tarihli mesaj.

(2)Tuğrul,K.M., E.,İçöz,E.,Perendeci, N.A., (2012) Determination of soil loss by sugar beet harvesting. Soil and Tillage Research 123 (2012) 71-77.

(3)İlbaş, A. İ., Yıldırım,B., Arslan,B., Günel,E., Dede,Ö., ve Ermiş,O (1997) Erciş Şeker Fabrikası Pancar Alım Merkezlerinde Şeker Pancarı Fire Unsurlarının İncelenmesi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 4 (1), 32-35.

(4)Oruç, N., Güngör, H., (2000), A study on soil tare of sugar beet in Eskisehir-Turkey.In: Proceedings of the Int. Symposium on Desertification (ISD). June, 13-17,2002, p.258-262. Konya, Turkey

(5)Öztas, T., Ozbek, A.K., Turan, M.,(2002), The cost of soil lost from fields due to removal on harvested sugar beet: a case study in Turkey. Soil Use and Management (2002) 18,236-237

(6)Zengin, M., Uyanöz, R., Çetin, Ü., (2003) A study on the soil tare of sugar beet in Konya. S.Ü. Ziraat Fak., Derg.,17(31):2003) p.53-55

(7)Parlak, M., Karaca, S., Türkmen, N., (2008), The cost of soil lost caused by sugar beet harvest: a case study for Turkey. Tarım Bilimleri Dergisi, 2008. 14 (3) 284-287

(8)Sevilmiş,A.H., (1992), Armer Salmon HI- VOL. pancar temizleme makinasının temizleme etkinliği ve temizleme maliyetinin tespit edilmesi çalışması. Şeker Enstitüsü,Tarımsal Mekanizasyon Şubesi, Ankara.

(9)Kangal,A., (1998), Pancar boşaltma-temizleme etkinliğinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

(10)Beyaz, A., Çolak, A.,Eminoğlu, M.B.,Öztürk, R., Acar, A.İ., (2010) Determination of work quality at different types of sugar beet harvest machines.CIGR XVII, World Congress, Qebec- City,

(11)Türkşeker Sektör Raporu, (2012) (http.//www.turkseker.gov.tr.) Erişim tarihi,01.08.2012

(12)Van der Linden, (1996) Reducing soil tare of sugar beet with 'novel' cleaning technology. External Quality. Proceedings of the 59. th IIRB Congress, February, 1996,p.499-505

(13)Koch,H.J., (1996), Possibilities and limits for reducing soil tare sugar beet through tillage, population density, N-fertilizer supply, variety and cleaning. Proceedings of the 59. th IIRB Congress, February, 1996, p.483-497

(14)Günther, I., (1996), Intermediate storage and pre-cleaning of sugar beet as means of reducing dirt tare. Proceedings of the 59. th IIRB Congress, February, 1996. p.507-512

(15)Guiraud, D., and Leveque, E., (1996), Different ways to reduce soil tare in sugar beet production-ongoing work in France. Proceedings of the 59 th IIRB Congress, February, 1996, p.469-481

(16)Poesen,J.Wa., Verstraeten, G., Soenens R., Seynaeve, L.,(2001) Soil losses due to harvesting of chicory roots and sugar beet: underrated geomorphic process?. Catena, Vol: 43, Issue 1, 1, Feb. 2001,p.35-47

(17)Ruysschaert, G., Possen, J., Verstraeten, G., Govers, G., (2005), Interannual variation of soil losses due to sugar beet harvesting in West Europe. Agriculture, Ecosystems and Environment, Vol:107,Issue 4, p.317-329.

(18)Ruysschaert, G.,Poesen,G., Zhang, J.,Bia.,L.Y., Li,L.,Sun,L.F., (2006) Soil losses due to to potato and sugar beet harvesting in NE China. Earth Surface Processes and Landforms, Vol: 31, Issue,8 p.1003-1006

(19)Ruysschaert,G., Poesen,J., Notebaert, B., Verstraeten, G., Govers, G., (2008), Spatial and long- term variability of soil loss due to crop harvesting and the relative to water erosion: A case study from Belgium. Agriculture, Ecosystems and Environment. Vol: 126, Issues 3-4, July, 20008, p.217-228

Toprak Tuzluluğu (EC) ve pH'sının Şekerpancarının (Beta vulgaris L.) Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi

Amir RAHİMİ[1] Neşet ARSLAN[1]

E-mail: emir10357@gmail.com

Özet

Şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir. Şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler arasında şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu etkiler. Toprağın tuzluluğu (EC) ve pH'sı çevresel faktörler arasında bulunup, bitkilerdeki biriken bileşenlerin miktarını etkileyebilmektedir. Bu araştırmada şekerpancarının kalitesi üzerine toprak EC ve pH etkili olabilirliği amaçlanmıştır. Bu araştırma 2006-2007 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan'ın Sulduz bölgesinde bulunan şekerpancarı fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Toprak EC ve pH açısından farklı olan 20 köydeki çiftçilerin herbirinden şekerpancarı örneği ve toprak numunesi alınmıştır. Köylerden alınan toprak numunelerinin EC'si 0,29-0,65 ve pH'si ise 7,66-8,26 arasında değişmiştir. Pancar örneklerindeki şeker oranı, Na, K ve N miktarları Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre) kullanılarak analiz edilmiştir; bu sonuçlardan, kristalize edilebilen şeker oranı, alkalite melastaki şeker oranı ve şeker randımanı hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; şeker oranı %16,16-18,08, K miktarı 3,95-5,04 (meq/100 g pulp), Na miktarı 1,44-3,57 (meq/100 g pulp), N miktarı 1,43-3,88 (meq/100 g pulp), Alkalite 2,02-5,92, Kristalize edilebilen şeker oranı %12,99-15,48, Şeker randımanı %79,31-85,45 ve Melastaki şeker oranı %2,60-3,29 arasında değişmektedir. Şekerpancarı yetiştirilen köylerin EC ve pH'sı dikkate alındığında pancardaki bileşenlerin miktarı değişmektedir. En uygun EC ve pH'ya sahip köylerin seçilmesi ve o bölgelerde şekerpancarı üretimi, şeker kristalizasyonu etkilemektedir.

Anahtar kelimeler: Toprak EC ve pH'sı, Sulduz, Şeker randımanı.

Effect of Soil Salinity (EC) and pH on Quality Component of Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.)

Abstract

It is not possible to crystalyze all sugar in sugarbeet. Some characteristics of sugarbeet that determine the quality are non-sugar substances. Soil EC and pH and other environmental factors can affect the amount of accumulated components in plants. The aim of the study was to find the effects of soil EC and pH on quality of sugarbeet. The study was carried out during 2006-2007 at the agricultural lands of Sulduz region (most important region in terms of sugarbeet production), West Azerbaycan Province, Iran, affiliated to the Sugarbeet Factory of the region. Soil and sugarbeet samples were taken from all farmers of 20 villages that were different in term of soil EC and pH. The EC and pH of soil samples ranged between 0.29-0.65 (mS/cm) and 7.66-8.26 respectively. The sugar percentage and the amounts of Na, K and N were analysed by Betalyser System (Sucromat automatic Saccharometer, flame photometer and testamin photometer). Crystallized sugar percentage, alkalinity, the percentage of sugar in molasses and sugar yield were also determined. The findings showed that sugar percentage, amount of K, Na, N, alkalinity, crystallized sugar percentage, sugar yield and percentage of sugar in molasses ranged 16.16-18.08%, 3.95-5.04 (meq/100 g pulp), 1.44-3.57 (meq/100 g pulp), 1.43-3.88 (meq/100 g pulp), 2.02-5.92, 12.99-15.48%, 79.31-85.45% and 2.60-3.29% respectively. In terms of soil EC and pH of villages, the components of sugarbeet varied. It was concluded that selecting villages with appropriate soil EC and pH and producing sugarbeet in these villages can affect sugar yield.

Keywords: Soil EC and pH, Sulduz, Sugar yield.

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara

Giriş

İnsan hayatının devamını sağlayan besin maddeleri tarım sektöründen elde edilmektedir. İnsan beslenmesinde hammadde olarak tarımsal ürünlerin yerini alabilecek bir alternatif söz konusu değildir. Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere dünya devletleri, gıda güvenliğini ve tarım sektöründe kendine yeterliliği sağlamak açısından tarımda verimliliği artırma yoluna gitmişlerdir. Verimlilik, bir ülkenin veya bir sektörün ekonomik anlamda büyüme ve gelişme düzeyinin saptanmasında kullanılan en objektif ölçülerden birisidir (Bayramoğlu, 2010). İnsanların beslenme alışkanlıkları içerisinde tatlıya ayrı bir yer ayırmaları nedeniyle şeker, tarih boyunca önemli bir gıda maddesi olmuştur. Şeker, dünyada önceleri sadece şeker kamışından üretilirken, savaşlar sonrasında çekilen açlık ve yoklukların ardından Avrupa'da yeni bir hammadde olarak ortaya çıkan şekerpancarından da üretilmiştir. Şekerpancarı tarımı, sağladığı yüksek katma değer, yan ürünlerin hayvan yemi olma ve tarımda sağladığı istihdam özelliği dolayısıyla çok önemli bir bitkidir (Günel ve ark., 2005). İran'da yetiştirilen endüstri bitkileri içerisinde şekerpancarı önemli bir yere sahiptir. FAO istatistik verilerine göre İran'da 2010 yılında 99.486 ha alanda şekerpancarı ekilmiş, hektara ortalama verimi 39.169 kg ve toplam şekerpancarı üretimi ise 3.896.820 ton olmuştur. Aynı yılda 68.352 ha alanda şekerkamışı ekilmiş, hektara ortalama verimi 83.173 kg ve toplam şekerkamışı üretimi ise 5.685.090 ton olmuştur (FAO, 2010). Ekolojik şartları şekerpancarı üretimine elverişli olması ve İran'ın Batı Azerbaycan ilinin Sulduz (Naghadeh) ilçesinde (36:57 E , 45:22 N) şekerpancarı fabrikası bulunması nedeniyle, şekerpancarı bitkisel üretim açısından bu yöre ve çevresinde en önde gelen ürünlerden biridir. Ekonomisi tarıma dayalı Sulduz yöresinde en önemli tarım ürünleri şekerpancarı yanı sıra tahıllar, yem bitkileri, baklagil, sebze ve meyvelerdir. Nüfusun büyük bir kısmı tarımla uğraşır. Yöredeki şekerpancarı tarımı Piranşehr şeker Fabrikası'nın kurulmasıyla başlamıştır. Azeri Türkçesinde Sulduz kelimesinin anlamı sulu ve düz demektir.

Çeşitli çevresel faktörler, şekerpancarı kalitesini etkilemektedir; örneğin Vokov (1977) şekerpancarında kaliteyi etkileyen 28 faktörün etkili olduğunu kaydetmiştir. Bu araştırmacının verdiği bilgilere göre en önemli faktörler arasında iklim şartları, tohum çeşidi, toprak özellikleri, kimyevi gübreler, tarımsal işlemler, hastalıklar, zararlılar ve hasat yöntemleri bulunmaktadır. Bitkilerde verim ve kalite yükselmesine doğrudan etki eden toprağın fiziksel ve kimyasal özeliklerinin çok iyi bilinip, ideal düzeyde tutulması gerekmektedir. Bu amaçla, iyi bir bitki gelişiminin sağlanması, bitkisel ürün miktarının ve kalitesinin artırılması için bitkinin yetiştirildiği toprağın mevcut olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik verimliliğinin belirlenmesi gerekmektedir (Tümsavaş, 2003).

Şeker pancarı tarımında verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden birisi, üretim yapılan yerin toprak özellikleridir. Bu bitki uzun vejetatif dönemi, hassas olmayan çiçeklenme aşaması ve derin kök sistemine sahip olmasıyla yüksek osmozik ayarlama kapasiteye sahiptir ve kuraklık yanı sıra toprak tuzluluğunu da tahammül edebilen bir bitkidir ancak tarımı yapılacak toprakların su ve besin maddelerini tutma kapasitelerinin çok iyi olması, kaymak tabaka bağlamaması ve iyi bir toprak derinliğine sahip olmaları gerekmektedir (Salter ve Goode, 1967; François and Maas, 1993; McCree and Richardson, 1987; Johnson ve ark. 1971). Çok eskilerden beri tuzluluğun tarla bitkileri üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Mezopotamya uygarlığında 5000 yıl önce o zamanki tarlalarda tarım yapılıyormuş. Bazı tarlalarda yeterince yıkama ve drenaj olmadığından tuzluluk problemi ortaya çıkmıştır; bu tarlalarda daha önce buğday ve arpanın tarımı yapılırken daha sonra sadece tuzluluğa dirençli arpalar ekiliyormuş (Hadas ve Moses, 1965).

EC ve pH, toprağın önemli özellikleri arasında yer almaktadır. Bu iki özellik toprağın diğer özelliklerini de etkiler. Bitkiler arasında toprak tuzluluğuna, tahammül derecesi değişmektedir. Tuzluluğa sebep olan bazı elementler ise aşırı derecede bulunduklarında, bitkileri olumsuz yönde etkileyip verim ve kaliteyi düşürebilirler. Tuzlu topraklarda bitkiler, su emmekte zorluk çektikleri için, su

stresi de ortaya çıkmış olur. Toprak pH'sı değiştikçe, besin olarak bitkilerce tüketilen birçok elementin çözülebilirliği değişir ve bu elementlerin noksanlığı toprakta görünür. Çimrin ve Boysan (2006), Toprakların toplam azot ile kum içerikleri, alınabilir fosfor ile pH ve kireç içerikleri, değişebilir potasyum ile kum içerikleri, alınabilir bakır ile kum içerikleri ve alınabilir demir ile kum ve pH değerleri arasında negatif önemli ilişkiler belirlemişlerdir. Toprakların toplam azot ile kil, silt, Katyon değişim kapasitesi ve organik madde içerikleri, alınabilir fosfor ile organik madde içerikleri, değişebilir potasyum ile kil, silt, Katyon değişim kapasitesi ve organik madde içerikleri, alınabilir bakır ile kil, silt, Katyon değişim kapasitesi ve organik madde içerikleri, arasında pozitif önemli ilişkiler saptanmıştır. Atalay (1987), Ege bölgesinde önemli bir tarım potansiyeline sahip Gediz Havzasının kollüviyal topraklarının 24 ayrı noktasındaki 0-25 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde pH değerleri ile alınabilir P, Fe ve Mn içerikleri arasında önemli negatif ilişkiler belirlemiştir. Katerji ve Ark. (1997), Şekerpancarı üzerine yaptıkları bir denemede tuzluluk, killi topraklar ve tınlı toprakların etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmacıların sonuçlarına göre tuzluluk, tınlı ve killi toprakların ikisinde de yavru yaprakların su potansiyelini, stomatal akımını ve terlemeyi etkilemiştir ancak yaprak ayası ve kök verimi yalnız tınlı topraklarda etkilenmiştir. Toprak tekstürü, stomatal akımı, terleme miktarı, yaprak ayası ve kök verimini etkilemiştir. Killi topraklarda kök verimi %35, terleme %10-15 ve su kullanımı verimliliği %25 civarında, tınlı topraklara göre daha az bulunmuştur. Raisi (1993) İran'da yaptığı bir denemede şekerpancarı üzerine topraktaki sodyumun etkisini araştırmıştır. Bu deneme İsfahan ilinin Baraan ve Rudasht yörelerinde yapılmıştır. Baraan yöresinin toprakları Rudasht yöresine göre daha fazla sodyum içermektedirler. Baraan yöresinde üretilen şekerpancarların şeker oranı Rudeshte göre daha azdır; yani topraktaki sodyum ve şeker oranı arasında nagatif bir ilişki bulunmaktadır. Khorshid ve Ark. (2003), İran'da şekerpancarı üzerine yaptıkları bir araştırmada nitel ve nicel özelliklerin arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre stressiz koşullarda kök verimi ile şeker verimi, K varlığı, Na/K oranı ve melastaki şeker oranı arasındaki ilişki olumlu çıkmıştır. Şeker oranı ile Na varlığı, Na/K oranı ve melastaki şeker oranı arasındaki ilişki olumsuz ancak şeker verimi ile olumlu ve önemli olarak bulunmuştur. Tuzluluk stresi koşullarında ise kök verimi ile sadece şeker verimi ve toprak üstü aksamı arasındaki ilişki olumlu ve önemli çıkmıştır.

Şekerpancarında şeker varlığı ve Şeker dışı maddeler (α-amino N, Na, K, invert şeker, dekstran, rafinoz vs.) şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler içerisinde yer almaktadır. Şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu düşürerek şekerpancarını nitel biçimde olumsuz yönde etkiler; dolayısıyla şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir (Vukov, 1971). Şeker sanayine verilen ham madde, nitel biçimde kaliteli olursa artırıcı bir etmen olarak, şeker sanayinin ilerlemesine yardımcı olacaktır. Bu araştırmada toprak tuzluluğu (EC) ve pH'sı, şekerpancarı kalitesini etkileyen N, Na ve K gibi şeker dışı maddelerin miktarını, ne kadar değiştirebilirliği amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2006-2007 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan'ın Sulduz yöresinde ve bu yörede bulunan şekerpancarı fabrikasında, Eylül ayının 15'inden itibaren 130 gün süresince yürütülmüştür. Bu yöre Urmiye gölü, Urmiye, Mahabad, Miyandab (goşaçay) ve Piranşehr şehirleri, Türkiye ve Irak ülkelerince sınırlanmıştır. Yörenin yüksekliği 1000-2100 m arasında değişmektedir. Meteoroloji verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 11,3-13,71°C arasındadır. Yaz ortalama sıcaklığı 22,76°C ve kış ortalama sıcaklığı 2,45°C, en soğuk aylar Aralık-Ocak (-0,3°C), en sıcak aylar Temmuz-Ağustos (24,21°C) ve ortalama yağış miktarı ise 326,43 mm dir. Sulu tarımda kullanılan tarlaların eğimi 2-5° arasında değişmektedir. Drenajı iyi olan topraklarının derinliği yarı derin ve derin arasında, toprak tekstürü ise orta ve ağır topraklar gurubu arasındadır (Aghaalinejad, 2011). 20 köyde çiftçilerin her birinden (toplam numune sayısı: 643) toprak numunesi alınmıştır. Toprak örnekleri tarlayı temsil edecek şekilde 0-30cm toprak derinliğinden Jackson (1962) tarafından

bildirilen esaslara uygun olarak toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri havada kuru hale geldikten sonra, 2 mm'lik elekten geçirilerek analizler için hazırlanmıştır. Toprak örneklerinin EC ve pH analizleri için Sulduz Toprak Analiz Laboratuarı'na gönderilmiştir. Köylerin toprak numunelerinin EC'si 0,29-0,65 (dS/m) ve pH'si ise 7,66-8,26 arasında değişmiştir. Köylerin adı, toprak örneklerinin EC ve pH'sı ve alınan numune sayısı çizelge 1'de gösterilmektedir.

Çizelge 1- köylerin toprak analizi (Ec ve pH)

Köyün ismi	EC(dS/m)	pH	Numune say.
Balagir	0,43	7,87	39
Balıkçı	0,37	7,77	57
Begimgala	0,37	8,01	73
Cebel tazekend	0,46	8,16	8
Çagal mustafa	0,44	8,10	19
Daşdürge	0,42	8,11	9
Dilençiarkı	0,46	7,73	30
Galacuk	0,42	7,88	24
Garagassap	0,59	8,08	19
Gelvan	0,40	7,87	66
Göl	0,54	8,26	16
Gözeyren	0,49	8,11	18
Halifan	0,29	7,85	39
Hasanabad	0,65	7,66	24
Hasannuran	0,47	7,84	52
Köhnegala	0,46	7,89	27
Mehmandar	0,48	8,02	35
Nizam abad	0,47	7,95	34
Saksıtepe	0,34	8,16	22
Tazegala	0,39	7,79	32

Toplam numune sayısı: 643

Köylerdeki çiftçilerin her birinden şekerpancarı örneği de alınmıştır. Avrupa ülkelerinde Şeker Analizinde Eşitlik için Uluslar Arası Komisyonunun (International Commision for Uniform Sugar Analysis) tavsiyelerinde şeker oranı ve diğer kimyevi analizleri yapmak için 10 ton şekerpancarından 25 kg numune alınmasının gerektiği kaydedilmiştir (Ghohari and *et al.*, 2002). Bu tavsiyeye uyarak yaklaşık her 10 ton şeker pancarından 25 kg numune alındı. Alınan pancar numuneleri özenle yıkanıp veenema cihazı ile pulplar (hamur) hazırlanmıştır. Hazırlanan pulp numuneleri kapaklı özel kaplara yerleştirilip, kimyevi analizlerin yapılmasına dek dip frizde (-20°C) bekletilmiştir. Kimyevi analizler İsfahan şekerpancarı fabrikalarının ortak araştırma laboratuarında gerçekleştirilmiştir. Numuneler laboratuar sıcaklığında (yaklaşık 20°C) donu açılana kadar bekletilmiş ve 26 gram pulp numunesi kimyevi analizler için kullanılmıştır. Hazırlanmış çözelti Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre)'ne konarak, numunedeki şeker oranı, Na, K ve N varlığı belirtilmiştir. Bu verileri kullanarak numunelerin alkalitesi, Melastaki şeker oranı-Molasses sugar (MS), kristalize edilebilen şeker oranı-White sugar content (WSC) ve şeker randımanı-Extraction coefficient of sugar (ECS) hesaplanmıştır (Sohrabi and *et al.*, 2006). Özelliklerin hepsinde EXEL programı kullanarak ortalama hesaplanmış ve eğimler çizilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Şeker oranı (%): Farklı köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin şeker oranı Çizelge 2'de gösterilmektedir. Bu verileri kullanarak toprağın EC ve pH'sı artınca, şeker oranının değişimi bir eğim halinde hazırlanmıştır (Çizelge 3 ve 11). En düşük şeker oranı 0,54 (dS/m) EC ve 8,26 pH ile Göl köyünde (%16,16), en yükseği ise 0,65 (dS/m) EC ve 7,26 pH ile Hasanabad köyünde (%18,08) bulunmuştur (Çizelge 2). Abdel-Motagally1 ve Attıa (2009) iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum ve nitrojen gübrelerini uygulamışlardır. Bu denemenin sonucuna göre, ortalama şeker oranı %14,32-16,86 arasında bulunmuştur. Çamaş ve Ark.(2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, ortalama şeker oranını %13,22-15,38 arasında bulmuşlardır.

K varlığı (meq/100 g pulp): Farklı köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin K varlığı Çizelge 2'de gösterilmektedir. Bu verileri kullanarak toprağın EC ve pH'sı artınca, K varlığının değişimi bir eğim halinde hazırlanmıştır (Çizelge 4 ve 12). En düşük K varlığı 0,42 (dS/m) EC ve 8,11 pH ile Daşdürge köyünde (3,95), en yükseği ise 0,34 (dS/m) EC ve 8,16 pH ile Saksıtepe köyünde (5,04) bulunmuştur (Çizelge 2). Abdel-Motagally1 ve Attıa (2009) iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum ve nitrojen gübrelerini uygulamışlardır. Bu denemenin sonucuna göre, ortalama K varlığı 4,84-5,41 arasında bulunmuştur. Çamaş ve Ark.(2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, ortalama K varlığını 3,63-6,15 arasında bulmuşlardır.

Na varlığı (meq/100 g pulp): Farklı köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin Na varlığı Çizelge 2'de gösterilmektedir. Bu verileri kullanarak toprağın EC ve pH'sı artınca, Na varlığının değişimi bir eğim halinde hazırlanmıştır (Çizelge 5 ve 13). En düşük Na varlığı 0,65 (dS/m) EC ve 7,66 pH ile Hasanabad köyünde (1,44), en yükseği ise 0,54 (dS/m) EC ve 8,26 pH ile Saksıtepe köyünde (3,57) bulunmuştur (Çizelge 2). Abdel-Motagally1 ve Attıa (2009) iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum ve nitrojen gübrelerini uygulamışlardır. Bu denemenin sonucuna göre, ortalama Na varlığı 1,23-1,84 arasında bulunmuştur. Çamaş ve Ark.(2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, ortalama Na varlığını 0,37-0,91 arasında bulmuşlardır.

N varlığı (meq/100 g pulp): Farklı köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin N varlığı Çizelge 2'de gösterilmektedir. Bu verileri kullanarak toprağın EC ve pH'sı artınca, N varlığının değişimi bir eğim halinde hazırlanmıştır (Çizelge 6 ve 14). En düşük N varlığı 0,46 (dS/m) EC ve 8,16 pH ile Cebeltazekend köyünde (1,43), en yükseği ise 0,65 (dS/m) EC ve 7,66 pH ile Hasanabad köyünde (3,88) bulunmuştur (Çizelge 2). Abdel-Motagally1 ve Attıa (2009) iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum ve nitrojen gübrelerini uygulamışlardır. Bu denemenin sonucuna göre, ortalama N varlığı 3,11-4,75 arasında bulmunmuştur. Çamaş ve Ark.(2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, ortalama N varlığını 1,66-3,5 arasında bulmuşlardır.

Alkalite (%): Farklı köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin alkalitesi Çizelge 2'de gösterilmektedir. Bu verileri kullanarak toprağın EC ve pH'sı artınca, alkalite değişimi bir eğim halinde hazırlanmıştır (Çizelge 7 ve 15). En düşük alkalite 0,65 (dS/m) EC ve 7,66 pH ile Hasanabad köyünde (2,02), en yükseği ise 0,46 (dS/m) EC ve 8,16 pH ile Cebeltazekend köyünde (5,92) bulunmuştur (Çizelge 2). Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama alkalite oranı 2,22-4,52 (%) arasında kaydedilmiştir.

Kristalize edilebilen şeker oranı(%): Farklı köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin Kristalize edilebilir şeker oranı Çizelge 2'de gösterilmektedir. Bu verileri kullanarak toprağın EC ve pH'sı artınca, Kristalize edilebilir şeker oranın değişimi bir eğim halinde hazırlanmıştır (Çizelge 8 ve 16). En düşük Kristalize edilebilir şeker oranı 0,54 (dS/m) EC ve 8,26 pH ile Göl köyünde (12,99), en yükseği ise 0,49 (dS/m) EC ve 8,11 pH ile Gözeyren köyünde (15,48) bulunmuştur (Çizelge 2). Abdel-Motagally1 ve Attıa (2009) iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum ve nitrojen gübrelerini uygulamışlardır. Bu denemenin sonuçlarına göre, ortalama Kristalize edilebilir şeker oranı 11,25-14,09 arasında bulunmuştur. Çamaş ve Ark.(2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, Kristalize edilebilir şeker oranını 10,79-13,12 arasında kaydedilmiştir.

Şeker randımanı(%): Farklı köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin şeker randımanı Çizelge 2'de gösterilmektedir. Bu verileri kullanarak toprağın EC ve pH'sı artınca, Şeker randımanı değişimi bir eğim halinde hazırlanmıştır (Çizelge 9 ve 17). En düşük Şeker randımanı 0,54 (dS/m) EC ve 8,26 pH ile Göl köyünde (79,31), en yükseği ise 0,49 (dS/m) EC ve 8,11 pH ile Gözeyren köyünde (85,45) bulunmuştur (Çizelge 2). Abdel-Motagally1 ve Attıa (2009) iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum ve nitrojen gübrelerini uygulamışlardır. Bu denemenin sonuçlarına göre, ortalama şeker randımanı 78,81-82,84 arasında bulmuşlardır. Çamaş ve Ark.(2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, ortalama şeker randımanı 84,14-89,33 arasında bulmuşlardır.

Melastaki şeker oranı (%): Farklı köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin melastaki şeker oranı Çizelge 2'de gösterilmektedir. Bu verileri kullanarak toprağın EC ve pH'sı artınca, melastaki şeker oranı değişimi bir eğim halinde hazırlanmıştır (Çizelge 10 ve 18). En düşük melastaki şeker oranı 0,49 (dS/m) EC ve 8,11 pH ile Gözeyren köyünde (2,60), en yükseği ise 0,54 (dS/m) EC

ve 8,26 pH ile Göl köyünde (3,29) bulunmuştur (Çizelge 2). Abdel-Motagally1 ve Attıa (2009) iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum ve nitrojen gübrelerini uygulamışlardır. Bu denemenin sonuçlarına göre, ortalama melastaki şeker oranı 2,80-3,19 arasında bulmuşlardır.

Sonuç ve Öneriler

Çeşitli çevresel faktörler, şekerpancarı kalitesini etkilemektedir. Toprak özellikleri bir çevresel faktör olarak şekerpancarın büyümesini ve gelişmesini etkilemektedir. EC ve pH, toprağın önemli özellikleri arasında yer almaktadır. Bu araştırmanın sonucuna göre toprak EC'si çoğaldıkça genel itibariyle şeker oranı ve Na varlığında artış ve şeker randımanında düşüş ortaya çıkmıştır. Toprak PH'sı artınca şeker oranı, N varlığı ve şeker randımanı düşmüş ancak Na varlığı ve alkalite çoğalmıştır. Bu araştırmanı takip eden denemeler, şekerpancarından şeker üreten fabrikaların daha rekabetçi hale gelmelerine yardımcı olacaktır. Kaliteli şekerpancarı üretebilen köyler ve bölgeler bu bitkinin tarımı için seçilmelidir. Şekerin üretim maliyetini etkileyen pancar kalitesi dikkate aldığında, mümkün olduğu kadar ile fabrikalara pancar üreten bölgelerde, EC ve PH da dahil olmak üzere, bu özelliği etkileyen tüm faktörlerin araştırılması tavsiye olunur.

Kaynaklar

Abdel-Motagally1 FMF, Attıa KK, 2009. Response of Sugar Beet Plants to Nitrogen and Potassium Fertilization in Sandy Calcareous Soil. *Int. J. Agric. Biol., 11 (6): 695-700.*

Aghaalinejad M. 2011. Florsitic Evaluation of Plant Diversity in Naghadeh (Sulduz). A thesis in biology branch, Marand islamic university. Marand, Iran. **(Farsça)**

Anonim, 2010. http://www.fao.org. (alıntının yapıldığı tarih: 07,09,2012).

Atalay, İ.Z., 1987. Gediz havzası kollüvyal topraklarının besin elementi durumu ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg**.,** 24 (1): 161-174.

Bayramoğlu, z.,2010.Tarımsal verimlilik ve önemi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (3): 52-61.

Çamaş, N., C. Çırak and S. Albayrak, 2007. Yield and quality of sugarbeet growen under northern Turkey condition. Int. J. of Agricultural Reserch, 2(3): 296-301.

Çimrin, K.M., S. Boysan, 2006. Van Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 16(2): 105-111.

François, L.E. and Maas, E.V., 1993. Crop response and management on salt-affected soil. In: M. Pessarakli (Editor). Plant and Crop Stress: 149-181.

Günel, E., M.E. Çalışkan, A.İ Tortopoğlu, N. Kuşman, K.M. Tuğrul, A. Yılmaz, Ö. Dede ve M. Öztürk, 2005. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, 431-457, Ankara.

Ghohari J and *et al.* 2002. Optimum sample size of sugar beet roots for determination sugar content. J. of Sugarbeet. 18 (1): 67-79. (Farsça)

Hadas, Moses, 1965, Imperial Rome. Time, New York. pp. 38-39.

Jackson ML, 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Eng. Cliffs. N. I., USA.

Johnson, R. T., J. T. Alexander, G. E. Rush ve G. R. Hawkes, 1971. Şeker Pancarı Üretimindeki Gelişmeler, Prensipler ve Uygulamalar. T. Ş.F.A.Ş. Yayınları , Yayın No: 205, Ankara.

Katerji N, Horn JWV, Hamdy A, Mastrorilli M, Moukarzel E, 1997. Osmotic adjustment of sugarbeets in response to soil salinity and its influence on stomatal conductance, growth and yield. Agricultural Water Management. 34 (1): 57–69.

Khorshid AM, Mesbah M, Ranji Z, Vahedi S, Mesbah M, 2003. Relationships between quantitative and qualitative traits under salinity and drought in comparison with non-stress conditions in sugar beet (Beta vulgaris). J.of Sugarbeet, 19 (2): 134-134. (FSarsça)

McCree, K.J. and Richardson, S.G., 1987. Salt increases the water use efficiency in water stressed plants. Crop. Sci., 27: 543-547.

Nourju A, Baghayikiya M, 2004. Study on the irrigation scheduling effects in different growth stages on quantity and quality of sugarbeet in Khoy region, İran. J. of Sugarbeet.20(1): 27-38. (Farsça)

Raisi F, 1993. Şekerpancarı tarımının son aşamasında kullanılan suyun düşürülmesinin şekerpancarı büyümesindeki etkisi. İfahan araştırma merkezinin son bilimsel raporu, 18: 18, 24. (Farsça)

Salter, P.J. and Goode, J.E., 1967. Crop responses to water at different stages of growth. Research Review No. 2, Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal: 246.

Sohrabi Y and *et al.*, 2006. Investigation of limited irrigation and root harvesting dates on yield and some of quality charactrestices of sugarbeet. J. of Pajouhesh and Sazandeghi. 70: 8-15.

Tümsavaş, Z. 2003. Bursa ili vertisol büyük toprak grubu Topraklarının verimlilik durumlarının Toprak analizleriyle belirlenmesi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2003) 17(2): 9-21.

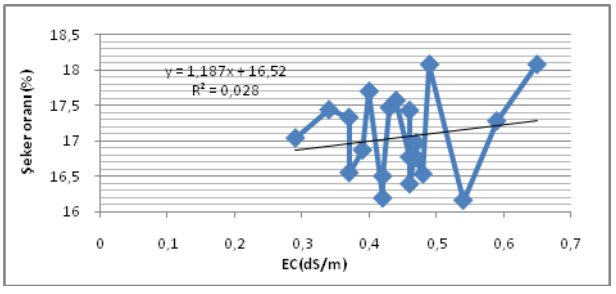
Vokov K, 1977. Physices and chemistry of sugarbeet in sugar manufacture. Elsever. Amesterdam: 595.

Vukov, K., 1971. Şeker pancarının fizik ve kimyası. T.Ş.F.A.Ş., Yayınları: 208: 97, Ankara.

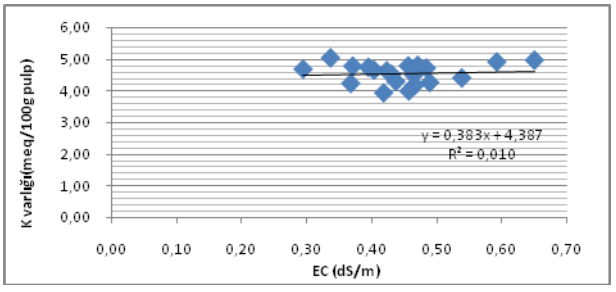
Çizelge 2- Şekerpancarındaki (köylerde) şeker oranı% (I) , K(II), Na(III) ve N(IV) varlığı(meq/100g pulp), Alkalite%(V), Kristalize edilebilen şeker oranı%(VI), Şeker randımanı%(VII) ve Melasın şeker oranı%(VIII)

Köyler	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Balagir	17,47	4,52	1,58	2,62	2,75	14,84	84,83	2,63
Balıkçı	17,33	4,24	1,97	2,27	3,51	14,70	84,55	2,63
Begimgala	16,55	4,78	2,58	2,44	4,27	13,50	81,19	3,05
Cebel tazekend	16,77	4,80	2,78	**1,43**	**5,92**	13,75	81,69	3,02
Çagal mustafa	17,57	4,31	2,09	2,22	3,32	14,87	84,45	2,69
Daşdürge	16,19	**3,95**	2,54	2,20	4,39	13,49	83,15	2,70
Dilençiarkı	17,43	4,50	2,00	2,50	3,13	14,67	83,98	2,76
Galacuk	16,50	4,64	1,85	2,07	4,05	13,79	83,42	2,71
Garagassap	17,28	4,92	2,77	2,40	3,90	14,13	81,38	3,15
Gelvan	17,70	4,66	1,74	3,05	2,54	14,93	84,04	2,77
Göl	**16,16**	4,41	**3,57**	2,75	3,78	**12,99**	**79,31**	**3,29**
Gözeyren	**18,08**	4,27	1,79	2,48	3,24	**15,48**	**85,45**	**2,60**
Halifan	17,04	4,69	2,05	2,69	2,82	14,18	82,97	2,85
Hasanabad	**18,08**	4,97	**1,44**	**3,88**	**2,02**	15,22	83,96	2,86
Hasannuran	16,97	4,19	1,89	2,91	2,43	14,30	84,14	2,65
Köhnegala	16,39	4,01	1,69	2,67	2,43	13,89	84,65	2,49
Mehmandar	16,53	4,72	2,54	1,85	4,82	13,58	81,89	2,95
Nizam abad	16,76	4,81	3,31	1,99	5,16	13,50	80,15	3,26
Saksıtepe	17,44	**5,04**	2,57	2,00	4,52	14,36	81,96	3,09
Tazegala	16,87	4,75	2,94	2,88	3,83	13,67	80,61	3,20

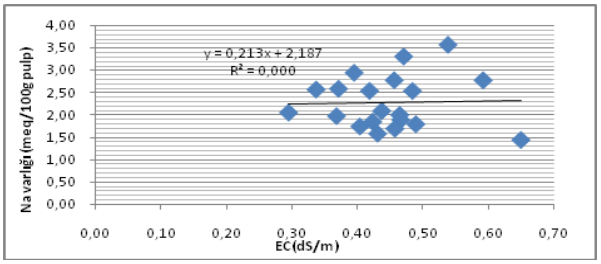
Çizelge 3- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki şeker oranı (%) dağılımı.



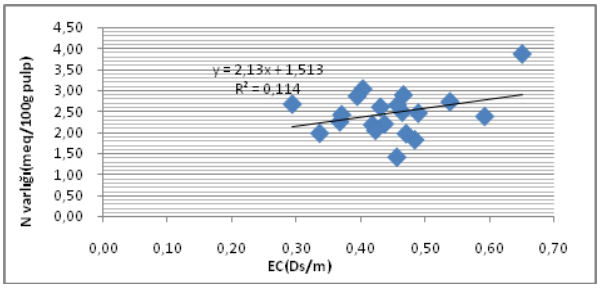
Çizelge 4- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki K varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



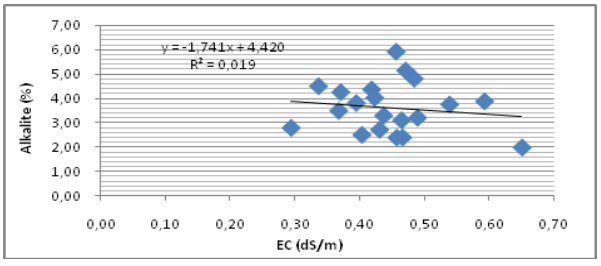
Çizelge 5- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki Na varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



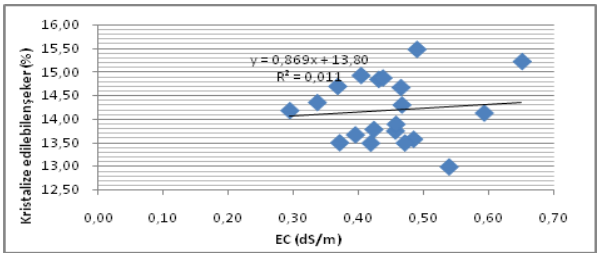
Çizelge 6- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki N varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



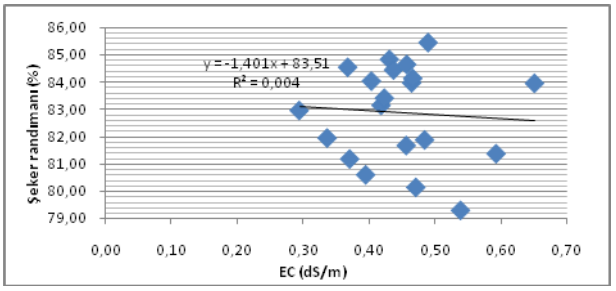
Çizelge 7- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki alkalite dağılımı.



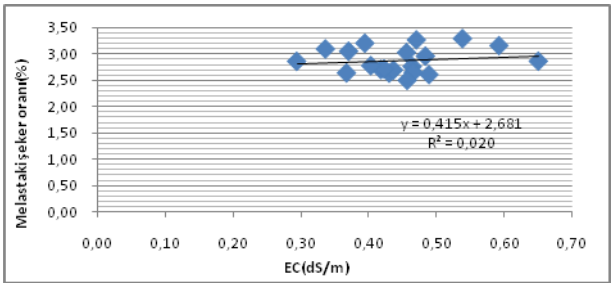
Çizelge 8- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki kristalize edilebilen şeker oranı (%) dağılımı.



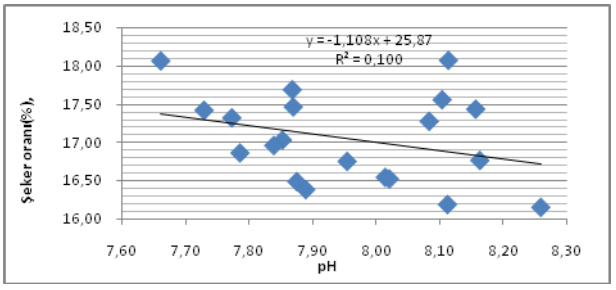
Çizelge 9- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki şeker randımanı (%) dağılımı.



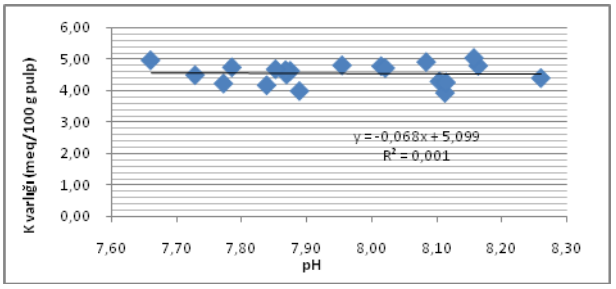
Çizelge 10- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarının melastaki şeker oranı (%) dağılımı.



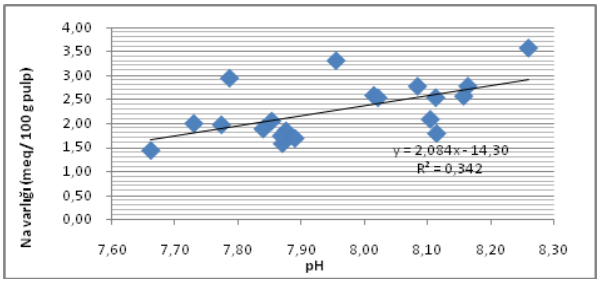
Çizelge 11- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki şeker oranı (%) dağılımı.



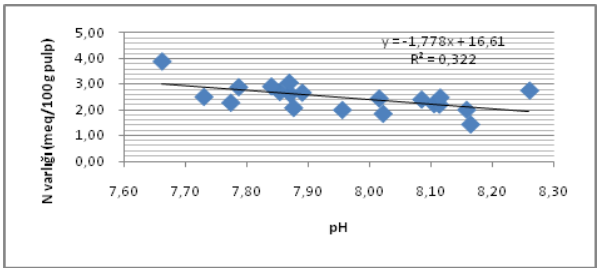
Çizelge 12- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki K varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



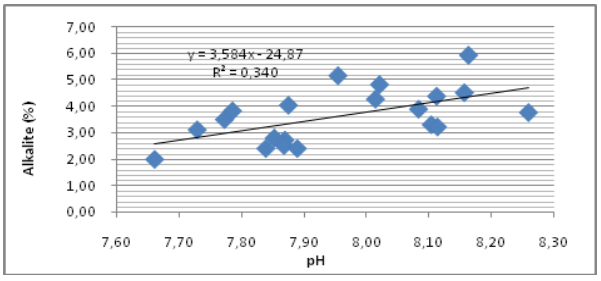
Çizelge 13- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki Na varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



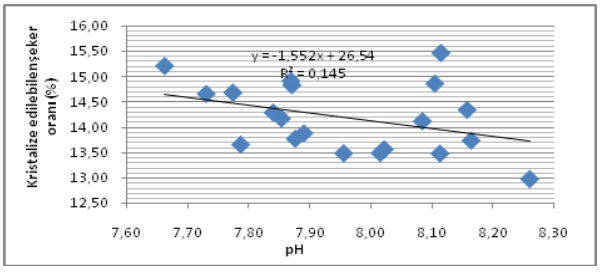
Çizelge 14- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki N varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



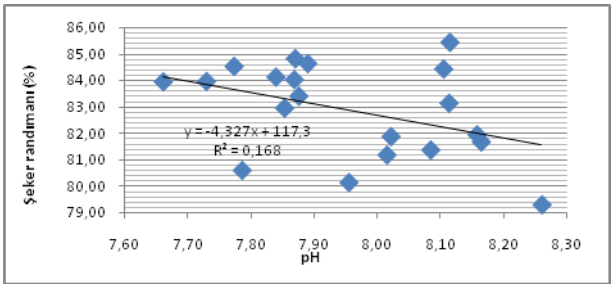
Çizelge 15- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki alkalite dağılımı.



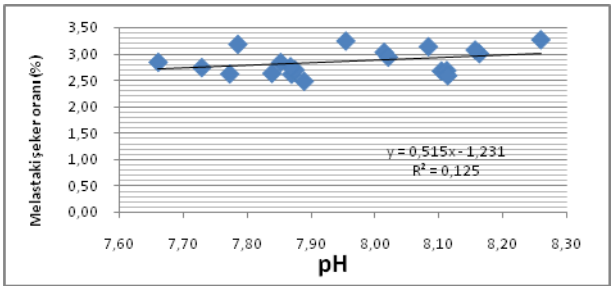
Çizelge 16- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki kristalize edilebilen şeker oranı (%) dağılımı.



Çizelge 17- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarındaki şeker randımanı (%) dağılımı.



Çizelge 18- Farklı toprak EC'sine sahip köylerin şekerpancarının melastaki şeker oranı (%) dağılımı.



Toprak Tekstürünün Şekerpancarının (*Beta vulgaris* L.) Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi

Amir RAHİMİ [1] Neşet ARSLAN[1]

E-mail: emir10357@gmail.com

Özet

Şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir. Şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler arasında şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu etkilemektedir. Toprak tekstürü çevresel faktörler arasında bulunup, bitkilerdeki biriken bileşenlerin miktarını etkileyebilir. Bu araştırmada şekerpancarının kalitesi üzerine toprak tekstürünün etkili olabilirliği amaçlanmıştır. Bu araştırma 2006-2007 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan'ın Sulduz bölgesinde bulunan şekerpancarı fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Toprak tekstürü açısından farklı olan 12 köydeki çiftçilerin her birinden şekerpancarı örneği ve toprak numunesi alınmıştır. Köylerden alınan toprak numunelerinin kil oranı %15,00-59,29, tın oranı %32,83-45,83 ve kum oranı ise %8,14-52,00 arasında değişmiştir. Pancar örneklerindeki şeker oranı, Na, K ve N miktarları Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre) kullanılarak analiz yapılmıştır; bu sonuçlardan, kristalize edilebilen şeker oranı, alkalite, melastaki şeker oranı ve şeker randımanı hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; şeker oranı %16,16-17,82, K miktarı 3,88-4,64 (meq/100 g pulp), Na miktarı 1,34-3,57 (meq/100 g pulp), N miktarı 1,58-3,08 (meq/100 g pulp), Alkalite 2,73-5,77, Kristalize edilebilen şeker oranı %12,99-15,19, Şeker randımanı %79,31-86,11 ve Melastaki şeker oranı %2,32-3,06 arasında değişmektedir. Şekerpancarı yetiştirilen köylerin toprak tekstürü dikkate alındığında pancardaki bileşenlerin miktarı değişmektedir. En uygun toprak tekstürüne sahip köylerin seçilmesi ve o bölgelerde şekerpancarı üretimi, şeker kristalizasyonu etkilemektedir.

Anahtar kelimeler: Şekerpancarı, Toprak tekstürü, Sulduz, Şeker randımanı.

Effect of Soil Texture on Quality Component of Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.)

Abstract

It is not possible to crystalyze all sugar in sugarbeet. Some characteristics of sugarbeet that determine the quality of sugarbeet are non-sugar substances. Soil texture such as environmental factors can affect the amount of accumulated components in plants. The aim of the study is to find the effects of soil texture on quality of sugarbeet. The study was carried out during 2006-2007 at the agricultural lands of Sulduz region (most important region in terms of sugarbeet production), West Azerbaycan Province, Iran affiliated to the Sugarbeet Factory of the region. Soil and sugarbeet samples were taken from any farmers of 12 villages that were different in term of soil texture. The clay, loam and sand precentage of soil samples were between 15.00-59.29%, 32.83-45.83% and 8.14-52.00% respectively. The sugar percentage and the amounts of Na, K and N were analysed by Betalyser System (Sucromat automatic Saccharometer, flame photometer and testamin photometer). Crystallized sugar percentage, alkalinity, the precentage of sugar in molasses and sugar yield were also determined. The findings showed that sugar percentage, amount of K, Na, N, alkalinity, crystallized sugar percentage, sugar yield and percentage of sugar in molasses were between 16.16-17.82%, 3.88-4.64 (meq/100 g pulp), 1.34-3.57 (meq/100 g pulp), 1.58-3.08 (meq/100 g pulp), 2.73-5.77, 12.99-15.19%, 79.31-86.11% and 2.32-3.06% respectively. In terms of soil texture of villages, the components of sugarbeet varied. It was concluded that selecting villages with appropriate soil texture and producing sugarbeet in these villages can affect sugar yield.

Keywords: Sugarbeet, Soil texture, Sulduz, Sugar yield.

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara

Giriş

Şekerin üretim tarihi çok eskilere gitmektedir. Ekonomik rekabetin sektörel genişlik kazanması ve her hangi bir uluslararası kazaya kurban gitmemek için rekabeti denetlemekte aktif olmak isteyen uluslar, sistemin ana unsurlarından biri olan tarım ürünlerini çeşitli enstrümanlar kullanarak kontrol etmek istemektedirler. Dünyada, 120 ülkede yaklaşık olarak 148 milyon ton şeker üretilmektedir. 71 ülke şekerkamışından, 43 ülke şekerpancarından şeker üretmektedir. ABD, İran, Japonya, Pakistan, Mısır, Fas gibi bazı ülkeler ise hem şekerkamışı, hem de şekerpancarından şeker üretmektedir (Günel ve ark., 2010). FAO istatistik verilerine göre İran'da 2010 yılında 99.486 ha alanda şekerpancarı ekilmiş, hektara ortalama verimi 39.169 kg ve toplam şekerpancarı üretimi ise 3.896.820 ton olmuştur. Aynı yılda 68.352 ha alanda şekerkamışı ekilmiş, hektara ortalama verimi 83.173 kg ve toplam şekerkamışı üretimi ise 5.685.090 ton olmuştur (FAO, 2010). Ekolojik şartları şekerpancarı üretimine elverişli olması ve İran'ın Batı Azerbaycan ilinin Sulduz (Naghadeh) ilçesinde (36:57 E , 45:22 N) şekerpancarı fabrikası bulunması nedeniyle, şekerpancarı bitkisel üretim açısından bu yöre ve çevresinde en önde gelen ürünlerden biridir. Azeri Türkçesinde Sulduz kelimesinin anlamı sulu ve düz demektir.

Şeker pancarı gövdesinden, baş artıklarından ve yapraklarından yararlanılan önemli bir endüstri bitkisidir (İncekara, 1974). Şeker pancarı içerdiği şeker itibarı ile yüksek enerji ve saf besin kaynağı olarak insanlar için hayati önem taşımaktadır (Oral, 1979). Şekerpancarında şeker varlığı ve Şeker dışı maddeler (α-amino N, Na, K, invert şeker, dekstran, rafinoz vs.) şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler içerisinde yer almaktadır (Vukov, 1971; Sohrabi and *et al*., 2006). Şeker dışı maddelerin verileri, kristalize edilebilen şeker oranını belirlemek için birçok formülde yer almaktadır (Sheykhuleslami, 1996). Şeker pancarında adı geçen elementlerin bulunması kristalizasyon aşamasında bir engel oluşturur ve daha fazla şekeri melasa doğru götürür (Hilde and *et al*., 1983) ve bu yüzden şeker randımanı tarladaki üretilen şekerpancarına bağlıdır (Alexander, 1971). Çeşitli çevresel faktörler, şekerpancarı kalitesini etkilemektedir; örneğin Vokov (1977) şekerpancarında kaliteyi etkileyen 28 faktörün etkili olduğunu kaydetmiştir. Bu araştırmacının verdiği bilgilere göre en önemli faktörler arasında iklim şartları, tohum çeşidi, toprak özellikleri, kimyevi gübreler, tarımsal işlemler, hastalıklar, zararlılar ve hasat yöntemleri bulunmaktadır. Tarım ürünlerinde verim ve kalite düşüklüğünün başlıca sebeplerinden biri toprağın özellikleri (fiziksel ve kimyasal) ile ilgilidir. İyi bir bitki gelişiminin sağlanması, bitkisel ürün miktarının ve kalitesinin artırılması için bitkinin yetiştirildiği toprağın mevcut olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik verimliliğinin belirlenmesi gerekmektedir (Tümsavaş, 2003).

Tarım ürünleri grubuna giren şekerpancarı tarımında diğer bitkiler gibi verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden birisi, üretim yapılan yerin toprak özellikleridir. Bu bitki yüksek osmozik ayarlama kapasiteye sahiptir ve kuraklık yanı sıra toprak tuzluluğunu da tahammül edebilen bir bitkidir ancak tarımı yapılacak toprakların su ve besin maddelerini tutma kapasitelerinin çok iyi olması, kaymak tabaka bağlamaması ve iyi bir toprak derinliğine sahip olmaları gerekmektedir (Salter ve Goode, 1967; François and Maas, 1993; McCree and Richardson, 1987; Johnson ve ark. 1971). Toprak tekstürü özelliği toprağın önemli özellikleri arasında yer almaktadır. Bu özellik toprağın diğer özelliklerini de ilişkilidir; örneğin toprak tekstürü önemli bir faktör olarak, toprağın organik karbonunun (C) birikimi ve stabilitesini etkiler (Sparling et al. 2003). Araştırmaların sonucuna göre tam olarak nasıl bir ilişkisinin var olduğu bilinmiyor ancak toprak tekstürü diğer faktörlerle birlikte topraktaki karbon ve nitrojenin dinamikliğini önemli derecede etkiler ve diğer yandan killi toraklarda, hafif topraklara göre, karbon ve nitrojen elementlerinin mineralleşmesi az olarak bilinmektedir. (Matus, 2008). Canpolat (1992), Iğdır yöresi topraklarında yaptığı çalışmada örneklerin silt içeriği ve değişebilir sodyum yüzdeleri ile kırılma değerleri arasında önemli pozitif ilişkiler, kil, organik madde, kireç içerikleri ve katyon değişim kapasitesi ile kırılma değeri arasında önemli olmayan ilişkiler saptamıştır. Çimrin ve Boysan (2006), Toprakların toplam azot ile kum içerikleri, alınabilir fosfor ile pH ve kireç içerikleri,

değişebilir potasyum ile kum içerikleri, alınabilir bakır ile kum içerikleri ve alınabilir demir ile kum ve pH değerleri arasında negatif önemli ilişkiler belirlemişlerdir. Toprakların toplam azot ile kil, silt, Katyon değişim kapasitesi ve organik madde içerikleri, alınabilir fosfor ile organik madde içerikleri, değişebilir potasyum ile kil, silt, Katyon değişim kapasitesi ve organik madde içerikleri, alınabilir bakır ile kil, silt, Katyon değişim kapasitesi ve organik madde içerikleri, arasında pozitif önemli ilişkiler saptanmıştır. Özgüven ve Katkat (1997), Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada, çiftlik topraklarının genellikle ağır bünyeli, orta alkalin pH'da, tuzluluk problemi olmadığını ortaya koymuşlardır. Katerji ve Ark. (1997), Şekerpancarı üzerine yaptıkları bir denemede tuzluluk, killi topraklar ve tınlı toprakların etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmacıların sonuçlarına göre tuzluluk, tınlı ve killi toprakların ikisinde de yavru yaprakların su potansiyelini, stomatal akımını ve terlemeyi etkilemiştir ancak yaprak ayası ve kök verimi yalnız tınlı topraklarda etkilenmiştir. Toprak tekstürü, stomatal akımı, terleme miktarı, yaprak ayası ve kök verimini etkilemiştir. Killi topraklarda kök verimi %35, terleme %10-15 ve su kullanımı verimliliği %25 civarında, tınlı topraklara göre daha az bulunmuştur.

Şeker sanayine verilen ham madde, nitel biçimde kaliteli olursa artırıcı bir etmen olarak, şeker sanayinin ilerlemesine yardımcı olacaktır. Bu araştırmada toprak tekstürü, şekerpancarı kalitesini etkileyen N, Na ve K gibi şeker dışı maddelerin miktarını, ne kadar değiştirebilirliği amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2006-2007 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan'ın Sulduz yöresinde ve bu yörede bulunan şekerpancarı fabrikasında, Eylül ayının 15'inden itibaren 130 gün süresince yürütülmüştür. Yörenin yüksekliği 1000-2100 m arasında değişmektedir. Meteoroloji verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 11,3-13,71°C arasındadır. Ortalama yağış miktarı ise 326,43 mm dir. Sulu tarımda kullanılan tarlaların eğimi 2-5° arasında değişmektedir. Drenajı iyi olan topraklarının derinliği yarı derin ve derin arasında, toprak tekstürü ise orta ve ağır topraklar gurubu arasındadır (Aghaalinejad, 2011). 20 köyde çiftçilerin her birinden (toplam numune sayısı: 328) toprak numunesi alınmıştır. Toprak örnekleri tarlayı temsil edecek şekilde 0-30cm toprak derinliğinden Jackson (1962) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri havada kuru hale geldikten sonra, 2 mm'lik elekten geçirilerek analizler için hazırlanmıştır. Toprak örneklerinin tekstür analizleri için Sulduz Toprak Analiz Laboratuarı'na gönderilmiştir. Köylerin toprak numunelerinin kili 15,00-56,29 (%), tını 32,83-45,83 ve kum ise 8,14-52,00 arasında değişmiştir. Köylerin adı, toprak örneklerinin kil, tın, kum oranı ve alınan numune sayısı çizelge 1'de gösterilmektedir.

Çizelge 1- köylerin toprak analizi (Kil, Tın ve Kum oranları)

Köyün ismi	Kil (%)	Tın (%)	Kum (%)	Numune say.
Acambaranısı	**15,00**	33,00	**52,00**	28
Alimülk	37,71	39,71	22,57	17
Çiyana	**56,29**	33,57	10,14	45
Daşdürge	30,43	44,71	24,86	9
Dehşems	41,10	40,10	18,80	65
galacuk	43,50	43,50	13,00	24
Gazigornava	55,50	**32,83**	11,67	38
Gazaggornava	53,18	35,36	11,45	14
Göl	34,83	**45,83**	19,33	16
Kürtbaranısı	25,00	44,71	30,29	15
Mirabad	41,00	38,50	20,50	45
Paşagornava	52,57	39,29	**8,14**	12

Toplam numune sayısı: 328

Köylerdeki çiftçilerin her birinden şekerpancarı örneği de alınmıştır. Alınan pancar numuneleri özenle yıkanıp veenema cihazı ile pulplar (hamur) hazırlanmıştır. Hazırlanan pulp numuneleri kapaklı özel kaplara yerleştirilip, kimyevi analizlerin yapılmasına dek dip frizde (-20°C) bekletilmiştir. Kimyevi analizler İsfahan şekerpancarı fabrikalarının ortak araştırma laboratuarında gerçekleştirilmiştir. Numuneler laboratuar sıcaklığında (yaklaşık 20°C) donu açılana kadar bekletilmiş ve 26 gram pulp numunesi kimyevi analizler için kullanılmıştır. Hazırlanmış çözelti Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre)'ne konarak, numunedeki şeker oranı, Na, K ve N varlığı belirtilmiştir. Bu verileri kullanarak

numunelerin alkalitesi, Melastaki şeker oranı-Molasses sugar (MS), kristalize edilebilen şeker oranı-White sugar content (WSC) ve şeker randımanı-Extraction coefficient of sugar (ECS) hesaplanmıştır (Sohrabi and *et al.*, 2006). Özelliklerin hepsinde EXEL programı kullanarak ortalama hesaplanmış ve eğimler çizilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Elde edilen bulgulara göre; Farklı köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin ortalama şeker oranı %16,16-17,82, K varlığı 3,88-4,64 (meq/100 g pulp), Na varlığı 1,34-3,57 (meq/100 g pulp), N varlığı 1,58-3,08 (meq/100 g pulp), Alkalite %2,73-5,77, Kristalize edilebilen şeker oranı %12,99-15,19, Şeker randımanı %79,31-86,11 ve Melastaki şeker oranı %2,32-3,06 arasında değişmiştir. Şekerpancarı yetiştirilen köylerin toprak tekstürü dikkate alındığında pancardaki bileşenlerin miktarı değişmektedir (Çizelge 2). Bu verileri kullanarak toprağın kil, tın ve kumu değiştikçe, kalite kriterlerinin değişimi bir eğim halinde hazırlanmıştır (Çizelge 3 - 26). Goarah ve Ark. (2011), iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum gübresi uygulamışlardır. Bu denemenin sonucuna göre, 2008-2009 tarım sezonunda, ortalama şeker oranı %19,28-21,07, K varlığı 5,41-6,54 (meq/100 g pulp), Na varlığı 1,72-2,02 (meq/100 g pulp), N varlığı 3,84-4,39 (meq/100 g pulp), Kristalize edilebilen şeker oranı %15,75-17,78, Şeker randımanı %81,70-84,41 ve Melastaki şeker oranı %3,23-3,56 arasında değişmiştir; 2009-2010 tarım sezonunda ise, ortalama şeker oranı %18,61-21,04, K varlığı 4,07-7,35 (meq/100 g pulp), Na varlığı 1,79-2,46 (meq/100 g pulp), N varlığı 3,41-4,99 (meq/100 g pulp), Kristalize edilebilen şeker oranı %14,58-17,65, Şeker randımanı %80,73-83,87 ve Melastaki şeker oranı %2,79-4,03 arasında değişmiştir. Jaliliyan ve Ark. (2001), iki yıl süre içerisinde, şekerpancarınd su kullanımı ve azotlu gübre faktörlerinin etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre, ortalama şeker oranı %18,51-21,81, N varlığı 0,93-8,95 (meq/100 g pulp) ve Kristalize edilebilen şeker oranı %15,48-18,82 arasında değişmiştir. Çamaş ve Ark.(2007) iki yıl süre içerisinde Türkiye'nin 5 farklı bölgesinde yürüttükleri bir denemede, ortalama şeker oranını %13,22-15,38, K varlığını 3,63-6,15 (meq/100 g pulp), Na varlığını 0,37-0,91 (meq/100 g pulp), N varlığını 1,66-3,5 (meq/100 g pulp), Kristalize edilebilen şeker oranını %10,79-13,12 ve Şeker randımanını 84,14-89,33 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama alkalite oranı 2,22-4,52 (%) arasında kaydedilmiştir. Abdel-Motagally1 ve Attıa (2009) iki yıllık bir denemede şekerpancarı üzerine potasyum ve nitrojen gübrelerini uygulamışlardır. Bu denemenin sonuçlarına göre, ortalama melastaki şeker oranı 2,80-3,19 arasında bulmuşlardır.

Sonuç ve Öneriler

Çeşitli çevresel faktörler, şekerpancarı kalitesini etkilemektedir. Toprak özellikleri bir çevresel faktör olarak şekerpancarın büyümesini ve gelişmesini etkilemektedir. Toprak özellikleri içerisinde tekstür, önemli özellikler arasında yer almaktadır. Köylerdeki toprak analizine göre kil oranı %15,00-56,29 arasında değişmiştir; genel itibariyle kil oranı arttıkça şeker randımanı da artmıştır ancak tın ve kum oranı arttıkça şeker randımanı düşmüştür. Bu sonuçlara dayalı olarak şeker randımanı açısından killi topraklar tercih edilmelidir. Bu araştırmanı takip eden denemeler, şekerpancarından şeker üreten fabrikaların daha rekabetçi hale gelmelerine yardımcı olacaktır. Kaliteli şekerpancarı üretebilen köyler ve bölgeler bu bitkinin tarımı için seçilmelidir. Şekerin üretim maliyetini etkileyen pancar kalitesi dikkate aldığında, mümkün olduğu kadar ile fabrikalara pancar üreten bölgelerde, toprak tekstürü de dahil olmak üzere, bu özelliği etkileyen tüm faktörlerin araştırılması tavsiye olunur.

Kaynaklar

Abdel-Motagally1 FMF, Attıa KK, 2009. Response of Sugar Beet Plants to Nitrogen and Potassium Fertilization in Sandy Calcareous Soil. *Int. J. Agric. Biol., 11 (6): 695-700.*

Aghaalinejad M. 2011. Florsitic Evaluation of Plant Diversity in Naghadeh (Sulduz). A thesis in biology branch, Marand islamic university. Marand, Iran. **(Farsça)**

Alexander JT, 1971. Factors affecting quality.P: 371-381. In Johnson RT, Alexander JT, Rush GE, Hawkes GR(eds). Advances in sugar beet production; Principles and practices. The Iowa State Univ. Press. Ames.IA.

Anonim, 2010. http://www.fao.org. (alıntının yapıldığı tarih: 07,09,2012).

François, L.E. and Maas, E.V., 1993. Crop response and management on salt-affected soil. In: M. Pessarakli (Editor). Plant and Crop Stress: 149-181.

Canpolat, M.Y., 1992. Toprağa Organik Materyal İlavesinin Toprağın Organik Maddesi, Agregat Stabilitei ve Geçirgenliği Üzerine Etkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 23 (2), 113-123.

Çimrin, K.M., S. Boysan, 2006. Van Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 16(2): 105-111.

Günel, E., M. E. Çalışkan, N. Kuşman, K. M. Tuğrul, , A. Yılmaz, T. Ağırnaslıgil, ve H. Onaran, 2010. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. Türkiye VII. Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, 377-395, Ankara.

Ghohari J and *et al.* 2002. Optimum sample size of sugar beet roots for determination sugar content. J. of Sugarbeet. 18 (1): 67-79. (Farsça)

Goarah ME, Mekki BB, Mohamed MH, Tawfik MM, 2011. Comparative efficiency of foliar and soil potassium application on sugarbeet productivity and quality. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 10 (4): 626-632.

Hilde DJ, Bass SR, Levos S, Ellingson RL, 1983. Grower practices system promotes beet quality improvment in the Red River Valley. J. Am. Soc. Sugar beet Technol., 22: 73-88.

İncekara, İ., 1974. Sistemik Bitki Hastalıkları, Cilt IV. Ege Üniv. Zir. Fak.Yayınları:217.

Jackson ML, 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Eng. Cliffs. N. I., USA.

Jaliliyan A, Shirvani AR, Nemati A, Basati j, 2001. Effects of deficit irrigation on the production and economy of sugarbeet in Kermanshah region. J. of Sugarbeet, 17: 1-14. (Farsça)

Johnson, R. T., J. T. Alexander, G. E. Rush ve G. R. Hawkes, 1971. Şeker Pancarı Üretimindeki Gelişmeler, Prensipler ve Uygulamalar. T. Ş.F.A.Ş. Yayınları , Yayın No: 205, Ankara.

Katerji N, Horn JWV, Hamdy A, Mastrorilli M, Moukarzel E, 1997. Osmotic adjustment of sugarbeets in response to soil salinity and its influence on stomatal conductance, growth and yield. Aricultural Water Managment. 34 (1): 57-69.

Matus FJ, Lusk CH and Maire CR, 2008. Effects of Soil Texture, Carbon Input Rates, and Litter Quality on Free Organic Matter and Nitrogen Mineralization in Chilean Rain Forest and Agricultural Soils. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 39: 187–201.

Oral, E., 1979. Nişasta ve Şekerli Bitki Yetiştiriciliği Tekniği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları.

Özgüven, Ç. N. ve V. Katkat, 1997. Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumunun belirlenmesi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 13:43-54.

Sheykholeslami R, 1996. Şeker üretimi ve şekerpancarında kaliteyi tanımlamak için formüllerin daha kullanışlı yapmak, Şekerpancarı bilimsel dergisi, 1-2: 72. (Farsça)

Sohrabi Y and *et al.*, 2006. Investigation of limited irrigation and root harvesting dates on yield and some of quality charactrestices of sugarbeet. J. of Pajouhesh and Sazandeghi. 70: 8-15.

Sparling, G.P., Parfitt, R.L., Hewitt, A.E., and Schipper, L.A. (2003) Three possible approaches to define target limits for soil organic matter. Journal of Environmental Quality, 32: 760–766.

Tümsavaş, Z. 2003. Bursa ili vertisol büyük toprak grubu Topraklarının verimlilik durumlarının Toprak analizleriyle belirlenmesi. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2003) 17(2): 9-21.

McCree, K.J. and Richardson, S.G., 1987. Salt increases the water use efficiency in water stressed plants. Crop. Sci., 27: 543-547.

Nourju A, Baghayikiya M, 2004. Study on the irrigation scheduling effects in different growth stages on quantity and quality of sugarbeet in Khoy region, İran. J. of Sugarbeet.20(1): 27-38. (Farsça)

Salter, P.J. and Goode, J.E., 1967. Crop responses to water at different stages of growth. Agricultural Bureau, Farnham Royal: 246.

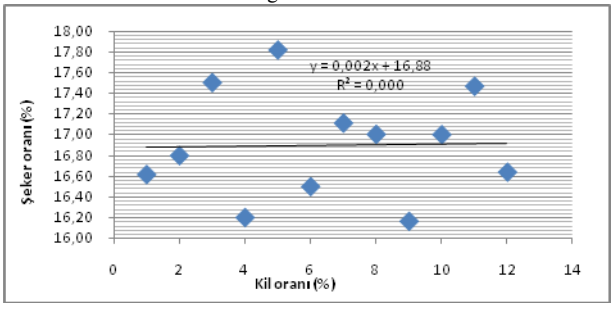
Vokov K, 1977. Physices and chemistry of sugarbeet in sugar manufacture. Elsever. Amesterdam: 595.

Vukov, K., 1971. Şeker pancarının fizik ve kimyası. T.Ş.F.A.Ş., Yayınları: 208: 97, Ankara.

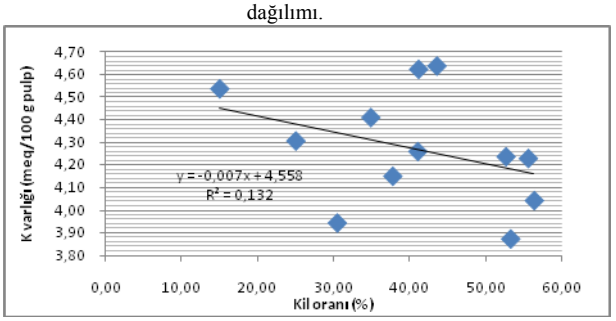
Çizelge 2- Şekerpancarındaki (köylerde) şeker oranı% (I) , K(II), Na(III) ve N(IV) varlığı(meq/100g pulp), Alkalite%(V), Kristalize edilebilen şeker oranı%(VI), Şeker randımanı%(VII) ve Melasın şeker oranı%(VIII)

Köyler	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Acambaranısı	16,61	4,54	3,02	1,90	4,50	13,55	81,39	**3,06**
Alimülk	16,79	4,15	2,21	**1,58**	**5,77**	14,17	84,24	2,61
Çiyana	17,50	4,05	2,13	2,38	3,05	14,87	84,79	2,63
Daşdürge	16,19	3,95	2,54	2,20	4,39	13,49	83,15	2,70
Dehşems	**17,82**	4,62	**1,34**	**3,08**	2,27	**15,19**	85,09	2,63
galacuk	16,50	**4,64**	1,85	2,07	4,05	13,79	83,42	2,71
Gazigornava	17,11	4,23	2,47	2,42	3,02	14,30	83,38	2,82
Gazaggornava	17,00	**3,88**	1,40	2,32	**2,73**	14,68	**86,11**	**2,32**
Göl	**16,16**	4,41	**3,57**	2,75	3,78	**12,99**	**79,31**	3,29
Kürtbaranısı	17,00	4,31	2,73	2,13	4,16	14,10	82,68	2,90
Mirabad	17,47	4,26	2,09	2,51	3,24	14,76	84,28	2,70
Paşagornava	16,64	4,24	2,41	2,47	3,27	13,83	83,17	2,80

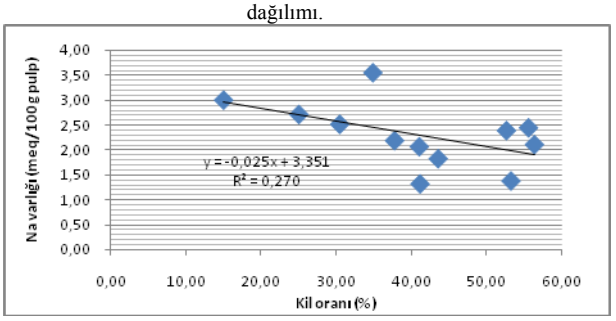
Çizelge 3- Farklı toprak kil oranına sahip köylerin şekerpancarındaki şeker oranı (%) dağılımı.



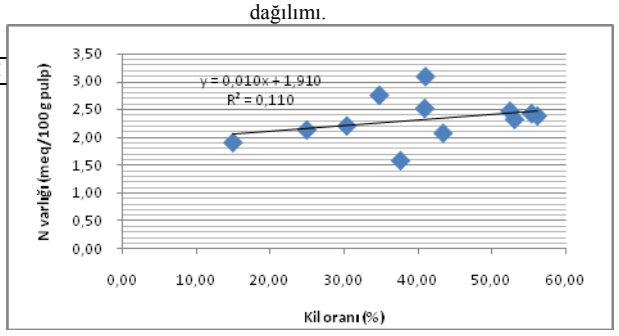
Çizelge 4- Farklı toprak kil oranına sahip köylerin şekerpancarındaki K varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



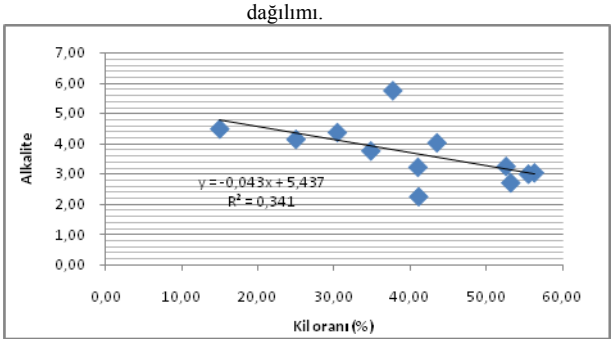
Çizelge 5- Farklı toprak kil oranına sahip köylerin şekerpancarındaki Na varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



Çizelge 6- Farklı toprak kil oranına sahip köylerin şekerpancarındaki N varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.

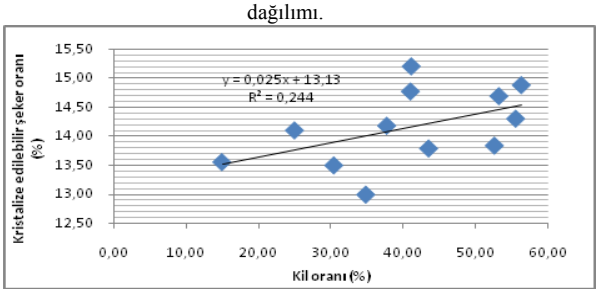


Çizelge 7- Farklı toprak kil oranına sahip köylerin şekerpancarındaki alkalite dağılımı.

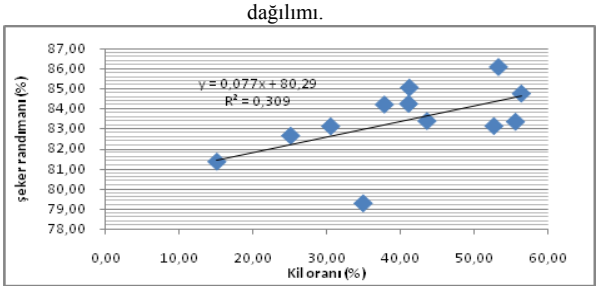


Çizelge 8- Farklı toprak kil oranına sahip köylerin şekerpancarındaki kristalize edilebilen şeker oranı (%)

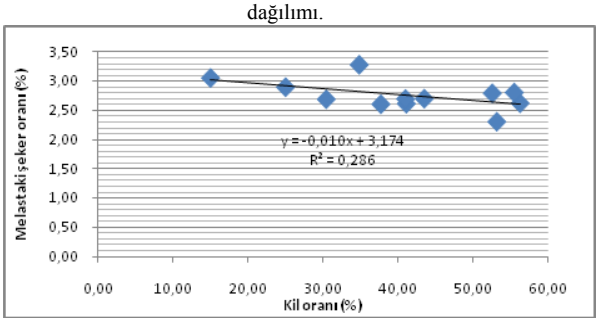
dağılımı.



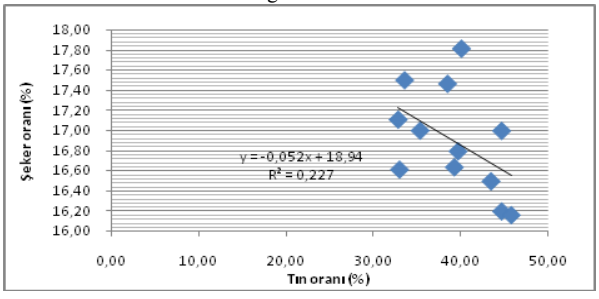
Çizelge 9- Farklı toprak kil oranına sahip köylerin şekerpancarındaki şeker randımanı (%) dağılımı.



Çizelge 10- Farklı toprak kil oranına sahip köylerin şekerpancarının melastaki şeker oranı (%) dağılımı.

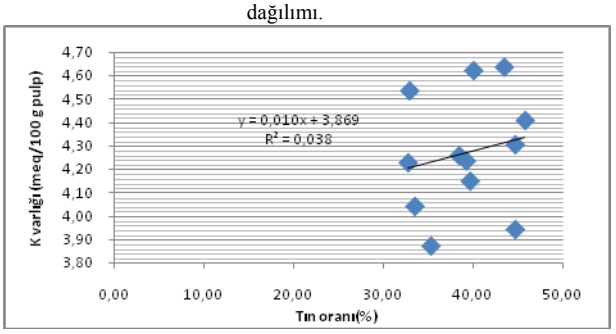


Çizelge 11- Farklı toprak tın oranına sahip köylerin şekerpancarındaki şeker oranı (%) dağılımı.

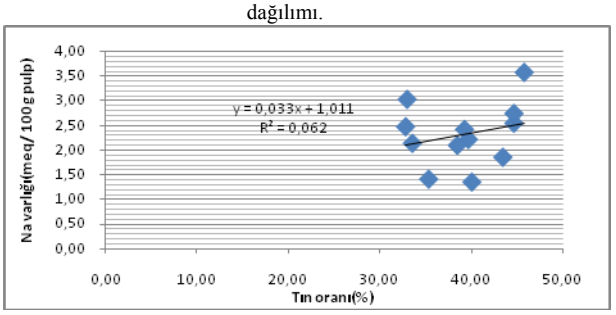


Çizelge 12- Farklı toprak tın oranına sahip köylerin şekerpancarındaki K varlığı (meq/100g pulp)

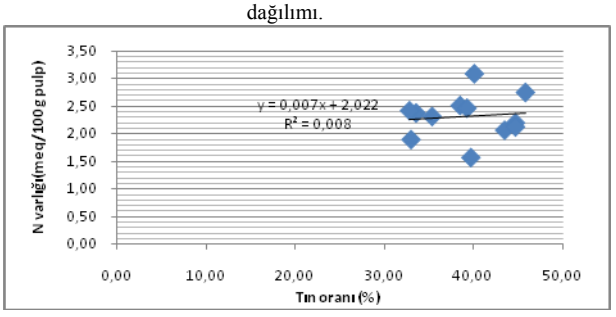
dağılımı.



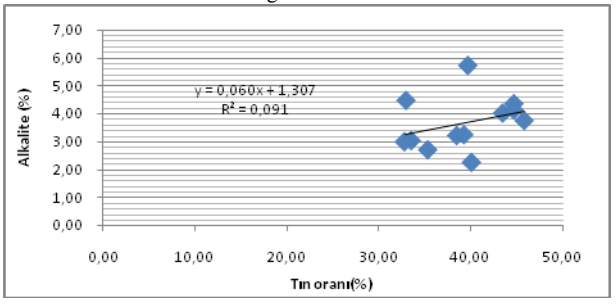
Çizelge 13- Farklı toprak tın oranına sahip köylerin şekerpancarındaki Na varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



Çizelge 14- Farklı toprak tın oranına sahip köylerin şekerpancarındaki N varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.

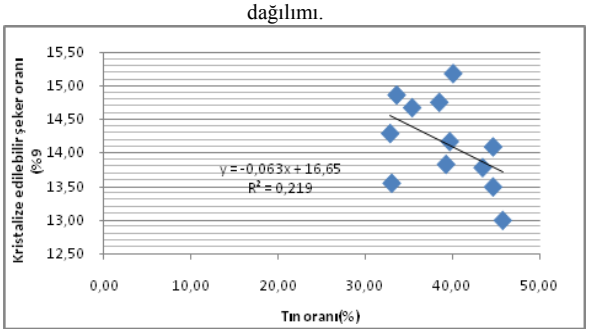


Çizelge 15- Farklı toprak tın oranına sahip köylerin şekerpancarındaki alkalite dağılımı.

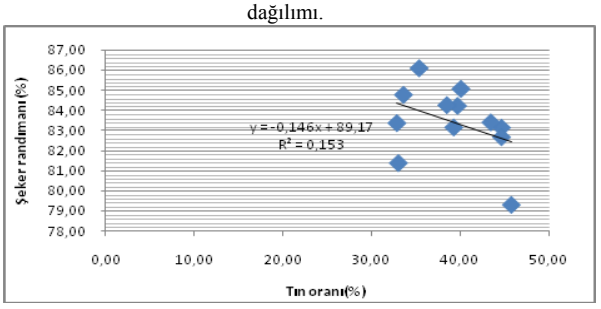


Çizelge 16- Farklı toprak tın oranına sahip köylerin şekerpancarındaki kristalize edilebilen şeker oranı (%)

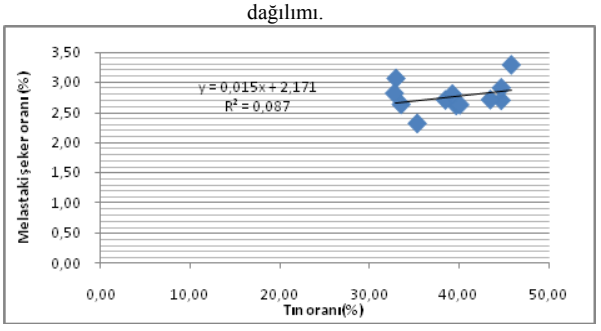
dağılımı.



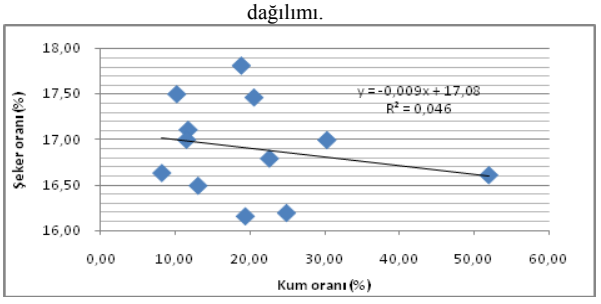
Çizelge 17- Farklı toprak tın oranına sahip köylerin şekerpancarındaki şeker randımanı (%) dağılımı.



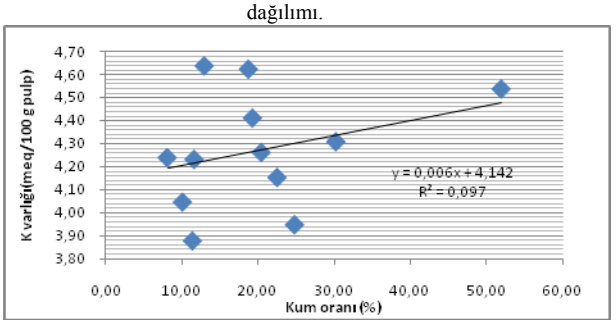
Çizelge 18- Farklı toprak tın oranına sahip köylerin şekerpancarının melastaki şeker oranı (%) dağılımı.



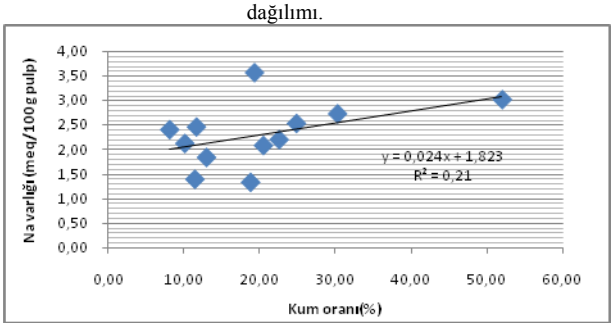
Çizelge 19- Farklı toprak kum oranına sahip köylerin şekerpancarındaki şeker oranı (%) dağılımı.



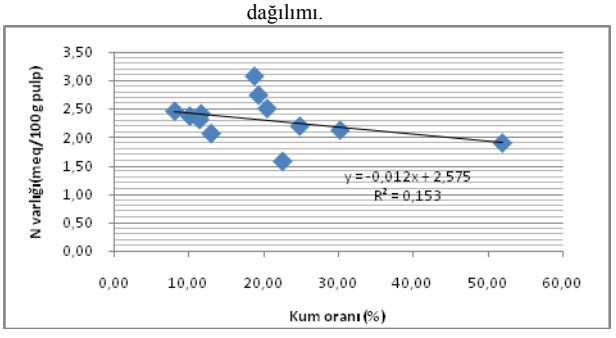
Çizelge 20- Farklı toprak kum oranına sahip köylerin şekerpancarındaki K varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



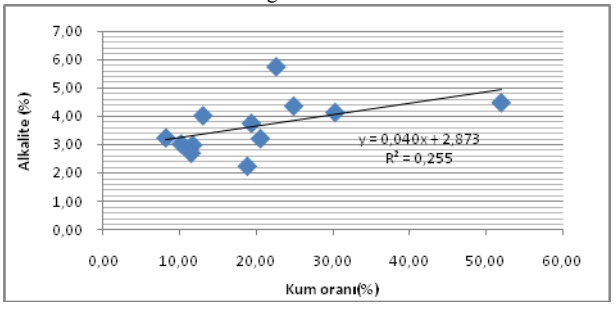
Çizelge 21- Farklı toprak kum oranına sahip köylerin şekerpancarındaki Na varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



Çizelge 22- Farklı toprak kum oranına sahip köylerin şekerpancarındaki N varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.

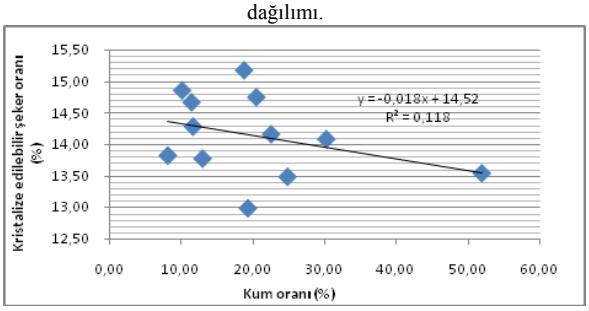


Çizelge 23- Farklı toprak kum oranına sahip köylerin şekerpancarındaki alkalite dağılımı.

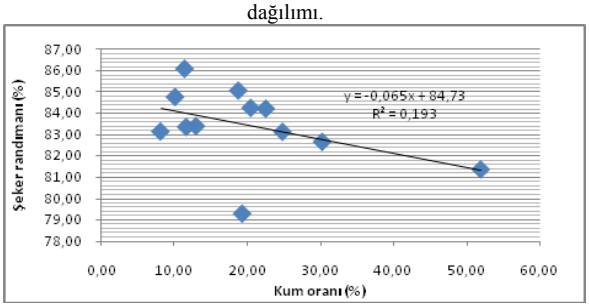


Çizelge 24- Farklı toprak kum oranına sahip köylerin şekerpancarındaki kristalize edilebilen şeker oranı (%)

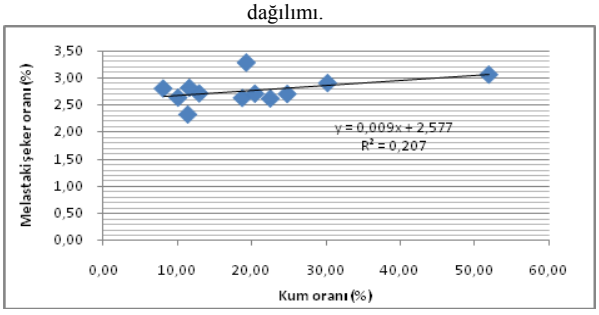
dağılımı.



Çizelge 25- Farklı toprak kum oranına sahip köylerin şekerpancarındaki şeker randımanı (%) dağılımı.



Çizelge 26- Farklı toprak kum oranına sahip köylerin şekerpancarının melastaki şeker oranı (%) dağılımı.



Farklı Rakımlarda Yetiştirilen Şekerpancarlarının (*Beta vulgaris* L.) Kalite Yönünden Karşılaştırılması

Amir RAHİMİ[1] Neşet ARSLAN[1]

E-mail: emir10357@gmail.com

Özet

Dünya şeker üretiminin bir çok kısmı şeker kamışından, bir kısmı ise şeker pancarından sağlanmaktadır. Şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir. Şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler arasında şeker dışı maddeler şekerin kristalizasyonunu etkiler. Rakım, çevresel faktörlerden birisi olup, bitkilerdeki bileşenlerin miktarını etkileyebilir. Rakım değiştikçe vejetasyonda belirgin bir değişim görülmektedir ve bu durum esas itibariyle yüksekliğe bağlı olarak vejetasyonun geç uyanmasından kaynaklanmaktadır. Bu araştırmada şekerpancarının kalitesi üzerine rakımın etkili olabilirliği amaçlanmıştır. Bu araştırma 2006-2007 yıllarında İran'ın Batı Azerbaycan ilinin Sulduz bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sahasında rakım yaklaşık 1281 m ile 1642 m arasında değişmektedir. Rakım açısından farklı olan 10 köydeki çiftçilerin her birinden şekerpancarı örneği alınmıştır; Bu örneklerde; şeker oranı, Na, K ve N miktarları Betalyser Sistemi kullanılarak analiz edilmiştir; bu sonuçlardan, kristalize edilebilen şeker oranı, alkalite, melastaki şeker oranı ve şeker randımanı hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; şeker oranı %16,16-18,45, K miktarı 3,95-5,23 (meq/100 g pulp), Na miktarı 1,27-2,94 (meq/100 g pulp), N miktarı 1,43-3,44 (meq/100 g pulp), Alkalite %2,53-4,47, Kristalize edilebilen şeker oranı %12,99-15,77, Şeker randımanı %79,31-84,55 ve Melastaki şeker oranı %2,70-3,28 arasında değişmektedir. Şekerpancarı yetiştirilen köylerin rakımı dikkate alındığında pancardaki bileşenlerin miktarı değişmektedir. En uygun rakıma sahip köylerin seçilmesi ve o bölgelerde şekerpancarı üretimi, şeker kristalizasyonunu etkilemektedir.

Anahtar kelimeler: Şekerpancarı, Sulduz, Rakım, Şeker randımanı.

Effect of Altitude on Quality Component of Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.)

Abstract

World sugar production is provided from sugarcane (more) and sugarbeet (less). It is not possible to crystalyze all sugar in sugar beet. Some characteristics of sugarbeet that determine the quality of sugarbeet are non-sugar substances. Altitude such as environmental factors can affect the amount of accumulated components in plants. By change in altitude significant variations in vegetation are recorded. The difference basically depend on the altitude and late awakening of vegetation. The aim of the study was to find the effects of altitude on quality of sugarbeet. The study was carried out during 2006-2007 at the agricultural lands of Sulduz region, West Azerbaycan Province, Iran. Altitude of the study area approximately varies between 1281-1642 m. Sugarbeet samples were taken from all farmers of 10 villages that were different in term of altitude. The sugar percentage and the amounts of Na, K and N were analysed by Betalyser System. Crystallized sugar percentage, alkalinity, percentage of sugar in molasses and sugar yield were also determined. The findings showed that sugar percentage, amount of K, Na, N, alkalinity, crystallized sugar percentage, sugar yield and percentage of sugar in molasses were between 16.16-18.45%, 3.95-5.23 (meq/100 g pulp), 1.27-2.94 (meq/100 g pulp), 1.43-3.44 (meq/100 g pulp), 2.53-4.47%, 12.99-15.77%, 79.31-84.55% and 2.70-3.28% respectively. In terms of altitude of villages, the components of sugarbeet varied. It was concluded that selecting villages with appropriate altitude and producing sugarbeet in these villages can affect sugar yield.

Keywords: Sugarbeet, Sulduz, Altitude, Sugar yield.

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara

GİRİŞ

Şeker sektörünün hammaddesini şekerpancarı ve şekerkamışı oluşturmaktadır. Daha ucuza şeker elde edilebilmesine olanak tanıyan şekerkamışı, bitkinin istediği ekolojik özellikler nedeni ile daha çok dünyanın ekvator kuşağına yakın yörelerinde yetiştirilebilmekte olup, bu nedenle bazı ülkelerde üretilememektedir. Dünyada, 120 ülkede yaklaşık olarak 148 milyon ton şeker üretilmektedir. Üretilen şekerin % 20'si şekerpancarından, % 80'i ise şekerkamışından gerçekleştirilmiştir. Bazı ülkeler son yıllarda üretimden çekilmiş olup halihazırda; 71 ülke şekerkamışından, 43 ülke şekerpancarından şeker üretmektedir. ABD, İran, Japonya, Pakistan, Mısır, Fas gibi bazı ülkeler ise hem şekerkamışı, hem de şekerpancarından şeker üretmektedir (Günel ve ark., 2010). Ekonomik rekabetin sektörel genişlik kazanması ve her hangi bir uluslararası kazaya kurban gitmemek için rekabeti denetlemekte aktif olmak isteyen uluslar, sistemin ana unsurlarından biri olan tarım ürünlerini çeşitli enstrümanlar kullanarak kontrol etmek istemektedirler.

Şeker pancarının insanların temel besin gereksinimlerinden şekerin hammaddesi olma özelliğinin yanında, hayvan beslenmesinde sağladığı yüksek besin değeri, şeker pancarından sonra ekilecek tarımsal ürünlerin verimine doğrudan veya dolaylı olarak olumlu etki yapması; gerek yetiştiriciliğinde, gerekse fabrikalarında insanlara geniş iş olanakları sağlaması başta gelen faydalarındandır (Buzluk ve Acar, 2002). İran'da yetiştirilen endüstri bitkileri içerisinde şekerpancarı önemli bir yere sahiptir. FAO istatistik verilerine göre İran'da 2010 yılında 99.486 ha alanda şekerpancarı ekilmiş, hektara ortalama verimi 39.169 kg ve toplam şekerpancarı üretimi ise 3.896.820 ton olmuştur. Aynı yılda 68.352 ha alanda şekerkamışı ekilmiş, hektara ortalama verimi 83.173 kg ve toplam şekerkamışı üretimi ise 5.685.090 ton olmuştur (FAO, 2010). Ekolojik şartları şekerpancarı üretimine elverişli olması ve İran'ın Batı Azerbaycan ilinin Sulduz (Naghadeh) ilçesinde (36:57 E, 45:22 N) şekerpancarı fabrikası bulunması nedeniyle, şekerpancarı bitkisel üretim açısından bu yöre ve çevresinde en önde gelen ürünlerden biridir. Ekonomisi tarıma dayalı Sulduz yöresinde en önemli tarım ürünleri şekerpancarı yanı sıra tahıllar, yem bitkileri, baklagil, sebze ve meyvelerdir. Nüfusun büyük bir kısmı tarımla uğraşır. Yöredeki şekerpancarı tarımı Piranşehr şeker Fabrikası'nın kurulmasıyla başlamıştır. Azeri Türkçesinde Sulduz kelimesinin anlamı sulu ve düz demektir.

Şekerpancarı sıcaklığı seven bir bitkidir. Şubat başı veya Mart sonu ekilen tohumların çimlenebilmesi için ortalama sıcaklığın 7-8 °C'den az olmaması, toprak sıcaklığının 2-3 °C arasında olması gerekir. Büyüme devresinde (Mayıs- Haziran) bitkinin sıcaklık isteği artar. Gündüzleri sıcaklık 18-20 °C'nin altına inmemelidir. Yetişme devresi boyunca sıcaklık ortalamaları 7-8 °C'den az, 18-20 °C'den fazla olmamalıdır (Doğanay, 2007). Serin gecelerde bitkideki fizyolojik faaliyetler minimum düzeye indiğinden yumruda şeker tüketimi olmaz. Buna karşılık geceleri serin olmayan bölgelerde fizyolojik faaliyetler devam ettiğinden yumrudaki şekerin bir kısmı bu iş için harcanır (Gediz, 1953). Kök gövdesi gelişimi ve olgunlaşma dönemi olan Ağustos ve Eylül aylarında gece ve gündüz sıcaklık farklarının belirginleşmesi gerekir. Bu devre kökün şeker biriktirme devresi olduğundan gündüzleri havanın ılık ve açık, geceleri serin geçmesi istenir (Doğanay, 2007). Çeşitli çevresel faktörler, şekerpancarı kalitesini etkilemektedir; örneğin Vokov (1977) şekerpancarında kaliteyi etkileyen 28 faktörün etkili olduğunu kaydetmiştir. Bu araştırmacının verdiği bilgilere göre en önemli faktörler arasında iklim şartları, tohum çeşidi, toprak özellikleri, kimyevi gübreler, tarımsal işlemler, hastalıklar, zararlılar ve hasat yöntemleri bulunmaktadır. İklim, bir yerde güneş enerjisinin etkisi altında atmosferde hüküm süren hava olaylarının değişik yıllar içindeki seyirlerini gösteren ölçüm değerlerinin uzun yıllık ortalaması olup, o yerin genel hava durumunu ortaya koyar (Akyol ve Arda, 1942). Bir yerin iklim ve hava durumunu oluşturan hava olayları ve meteorolojik rasat elemanlarının en önemlileri yağış (yağmur, nispi nem, sis, çiğ, dolu ve kar), sıcaklık (gündüz ve gece sıcaklıklarını temsilen günlük en yüksek ve en düşük sıcaklıkları ile don) ve ışıklanma (doğrudan güneş ışınımı, güneşlenme süresi ve enerjisi, bulutluluk ve dağınık güneş ışınımı ile gündüz-gece uzunluğu olup, sıcaklık faktörünü de içine alır) olup iklim ve hava elemanları, faktörleri veya unsurları olarak da adlandırılır (Özgür, 2003). Yeryüzünde bir

yerin iklim tipini, özellikle de sıcaklığın, önce o yerin coğrafik enlemi, sonra denizden uzaklığı ve yüksekliği belirler (Akyol ve Arda, 1942). Deniz seviyesinden yükseklik (rakım) birçok iklim şartlarını etkilemektedir; örneğin Yükseltinin etkisi, genelde her 90 metre yükselişte sıcaklığın 0,5°C azalması şeklinde belirir (Özgür, 2003). Yukarıda belirtildiği gibi iklim ve hava faktörleri diğer faktörler yanı sıra yükseklikten de etkilenmektedir. Doğadan, farklı yüksekliklerde, iklim farklılığına bir örnek verecek olursak, bu yüksekliklerde aynı bitkiden değişik fenotiplere rastlanmak mümkündür. Bitki tür zenginliği açısından da farklı yüksekliklerde değişiklik görünmektedir. Bu örnekler yüksekliğin, bitki büyümesinde ve dağılımında ne kadar etkili olduğunu göstermektedir. Yükseklik değiştikçe vejetasyonda belirgin bir değişim görülmekte ve bu durum esas itibariyle yüksekliğe bağlı olarak vejetasyonun geç uyanmasından kaynaklanmaktadır (Kuchaki ve Soltani, 1996). Şekerpancarında ekim tarihi, yabancı otlar, hastalıklar ve zararlılarla mücadele zamanı, vejetasyon peryodu uzunluğu, hasat tarihi, kampanya başlangıç tarihi ve diğer işlemlerin ne zaman yapılabileceği, iklim şartlarından etkilenmektedir; belirtildiği gibi iklim şartlarını etkileyen faktörlerden biri ise deniz seviyesinden yüksekliktir. Rakım yükseldikçe kısalan yetişme süresi 2000 m'den sonra pancar tarımının yapılmasına olanak vermez (Çakmakçı ve Tıngır 2001; Doğanay, 1992). Uygun bitki tesis edilmesinde şeker pancarı çimlenme ve fide çıkışı en kritik dönemdir. Bu dönemde nem ve sıcaklık stresine bağlı olarak zayıf çimlenme ve çıkış, yeterli düzeyde bitki tesis edilmesini sınırlayabilmektedir (Akeson ve ark., 1980) ve sonuçta pancar verimi, şeker oranını ve şeker randımanında değişiklikler ortaya çıkabilir. Şekerpancarı tarımında büyük fayda sağlamakta olan erken ekim uygulamaları, büyüme mevsimi kısa olan yüksek rakımlı ve soğuk yörelerde daha da önem kazanmaktadır ancak bazen ilkbaharda soğuk havalar şekerpancarında tohuma kalkmaya sebep olur. Pancarların tohuma kalkmasıyla kök ağırlığı, şeker oranı, arıtılmış şeker oranı ve şeker veriminde önemli düşüşler meydana gelmekte, maliyet yükselmektedir (Burcky ve Beiss, 1982). Jahadeakbar ve Arkadaşları (2001) yürüttüğü bir araştırmada şekerpancarında vejetasyon döneminin ilk aşamasında uygulanan su stresi, bu bitkide şeker kristalizasyonunu engelleyen elementlerin miktarını düşürür ve şeker oranın çoğalmasına sebep olur. Draycott ve ark. (1973), vejetasyon peryodunun 148 günden 226 güne uzatılması ile dekara şeker veriminin günde 30 kg civarında artarak 565 kg'dan 780 kg'a yükseldiğini belirlemişlerdir. Çevresel faktörler gelişmeyi sınırlayabildiğinden, verim ve yetişme dönemi uzunluğu arasındaki ilişki doğrusal değildir (Scott ve ark., 1973). Ekim ayının ilk haftasından itibaren hasadın 2 hafta geç yapılmasıyla kök veriminin %4-13, fabrikasyonla alınabilir şeker veriminin %11-25 oranında arttığı vurgulanmıştır (Jaszczolt , 1997). Şekerpancarında şeker varlığı ve Şeker dışı maddeler (α-amino N, Na, K, invert şeker, dekstran, rafinoz vs.) şekerpancarı kalitesini tanımlayan bazı özellikler içerisinde yer almaktadır. Şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu düşürerek şekerpancarını nitel biçimde olumsuz yönde etkiler; dolayısıyla şeker üretiminde pancarda bulunan şekerin tamamı kristalize edilememektedir (Vukov, 1971). Şeker sanayine verilen ham madde, nitel biçimde kaliteli olursa artırıcı bir etmen olarak, şeker üretimine destekçi olacaktır. Yukarıda da belirtildiği gibi deniz seviyesinden yükseklik (rakım) iklim şartlarını etkileyen faktörlerden birisi olarak bilinmektedir. Bu araştırmada yüksekliğin, şekerpancarı kalitesini etkileyen α-amino N, Na ve K gibi şeker dışı maddelerin miktarını, ne kadar değiştirebilirliği amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 2006-2007 yıllarında İran'ın şekerpancarı açısından önemli bölgelerinden biri olan Batı Azerbaycan'ın Sulduz yöresinde ve bu yörede bulunan şekerpancarı fabrikasında, Eylül ayının 15'inden itibaren 130 gün süresince yürütülmüştür. Bu yöre Urmiye gölü, Urmiye, Mahabad, Miyandab (goşaçay) ve Piranşehr şehirleri, Türkiye ve Irak ülkelerince sınırlanmıştır. Yörenin yüksekliği 1000-2100 m arasında değişmektedir. Drenajı iyi olan topraklarının derinliği yarı derin ve derin arasında, toprak tekstürü ise orta ve ağır topraklar gurubu arasındadır (Aghaalinejad, 2011). Araştırma sahasında rakım yaklaşık 1281 m ile 1642 m arasında değişmektedir.

Rakım açısından farklı olan 10 köydeki çiftçilerin her birinden şekerpancarı örneği alınmıştır. Köylerin adı, yüksekliği ve alınan numune sayısı çizelge 1'de gösterilmektedir.
Çizelge 1- köylerin yüksekliği.

Köyün ismi	Yüksekliği (m)	Numune sayısı
Göl	1281	16
Daşdürge	1285	9
Cebel Tazekend	1288	8
Farguzat	1291	35
Tazegala	1298	32
Topuzabad	1301	14
Balıkçı	1328	57
garna	1385	49
Gelvan	1398	66
Şavale	1642	42

Avrupa ülkelerinde Şeker Analizinde Eşitlik için Uluslar Arası Komisyonunun (International Commision for Uniform Sugar Analysis) tavsiyelerinde şeker oranı ve diğer kimyevi analizleri yapmak için 10 ton şekerpancarından 25 kg numune alınmasının gerektiği kaydedilmiştir (Ghohari and *et al.*, 2002). Bu tavsiyeye uyarak yaklaşık her 10 ton şeker pancarından 25 kg numune alındı. Alınan pancar numuneleri özenle yıkanıp veenema cihazı ile pulplar (hamur) hazırlanmıştır. Hazırlanan pulp numuneleri kapaklı özel kaplara yerleştirilip, kimyevi analizlerin yapılmasına dek dip frizde (-20°C) bekletilmiştir. Kimyevi analizler İsfahan şekerpancarı fabrikalarının ortak araştırma laboratuarında gerçekleştirilmiştir. Numuneler laboratuar sıcaklığında (yaklaşık 20°C) donu açılana kadar bekletilmiş ve 26 gram pulp numunesi kimyevi analizler için kullanılmıştır. Hazırlanmış çözelti Betalyser Sistemi (Sucromat otomatik sakkarimetre, alev fotometre ve testamin fotometre)'ne konarak, numunedeki şeker oranı, Na, K ve N varlığı belirtilmiştir. Bu verileri kullanarak numunelerin alkalitesi, Melastaki şeker oranı-Molasses sugar (MS), kristalize edilebilen şeker oranı-White sugar content (WSC) ve şeker randımanı-Extraction coefficient of sugar (ECS) hesaplanmıştır (Sohrabi and *et al.*, 2006). Özelliklerin hepsinde EXEL programı kullanarak ortalama hesaplanmış ve eğimler çizilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Şeker oranı (%): Farklı yüksekliklerde yerleşen köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin şeker oranı Çizelge 1'de gösterilmektedir. Bu verilere göre yükseklik artınca, şeker oranında da çoğalma meydana gelmiştir (Çizelge 2). En düşük şeker oranı 1281 metre yükseklikte yerleşen Göl köyünde (%16,16) en yükseği ise 1642 metre yükseklikte yerleşen Şavale köyünde (%18,41) bulunmuştur (Çizelge 1). Hoffmann ve Arkadaşları (2009) 9 şekerpancarı genotipi üzerinde yaptığı iki yıllık bir araştırmada ortalama şeker oranını %17,12-18,80 arasında bulmuşlardır. Çakmakçı ve Tıngır (2001) şekerpancarının verim ve kalitesi üzerine bir seyreltme denemesi kurmuşlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre ortalama şeker oranı %17,58-18,93 arasında görünmüştür. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama şeker oranı %12,74-16,09 arasında bulunmuştur.

K varlığı (meq/100 g pulp): Köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin K varlığı çizelge 1'de gösterilmektedir. Bu verilere göre yükseklik artınca, K varlığında hafif bir artış meydana gelmiştir (Çizelge 3). En düşük K varlığı 1285 metre yükseklikte yerleşen Daşdürge köyünde (3,95) en yükseği ise 1385 metre yükseklikte yerleşen Garna köyünde (5,23) bulunmuştur (Çizelge 1). Hoffmann ve Arkadaşları (2009) 9 tane şekerpancarı genotip üzerinde yaptığı iki yıllık bir araştırmada ortalama K varlığını 3,55-4,26 arasında bulmuşlardır. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama K varlığı 6,06-6,88 arasında kaydedilmiştir. Çakmakçı ve Tıngır (2001) şekerpancarının verim ve kalitesi üzerine bir seyreltme denemesi kurmuşlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre ortalama ortalama K varlığını 4,25-5,46 arasında görünmüştür.

Na varlığı (meq/100 g pulp): Köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin Na varlığı Çizelge 1'de gösterilmektedir. Bu verilere göre yükseklik artınca, Na varlığında düşüş meydana gelmiştir (Çizelge 4). En düşük Na varlığı 1642 metre yükseklikte yerleşen Şavale köyünde (1,27) en yükseği ise 1281

metre yükseklikte yerleşen Göl köyünde (3,57) bulunmuştur. Hoffmann ve Arkadaşları (2009) 9 tane şekerpancarı genotip üzerinde yaptığı iki yıllık bir araştırmada ortalama Na varlığını 0,84-1,19 arasında bulmuşlardır (Çizelge 1). Çakmakçı ve Tıngır (2001) şekerpancarının verim ve kalitesi üzerine bir seyreltme denemesi kurmuşlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre ortalama Na varlığını 0,39-0,94 arasında görünmüştür. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama Na varlığı 2,88-4,81 arasında kaydedilmiştir.

N varlığı (meq/100 g pulp): Köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin N varlığı Çizelge 1'de gösterilmektedir. Bu verilere göre yükseklik artınca, N varlığında hafif bir artış görünmüştür (Çizelge 5). En düşük N varlığı 1288 metre yükseklikte yerleşen Cebeltazekend köyünde (1,43) en yükseği ise 1385 metre yükseklikte yerleşen Garna köyünde (3,44) bulunmuştur (Çizelge 1). Hoffmann ve Arkadaşları (2009) 9 tane şekerpancarı genotip üzerinde yaptığı iki yıllık bir araştırmada ortalama N varlığını 1,55-2,19 (meq/100 g pulp) arasında bulmuşlardır. Çakmakçı ve Tıngır (2001) şekerpancarının verim ve kalitesi üzerine bir seyreltme denemesi kurmuşlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre ortalama ortalama N varlığını 1,51-2,92 arasında görünmüştür. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama N varlığı 4,95-6,62 arasında gösterilmiştir.

Alkalite (%): Köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin alkalitesi Çizelge 1'de gösterilmektedir. Bu verilere göre yükseklik artınca, bu karakterde düşüş meydana gelmiştir (Çizelge 6). En düşük alkalite 1385 metre yükseklikte yerleşen Garna köyünde (2,53) en yükseği ise 1288 metre yükseklikte yerleşen Cebeltazekend köyünde (5,92) bulunmuştur (Çizelge 1). Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama alkalite oranı 2,22-4,52 (%) arasında kaydedilmiştir.

Kristalize edilebilen şeker oranı(%): Köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin kristalize edilebilen şeker oranı Çizelge 1'de gösterilmektedir. Bu verilere göre yükseklik artınca, bu karakterde az da olsa düzenli bir artış kaydedilmiştir (Çizelge 7). En düşük kristalize edilebilen şeker oranı 1281 metre yükseklikte yerleşen Göl köyünde (12,99) en yükseği ise 1642 metre yükseklikte yerleşen Şavale köyünde (15,78) bulunmuştur (Çizelge 1). Çakmakçı ve Tıngır (2001) şekerpancarının verim ve kalitesi üzerine bir seyreltme denemesi kurmuşlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre ortalama ortalama kristalize edilebilen şeker oranı %14,84-16,91 arasında görünmüştür. Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama kristalize edilebilen şeker oranı % 9,05-12,43 arasında bulunmuştur.

Şeker randımanı(%): Köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin şeker randımanı Çizelge 1'de gösterilmektedir. Bu verilere göre yükseklik artınca, şeker randımanında genel itibariyle artış görünmüştür (Çizelge 8). En düşük şeker randımanı 1281 metre yükseklikte yerleşen Göl köyünde (79,31) en yükseği ise 1642 metre yükseklikte yerleşen Şavale köyünde (85,60) bulunmuştur (Çizelge 1). Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama şeker randımanı %2,88-4,81 arasında kaydedilmiştir.

Melastaki şeker oranı (%): Köylerden alınan şekerpancarı numunelerinin melastaki şeker oranı Çizelge 1'de gösterilmektedir. Bu verilere göre yükseklik artınca, melastaki şeker oranında genel itibariyle düşüş meydana gelmiştir (Çizelge 9). En düşük melastaki şeker oranı 1642 metre yükseklikte yerleşen Şavale köyünde (2,63) en yükseği ise 1281 metre yükseklikte yerleşen Göl köyünde (3,29) bulunmuştur (Çizelge 1). Nourju ve Baghayikiya (2004) tarafından İran'ın Batı Azarbaycan ilinin Khoy ilçesinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, ortalama melastaki şeker oranı 2,88-4,81 (meq/100 g pulp) arasında kaydedilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çeşitli çevresel faktörler, şekerpancarı kalitesini etkilemektedir. İklim koşulları bir çevresel

faktör olarak şekerpancarın büyümesini ve gelişmesini etkilemektedir. Bir yerin iklim tipini, özellikle de sıcaklığın, önce o yerin coğrafik enlemi, sonra denizden uzaklığı ve yüksekliği belirler. Bu araştırmada şekerpancarı kalitesi üzerine, iklim koşullarını değiştirebilen yüksekliğin etkisi araştırılmıştır. Sonuç itibariyle bu yörede köylerin yüksekliği artınca, şekerpancarı kalitesi de artmıştır. Şekerin üretim maliyetini etkileyen pancar kalitesi dikkate aldığında, mümkün olduğu kadar ile fabrikalara pancar üreten bölgelerde, yükseklikte dahil olmak üzere, bu özelliği etkileyen tüm faktörlerin araştırılması tavsiye olunur.

KAYNAKLAR

Aghaalinejad M. 2011. Florsitic Evaluation of Plant Diversity in Naghadeh (Sulduz). A thesis in biology branch, Marand islamic university. Marand, Iran. (Farsça)

Akeson WR, Henson MA, Freytag AH, Westfai OG. 1980. Sugarbeet fruit germination and emergence under moislure and temperature stress. Crop Sci., 20: 735-738.

Akyol, H. ve M. Arda, 1942. Genel coğrafya. Maarif matbaası, İstanbul.

Anonim, 2010. http://www.fao.org. (alıntının yapıldığı tarih: 07,09,2012).

Burcky K, Beiss U, 1982. influence of Bolting Time on Beet Weight and Bolted Beet Quality. The Int. Sugar J . Sugar Beet Agron . Abst., 84 (998): 50.

Buzluk, Ş., A. I. Acar, 2002. Şeker Pancarında Değişik Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin Verim ve Kalite Üzerindeki Etkileri. Tarım Bilimleri dergisi, 8 (2) 171-179.

Çakmakçı R., N. Tıngır, 2001. Vefetasyon Peryodu Uzunluğunun Şeker Pancarının Gelişim, Verim Ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 32 (1), 41-49.

Draycott AP, Webband DJ, VVright EM, 1973. The effect of time sowing and harvesting on growth, yield and nilrogen fertilizer reouirement of sugar beet. Agric. Sci., Camb., 81: 267-275.

Doğanay, H., 2007. Ziraat Coğrafyası. Ekonomik Coğrafya: 3 Aktif Yayınevi, 150-151, Ankara.

Doğanay, H.,1992, Türkiye Ekonomik Coğrafyası, Atatürk Üniversitesi Yayınları, 737: 171, Erzurum.

Gediz, A., 1953. 1952 Senesi Almanya, Hollanda, Fransa, İspanya ve İsviçre'de Şeker Pancarı Ziraatının Son Durumu. T.S.F.A.S. Neşriyatı: 24, Doğan Kardeş Yayınları A.Ş. Basımevi: 21, Ankara.

Ghohari J and *et al.* 2002. Optimum sample size of sugar beet roots for determination sugar content. J. of Sugarbeet. 18 (1): 67-79. (Farsça)

Günel, E., M. E. Çalışkan, N. Kuşman, K. M. Tuğrul, , A. Yılmaz, T. Ağırnaslıgil, ve H. Onaran, 2010. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. Türkiye VII. Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, 377-395, Ankara.

Hoffmann CM, Huijbregts T, Swaaij N V, Jansen R, 2009. Impact of different environments in Europe on yield and quality of sugar beet genotypes. Europ. J. Agronomy. 30: 17–26.

Jahadeakbar MH, Oghdayi M, Ebrahimiyan H, 2001. Şekerpancarı tarımında üretim kriterleri üzerine çimlenme sonrası, sulama geciktirme uygulaması. Şekerpancarı bilimsel dergisi, 17 (2). (Farsça)

Jaszczolt E, 1997. A comparison of root and yields of sugarbeet at lwo haıvesting dates. Field Crop Abstr., 80 (8): 786.

Kuchaki A, Soltani A, 1996. Şekerpancarı Tarımı, Firdevsi Üniversitesi Yayınları, Meshhad, İran.

Nourju A, Baghayikiya M, 2004. Study on the irrigation scheduling effects in different growth stages on quantity and quality of sugarbeet in Khoy region, İran. J. of Sugarbeet.20(1): 27-38. (Farsça)

Özgür, O.E., 2003. Şekerpancarı ekim alanlarında iklim, toprak ve münavebe. Türkiye şeker fabrikaları A.Ş. Genel müdürlüğü, 220: 7-13.

Scott RK, English SD, Wood DW Unsworth MH, 1973. The Yield of Sugarbeet in Relation to Weather and Length of Growing Season. J. agric, Sci., Camb. 81: 339-347.

Sohrabi Y and *et al.*, 2006. Investigation of limited irrigation and root harvesting dates on yield and some of quality charactrestices of sugarbeet. J. of Pajouhesh and Sazandeghi. 70: 8-15.

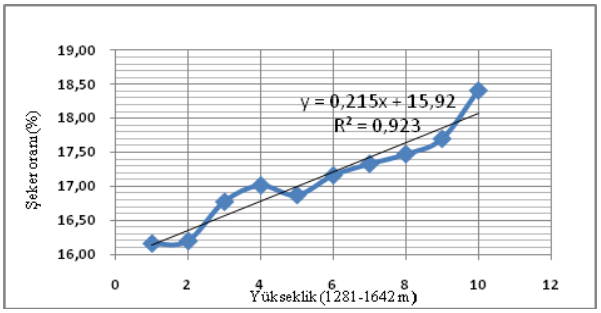
Vokov K, 1977. Physices and chemistry of sugarbeet in sugar manufacture. Elsever. Amesterdam: 595.

Vukov, K., 1971. Şeker pancarının fizik ve kimyası. T.Ş.F.A.Ş., Yayınları: 208: 97, Ankara.

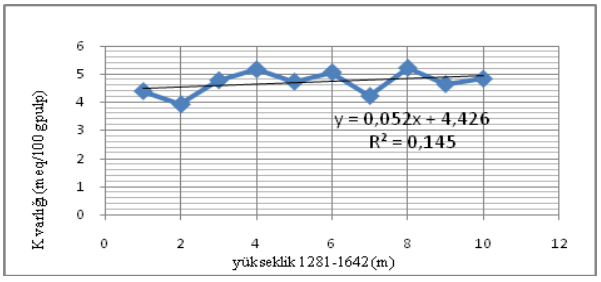
Çizelge 1- Şekerpancarındaki (köylerde) şeker oranı (Ş.O.%) , K, Na ve N varlığı(meq/100g pulp), Alkalite(%), Kristalize edilebilen şeker oranı(K.E.Ş.%), Şeker randımanı(%) ve Melasın şeker oranı(M.Ş.%)

Köyler	Ş. O.	K	Na	N	Alk.	K. E. Ş.	Ş. R.	M. Ş.
Göl	16,16	4,41	3,57	2,75	3,78	12,99	79,31	3,29
Daşdürge	16,19	3,95	2,54	2,20	4,39	13,49	83,15	2,70
Cebel T.	16,77	4,80	2,78	1,43	5,92	13,75	81,69	3,02
Farguzat	17,01	5,18	2,63	2,38	4,47	13,82	80,94	3,19
Tazegala	16,87	4,75	2,94	2,88	3,83	13,67	80,61	3,20
Topuzabad	17,16	5,08	2,13	2,30	4,36	14,18	82,02	2,98
Balıkçı	17,33	4,24	1,97	2,27	3,51	14,70	84,55	2,63
garna	17,47	5,23	1,88	3,44	2,53	14,42	82,11	3,05
Gelvan	17,70	4,66	1,74	3,05	2,54	14,93	84,04	2,77
Şavale	18,41	4,85	1,27	2,60	2,75	15,78	85,60	2,63

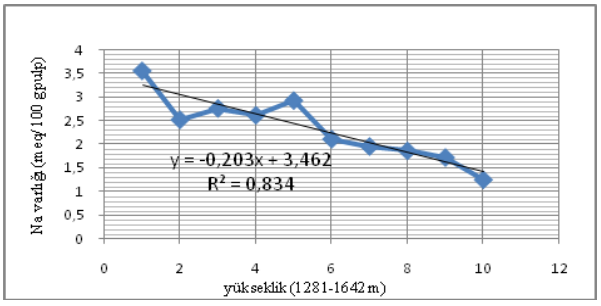
Çizelge 2- Farklı yüksekliklerde yerleşen köylerin şekerpancarındaki şeker oranı (%) dağılımı.



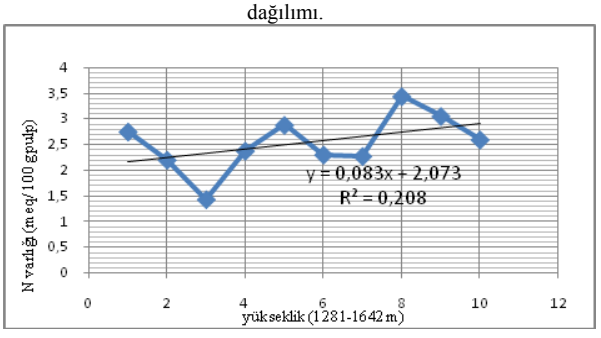
Çizelge 3- Farklı yüksekliklerde yerleşen köylerin şekerpancarındaki K varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



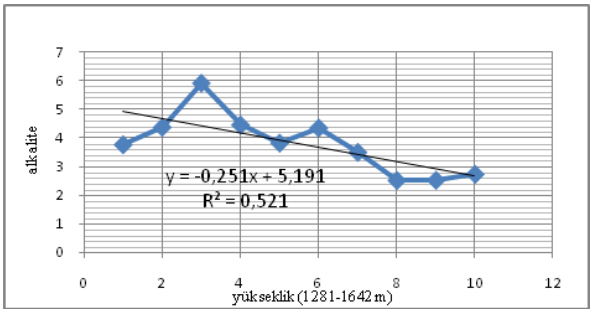
Çizelge 4- Farklı yüksekliklerde yerleşen köylerin şekerpancarındaki Na varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



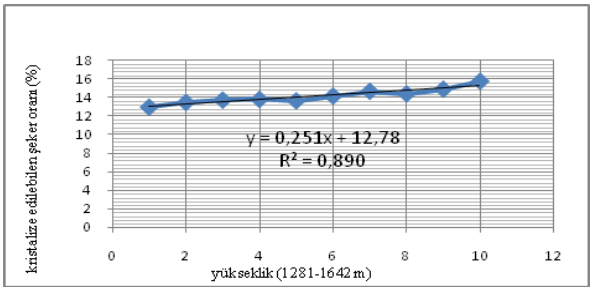
Çizelge 5- Farklı yüksekliklerde yerleşen köylerin şekerpancarındaki N varlığı (meq/100g pulp) dağılımı.



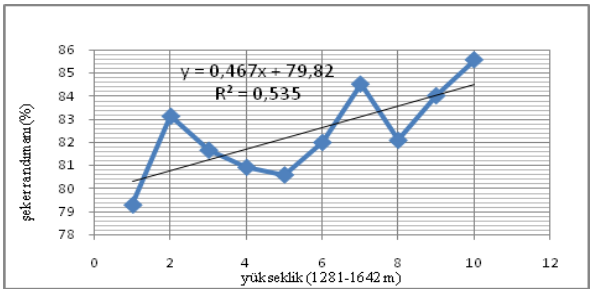
Çizelge 6- Farklı yüksekliklerde yerleşen köylerin şekerpancarındaki alkalite dağılımı.



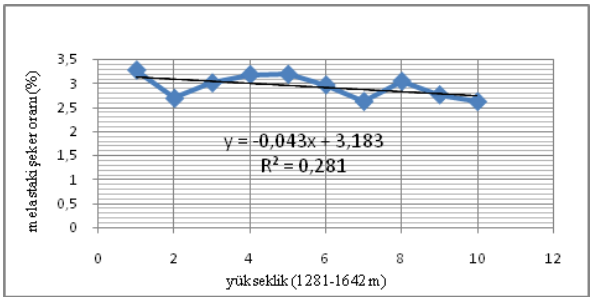
Çizelge 7- Farklı yüksekliklerde yerleşen köylerin şekerpancarındaki kristalize edilebilen şeker oranı (%) dağılımı.



Çizelge 8- Farklı yüksekliklerde yerleşen köylerin şekerpancarındaki şeker randımanı (%) dağılımı.



Çizelge 9- Farklı yüksekliklerde yerleşen köylerin şekerpancarının melastaki şeker oranı (%) dağılımı.



Kışlık Şekerpancarı Ekiminde Çeşit ve Hasat Zamanlarının Gövde Verimi ve Şeker Oranına Etkisi

Fatih KILLI[1] S. Gülfem ALTUNBAY[2]

E-mail:fakilli@ksu.edu.tr

Özet

Yazlık pancar yetiştiriciliği, sulanabilen alanlarda yapılmakta, gövde verimi ve şeker oranı önemli ölçüde suya bağımlı olmaktadır. Ayrıca yazlık ekimde hasat en erken ekim ayında başlamakta, şeker fabrikaları bu aya kadar çalışmadan beklemektedir. Bu durum fabrikaların atıl kalmasına ve şeker üretim maliyetlerinin yükselmesine neden olmaktadır. Şeker pancarı üretiminde daha az su kullanmak, şeker fabrikalarının daha erken pancar işlemesine ve hasat sonrası ikinci bir ürünün ekilmesine zemin hazırlamak amacıyla kışlık şeker pancarı ekimleri yapılmıştır. Bu çalışmada, kışlık olarak ekilen 2 şeker pancarı çeşidinin (Eudora ve Sculta), gövde verimleri ile şeker oranlarının 3 farklı hasat zamanındaki (11 Haziran, 27 Haziran ve 19 Temmuz) durumunu belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma, Kahramanmaraş koşullarında, 2011–2012 yetiştirme sezonunda, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Çeşitler ana parsellere, hasat zamanları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Çalışmada baş+yaprak verimi, gövde verimi ve şeker oranı incelenmiştir. Varyans analizi sonucunda incelenen özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların olmadığı, hasat zamanlarının ise baş+yaprak ve gövde verimleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Eudora çeşidinden %14.43 şeker oranı, 2.63 ton/da baş+yaprak verimi ve 6.83 ton/da gövde verimi; Sculta çeşidinden ise %14.34 şeker oranı, 2.84 ton/da baş+yaprak verimi, 6.80 ton/da gövde verimi elde edilmiştir. Hasat zamanlarının ise baş+yaprak ve gövde verimleri üzerinde etkili olduğu, şeker oranına ise etkili olmadığı saptanmıştır. En yüksek baş+yaprak verimi (3.13 ton/da) ikinci hasat zamanından (27 Haziran), en yüksek gövde verimi ise (8.42 ton/da) üçüncü hasat zamanından (19 Temmuz) elde edilmiştir. Hasat zamanı geciktikçe gövde verimi artmış, baş+yaprak verimi ise ikinci hasat zamanından sonra azalmıştır. Baş+yaprak veriminin son hasat zamanında azalması, ilk yaprakların kuruması ve yaprak kayıplarının artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, *Beta vulgaris* L., kışlık ekim, verim, şeker oranı

The Effect of Cultivar and Harvesting Dates on Root Yield and Sugar Content of Winter Sown Sugar Beet

Abstract

Spring sugar beet is cultivated on irrigated areas. In spring sown sugar beet cultivation, root yield and sugar content are dependent on irrigation significantly. In addition, spring sown sugar beet harvest begins in October at the earliest, until this month the sugar factories waiting for work. This condition is caused by the rising costs of production and sugar factories remain idle. Using less water in the production of sugar beet, sugar beet factories to process early and in order to grow a second crop after sugar beet harvest, winter sugar beets were sown. The aim of this study was to determine root yield and sugar content of two winter sugar beet varieties (Eudora and Sculta) in three harvesting dates (June 11, 27 and July 19). This study was conducted in 2011-2012 growing season of Kahramanmaras, established as a split plot design with 3 replicates. Varieties in main plots and harvesting dates in the sub-plots were placed.In the study, the head + leaf yield, root yield and sugar content examined. As a result of analysis of variance, it was determined that there were no significant differences between varieties in terms of investigated features, the effect on the head + leaf yield and root yield of harvesting times were significant. At the end of the study, 14.43% sugar content, 2.63 ton ha^{-1} head + leaf yield and 6.83 ton ha^{-1} root yield from Eudora; 14.34% sugar content, 2.84 ton ha^{-1} head + leaf yield and 6.80 ton ha^{-1} root yield from Sculta varieties were obtained. The effect of harvesting dates on head + leaf and root yields except sugar content were significant. The highest head + leaf yield (3.13 ton ha^{-1}) in the second harvest (June 27), the highest root yield (8:42 ton ha^{-1}) in the third harvest (July 19) was obtained. Delayed harvest date increased root yield, the head + leaf yield decreased after the second harvest. Drying of leaves and leaf losses resulted in the head + leaf yield reduction in the time of final harvest.

Keywords: Sugar beet, *Beta vulgaris* L., winter sown beet, root yield, sugar content

[1] KSÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

[2] Pancar Bölge Şefliği, Kahramanmaraş

GİRİŞ

Şeker pancarı, şeker kamışından sonra şeker elde edilen en önemli bitkidir. Dünya şeker üretiminin % 30'u şeker pancarından elde edilmektedir. Türkiye son 3 yıllık (2009-10-11) ortalamaya göre 315 487 ha alanda şeker pancarı ekmekte ve 17 milyon ton şeker pancarı üretmektedir [1].

Ekonomik şeker üretimi, yalnızca teknolojik kalitesi yüksek şeker pancarı yetiştirmekle gerçekleşir. Bir ürünün yetiştirilerek tatminkâr bir gelir elde edilmesinde bölge iklim koşulları ve yetiştirme teknikleri önemlidir. Şeker pancarında yetiştirme için gerekli şartların sağlanması ürün verimi ve kalite açısından önemli olmaktadır. Şeker pancarı uygun iklim ve toprak şartlarında erken ekilirse kök verimi ve kalitesi yüksek olmaktadır [2,3]. Şeker pancarında verim ve şeker oranı, çevresel faktörlerin yanında, çeşit ve hasat zamanlarından etkilenmektedir [4]. Şeker pancarı normal olarak yazlık ekilen bir kültür bitkisidir. Bununla beraber pancarın kışlık olarak sonbaharda ekilmesi konusu da oldukça eskidir. Araştırıcılar tarafından 1930 yılında, Doğu Almanya'nın Kleinwanzleben kentinde kışa dayanıklı bir şeker pancarı çeşidinin ıslahı ele alınmış ve yapılan seleksiyonlarda daha çok tohuma kalkmaya dayanıklılık özelliği ön planda tutulmuştur. Elde edilen çeşitlerle yapılan denemelerde, bu çeşitlerin sonbahar ekimine uygun olmadıkları fakat tohuma kalkmaya dayanıklılık yönünden diğer çeşitlerden üstün oldukları tespit edilmiştir. İkinci Dünya Savaşından sonra kışlık pancar konusundaki çalışmalara daha fazla hız verilmiştir. İlk ıslah edilen çeşitler; AA (Alman), Cesena NSA (İtalyan), US15 ve US75 (Amerikan) çeşitleridir. Son yıllarda yeni çeşitler piyasaya arz edilmiş olup bunlar; Kaweinterpoly, Kawe Tr, 861 (Almanya), Semerave, H 5612 (Hollanda), Alba Autopoly Alba Polka, Mezzano Au Poly, Mezzano Poly A (İtalyan), Autopoly (Danimarka), Aupoly, Monatonna (İsveç), Aj. Poly 1 (Polonya) ve USH 10, SP 9B, S 45H (Amerika) gibi çeşitlerdir. Bu çeşitler bilhassa kışı oldukça sıcak ve don tehlikesine maruz olmayan, pancarın vejatatif gelişmesine devam edebileceği bölgelerde sonbaharda ekilmekte ve yaz başlarında hasat edilmektedir. Bu şekilde pancar tarımı bugün Kaliforniya'da, İspanya ve İtalya'nın güney bölgelerinde başarıyla uygulanmaktadır. İngiltere'de yapılan kışlık pancar denemesinde, kışlık pancar ekiminin eylül sonundan ekim ayı ortasına kaymasıyla tohuma kalkma oranının azaldığı, bunun da bitkinin soğuğa hassas olan büyüme periyodunun kısalmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir [5].

Kışlık pancar konusu ülkemizde de son zamanlarda güncel hale geldiğinden, 1976-1981 yılları arasında ülkemizin güney bölgelerinde de bu konuda çalışmalar yapılmıştır. Şeker pancarı Türkiye'de ilk üretim yılı olan 1926'dan beri tercihen yazlık olarak yetiştirilmektedir. Şeker pancarının ülkenin güney bölgelerinde kışlık ve yazlık olarak yetiştirilebilme olanaklarının incelenmesi ilk kez 70'li yılların ortasında GAP ile birlikte gündeme gelmiştir. Türkiye'nin güney bölgelerinde şeker pancarının kışlık olarak yetiştirilebilme olanakları 1976-77 ve 1981-82 yılları arasında, kışlık Kaweinterpoly çeşidi kullanarak araştırılmıştır [6]. Araştırıcılar, 1 Temmuz ve 20 Kasım arasında 20 gün ara ile 8 ekim zamanı ve 1 Şubat ile 1 Ağustos arasında birer ay ara ile 7 söküm zamanı denemişlerdir. Kışlık ekimde optimum hasat zamanının haziran ve temmuz ayları olduğu, ekim zamanının gecikmesi ile özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde ve Ege bölgesinde genç bitkilerde büyük don zararına ve gelişmenin çok yavaşlamasına yol açtığı, diğer yandan ekim zamanının öne alınmasının (ekim başına veya eylül ortasına alınmasının) tohuma kalkmayı tüm kışlık şeker pancarı çeşitlerinde teşvik ettiği, Kaweinterpoly, Aupoly, Autopoly, Monatunno adlı çeşitlerin tohuma kalkmaya karşı yüksek düzeyde dayanıklı oldukları belirtilmiştir [6]. Akdeniz iklimi şartlarında, 3 yıllık, 3 ayrı ekim tarihi (ekim, kasım, aralık), 2 farklı bitki populasyonu (100 000 ve 80 000 bitki/ha) ve 3 çeşit (Monauta, Monatonno ve Kaweinterpoly) kullanarak kışlık pancarda şeker ve kök veriminin incelediği çalışmada [7], erken ekimin daha yüksek kalitede kuru madde birikimi sağladığı, yaprak gelişimini teşvik ettiği, bunun da kök ve şeker verimini arttırdığı belirtilmiştir. Araştırıcılar kışlık pancarın, ekimden 160 gün sonra, kış mevsiminin sonuna doğru aktif gelişimine başladığını ve en fazla kuru madde birikimine ve yaprak alanı indeksine bu

dönemde sahip olduğunu; ayrıca, kışlık pancar yetiştiriciliğinin kış mevsiminin ılıman geçtiği Akdeniz Bölgesinde mümkün olduğunu, kışlık pancarın hasadının yaz mevsiminin sıcak dönemlerine rastladığını, böylece sonbahar, kış ve ilkbahar yağışlarından daha iyi faydalanıldığını ifade etmişlerdir [7]. Başka bir araştırmada [8], 3 ekim zamanı(1 Eylül, 20 Eylül ve 10 Kasım) ve 3 hasat zamanı (15 Nisan, 15 Mayıs ve 15 Haziran) araştırılmış, ilk ekim zamanının en yüksek tohuma kalkma oranına, 3. ekim zamanının ise en az tohuma kalkma oranına sahip olduğu, 1 Eylül ekim tarihi ile 15 Mayıs hasat tarihinin kök verimi yönünden daha iyi olduğu ifade edilmiştir. Bu araştırıcılar Kermanshah bölgesinde yaptıkları ekim zamanı denemesinde, bölge için en uygun ekim zamanının 20 Eylül'e kadar, en uygun hasat zamanının ise 15 Mayıs' a kadar olduğunu belirtmişlerdir [8]. İki şeker pancarı çeşidi (DEZ ve BRI), 3 ekim zamanı (22 Ağustos, 10 Eylül, 2 Ekim) ve 3 hasat zamanı (3 Nisan, 4 Mayıs ve 4 Haziran) kullanarak yapılan bir çalışmada [9], DEZ çeşidinin BRI çeşidine göre daha fazla kök ve şeker verimine sahip olduğu, DEZ çeşidinde tohuma kalkma ve şeker dışı maddelerin oranının daha az olduğu, en iyi ekim zamanının 9.64 ton/ha şeker verimi, 85.09 ton/ha kök verimi ve % 11.44 şeker oranı ile 22 Ağustos, en iyi hasat zamanının ise 9.38 ton/ha şeker verimi ile 4 Temmuz tarihi olduğu bildirilmiştir. İtalya'nın Apulia bölgesinde sonbahar (Ekim, Aralık) ve ilkbahar (Mayıs) ekimleri kullanılarak yapılan bir çalışma, sonbahar ekiminden ilkbahar ekimine göre daha yüksek kök verimi, kuru madde miktarı ve şeker oranı elde edildiği ifade edilmiştir [10]. Başka bir çalışmada [11], geç ekilen kışlık pancarın kuru madde miktarının önemli ölçüde düştüğü, şeker pancarının erken ekim ile yüksek verim verdiği, soğuk kış şartlarına dayanmanın iklim şartlarına (düşük sıcaklık ve kar örtüsü) ve pancarın morfolojik özelliklerine (kök çapı) bağlı olduğu, ayrıca kar örtüsünün kışlık pancarın don olayına karşı toleransını arttırdığı ifade edilmiştir.

Yapılan çalışmalardan kışlık pancar ekiminde şeker oranının, yazlık ekime göre daha düşük olduğu görülmektedir. Ancak bazı avantajları dikkate alındığında kışları ılıman geçen yerlerde pancarın kışlık olarak da ekilebilmesi mümkündür. Şeker pancarının kampanya dönemi, kışlık pancar yetiştirilmesi halinde altı aya kadar çıkabilecektir. Kışlık pancar ekimi sayesinde Şeker Fabrikalarının daha fazla süre çalışması sağlanacaktır. Kışlık pancar ekiminde çiftçi açısından maliyetler daha düşük olacak, sulama ve ilaçlama gibi maliyetler azalacaktır. Ayrıca, mayıs ayında tarla hasat edildiğinden çiftçimizin 2. ürün mısır ve diğer 2. ürüne uygun ürünleri ekebilme imkânı doğacaktır. Kışlık pancar uygulaması ile tarladan yılda iki ürün almak mümkün olabilecektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, kışlık pancar çeşitleri ile Kahramanmaraş koşullarında, 2011–2012 yetiştirme sezonunda, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Çeşitler (Eudora ve Sculta) ana parsellere, hasat zamanları (11 Haziran, 27 Haziran ve 19 Temmuz) ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Tohum ekimi, 5 sıralı pancar ekim makinesi ile 10 Ekim tarihinde yapılmış, hektara 120 kg N ve 60 kg P_2O_5 uygulanmış, bitkiler sulama yapılmadan yetiştirilmiştir. Sadece hasat işlemini kolaylaştırmak için hasat tarihlerinden önce bir kez sulama yapılmıştır. Çalışmada baş+yaprak verimi, gövde verimi ve şeker oranı incelenmiştir. İncelenen özelliklere ilişkin veriler, MSTATC istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada incelenen özelliklere ilişkin değerler ve oluşan gruplar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kışlık Şeker Pancarında İncelenen Özelliklere İlişkin Değerler ve Oluşan Gruplar

	Baş+yaprak verimi (ton/da)	Gövde verimi (ton/da)	Şeker oranı (%)
Çeşitler			
Eudora	2.63	6.83	14.43
Sculta	2.84	6.80	14.34
Ortalama	2.73	6.81	14.38
Hasat zamanları			
11 Haziran	2.61 b	5.94 b	14.33
27 Haziran	3.13 a	6.08 b	14.47
19 Temmuz	2.47 c	8.42 a	14.35
LSD (%5)	0.05	0.27	ns
Çeşitler (A)	ns	ns	ns
Hasat zamanları (B)	**	**	ns
A x B	**	ns	ns

Çizelge 1'den, incelenen özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklılıkların olmadığı, hasat zamanlarının ise baş+yaprak ve gövde verimleri üzerinde etkili olduğu, ayrıca baş+yaprak verimine ilişkin çeşit-hasat zamanı interaksiyonun önemli olduğu görülmektedir. Çalışmada Eudora çeşidinden %14.43 şeker oranı, 2.63 ton/da baş+yaprak verimi ve 6.83 ton/da gövde verimi; Sculta çeşidinden ise %14.34 şeker oranı, 2.84 ton/da baş+yaprak verimi, 6.80 ton/da gövde verimi elde edilmiştir. Hasat zamanlarına göre şeker oranı önemli düzeyde değişmemiş, en yüksek baş+yaprak verimi (3.13 ton/da) ikinci hasat zamanından (27 Haziran), en yüksek gövde verimi ise (8.42 ton/da) üçüncü hasat zamanından (19 Temmuz) elde edilmiştir. Hasat zamanının gövde verimi üzerine etkili olduğu bir çok araştırıcı tarafından da belirtilmiştir [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Çalışmada hasat zamanı geciktikçe gövde verimi artmış, baş+yaprak verimi ise ikinci hasat zamanından sonra azalmıştır. Baş+yaprak veriminin son hasat zamanında azalması, ilk yaprakların kuruması ve yaprak kayıplarının artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonucunda, Kahramanmaraş iklimine benzer kışları ılıman geçen iklim koşullarında, kışlık pancar ekimlerinin uygun çeşit olması durumunda yapılabileceği, % 14 dolaylarında şeker oranı, 6 ton dolaylarında gövde verimi ve 2.7 ton dolaylarında baş+yaprak verimi alınabileceği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1.Anonim, 2011. TUİK Verileri. http://www.tuik.gov.tr

2.Durr, C. and Boiffin, 1995. Sugarbeet Seedling growth from germination to first leaf stage. Agric. Sci. Camb., 124, 427-435.

3.Harwey, C.W. and J.V. Dutton, 1995. The Sugar Beet Crop: Science into Practise. In: Cooken, D.A., R.K. Scott (Edd). Root Quality and Processing Chapman and Hall. London, pp: 571-617.

4.Takada, S., D. Hiroyuki, and M. Hayashida, 1988. Interaction Between Varietial Characteristics and Enviromental Factors. Proc. Japan Soc. Sugar Beet Technol. 30:23-28.

5.Wood, D.W. and R.K. Scott, 1975. Sowing Sugar Beet in Autumn in England. The Journal of Agricultural Science, 8 4, pp 97-108.

6.Özgür, O.E. ve M. Erdal, 1982. Türkiye'de Kışlık Şeker Pancarı Yetiştirilmesi Üzerine Araştırmalar. Şeker E. Etimesgut. Ankara.

7.Castillo Garcia, J.E. and L. Lopez Bellido, 1986. Growth and Yield of Autumn-Sown Sugar Beet: Effects of Sowing Time, Plant Density and Cultivar. Field Crops Research, 14,1-14.

8.Basati, J., M. Kolivand and A. Neamati, 2003. Study of Autumn Sowing of Sugar Beet in the Tropical Areas of Kermanshah Province. Journal of Sugar Beet 18 (2):119-130.

9.Javaheri, M.A., H. Najafinezhad and Azad F.A.D. Shahraki, 2006. Study of Autumn Sowing of Sugar Beet in Orzouiee Area (Kerman Province). Pajouhesh-VA-Sazandegi Summer.19(2).71. In Agronomy and Horticulture. 85-93.

10.Rinaldi, M. and A.V. Vonella, 2006. The response of autumn and spring sown sugar beet (*Beta vulgaris* L.) to irrigation in Southern Italy: Water and radiation use efficiency. F. Crops Res., 95: 103-114.

11.Reinsdorf, E. and H.J. Koch, 2010. Effects of Crop Management on Winter Hardiness and Yield of Bolting Winter Beet Cultivated for Anaerobic Digestion. Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ), Holtenser Landstr. 77, D-37079 Göttingen.

Şeker Pancarı Tarımında Farklı Ekim Mesafesi Uygulamaları

Koç Mehmet TUĞRUL[1] Şevki BUZLUK[1] Ayşegül BOYACIOĞLU[2]

E-mail: kmtugrul@yahoo.com

Özet

Araştırma, Orta Anadolu şartlarında şeker pancarı tarımında en uygun sıra üzeri ekim mesafesini belirlemek amacıyla, 2007 - 2009 yılları arasında, Leila çeşidi ile üç yıl süresince Şeker Enstitüsü, Etimesgut ve Ilgın deneme istasyonlarında yapılmıştır. Araştırmada, Türkiye'de yaygın uygulanan 8 cm (T1) sıra üzeri ekim mesafesiyle birlikte, 10 (T2), 12 (T3), 17 (T4), 19 (T5) ve 21 cm (T6) olmak üzere 6 farklı sıra üzeri ekim mesafesi belirlenmiştir. T1, T2 ve T3 yöntemlerinde seyreltme ve tekleme yapılmış, diğer yöntemlere uygulanmamıştır. Uygulanan yöntemlerde ortalama % 65 tarla çıkışı gerçekleşmiş ve yöntemler arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek pancar verimi 57,61 t ha^{-1}, şeker varlığı % 18.27, arıtılmış şeker varlığı % 15.81 ve arıtılmış şeker verimi 9.08 t ha^{-1} ile T1 yönteminde elde edilmiştir. En düşük değerler sırasıyla 47.08 t ha^{-1}, % 17.83, % 15.19 ve 7.35 t ha^{-1} ile T6 yönteminde belirlenmiştir. Yöntemler arasında belirlenen farklılıklar istatistiksel yönden % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek çiftçi geliri T1, T2 ve T4 yöntemlerinde elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, Orta Anadolu şartlarında, tarla hazırlığı ve ekimin uygun şartlarda düzgün olarak yapılması kaydıyla, T1, T2 ve T3 yöntemlerinin uygulanabileceği, işçilik temininde sıkıntı yaşanan bölgelerde özellikle T4 yönteminin daha karlı olduğu, T5 ve T6 yöntemlerinin uygulanmasında ise verim ve kalite yönünden kontrollü olunması, iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak yıldan yıla verim ve kalite yönünden farklılık olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Hassas ekim, ekim mesafesi, şeker pancarı, verim ve kalite.

The Different Seed Distance Applications in Sugar Beet Cultivation

Abstract

This research was conducted between 2007 and 2009 during 3 years with Leila variety in Sugar Institute Etimesgut and Ilgın experimental station for determining the most suitable seed distance in the row in sugar beet in Central Anatolia condition. Six different sowing distance was specified such as 10 (T2), 12 (T3), 17 (T4), 19 (T5) and 21 cm (T6) together with 8 cm (T1) which was extensively applied seed distance in the row. Thinning and singling were applied in the T1, T2 and T3 methods except for the others. Average 65 % germination was realized and there was no differences observed among the methods. According to the results, the highest beet yield was obtained as 57,61 t ha^{-1}, sugar content as 18.27 %, refined sugar content 15.81 % and refined sugar yield in T1. The least data's were as 47.08 t ha^{-1}, 17.83 %, 15.19 % and 7.35 t ha^{-1} respectively in T6. Determined differences among the methods were significant as 1 %. The highest farmer income was obtained in T1, T2 and T4. Consequently, on condition that soil preparation and sowing were fulfilled in favorable condition and right application in Central Anatolia, it would be said that T1, T2 and T3 methods are applicable, T4 is more beneficial method in the area that is problem to meet labor and be careful to apply T5 and T6 methods and show differences in terms of yield and quality year after year depends on climate and soil condition.

Keywords: Precision drilling, seed distance, sugar beet, yield and quality.

[1] Şeker Enstitüsü, Tarımsal Mekanizasyon Şubesi, Ankara/Türkiye

[2] Şeker Enstitüsü, Agronomi Şubesi, Ankara/Türkiye

Giriş

Tarla bitkilerinde yüksek ve kaliteli verim elde edilmesi, bitkinin ihtiyaç duyduğu yoğunlukta, düzgün sıra arası ve sıra üzeri mesafesinde ekilmesi ile mümkündür. Bu durum, şeker pancarı gibi seyreltmeli ekimden seyreltmesiz ekime geçiş aşamasında bulunan ülkelerde karar vericiler için daha bir önem arz etmektedir. Türkiye gibi çok geniş bir coğrafyada yapılan tarım uygulamalarında, şeker pancarında optimum bitki sıklığının ne olduğu sorusunu cevaplamak oldukça zordur. Teorik olarak düşünüldüğünde sıra arası ve sıra üzeri mesafenin her ikisinin de 30 cm olduğu kare deseni ideal olarak görülebilir (Johnson et al, 1971). Bu yaşam alanı, her bitkiye maksimum potansiyellerine ulaşabilmeleri için eşit şans tanımaktadır. Ancak uygulamada toprak işleme, sulama ve hasat işlemlerinin yapılabilmesi için bu ölçü uygun değildir. Ayrıca, iklim, toprak yapısı ve bu özelliklerin bölgesel olarak değişimi ekim sistemi hakkında karar vermede önemli bir konudur.

Birim alandaki bitki sayısının değişimine etki eden faktörlerin çok fazla olması nedeniyle optimum bitki sıklığının tespit edilmesi amacıyla birçok araştırma yapılmıştır. Araştırmalarda en yüksek verim ve kalite için optimum bitki sıklığının 70000 - 90000 adet ha^{-1} olduğu tespit edilmiştir (Saric and Nenadic, 1985; Jaggard, 1995). Günümüzde pancar ekimi yapan birçok ülkede hektara 80 bin pancar adedini sağlayabilmek için sıra aralığı 50 cm, seyreltme mesafesi de 25 cm olarak alınmaktadır. Türkiye'de ise bu ölçüler, 45 cm sıra aralığında sıra üzeri mesafe 20 cm olarak değiştirilmiştir (Bilgin, 1987). Teklemeden hasada kadar geçen sürede mevcut pancarın % 12-20'si bakım işleri ve zararlı tahribatı nedeniyle kaybedilmektedir. Bu durum dikkate alınarak ekimde dekara atılacak pancar sayısı hesaplanmalıdır. Çizelge 1, mevcut şartlara uygun sıra üzeri mesafenin seçiminde yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır. Çizelgede, koyu renkli bölgede yer alan tarla çıkış oranlarına karşılık gelen sıra üzeri mesafelerde ekim yapılması durumunda, 1 ha alanda en yüksek verim ve kalite için olması gereken bitki sayısının altına inilmiş olacaktır ve bu mesafelere ekimde üretici zarar görecektir. Bu sebeple pancar tarımında tarla çıkış oranları doğru bir şekilde tespit edilmeli ve sıra üzeri mesafe belirlenmelidir.

Çizelge 1. Tarla çıkış oranı ve sıra üzeri mesafeye bağlı olarak olması gereken bitki sayısı

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	Ekimde Tohum Adedi*	Birim alandaki tohum sayısı (1000 adet ha^{-1})					
		Tarla Çıkış Oranı (%)					
		30	40	50	60	70	80
8	278	83	111	138	166	194	222
10	222	**66**	88	111	133	155	177
12	186	**55**	74	92	111	129	148
17	131	**39**	**52**	**65**	78	91	104
19	117	**35**	**46**	**58**	70	81	93
21	106	**31**	**42**	**52**	**63**	74	84

* Çift dolma ve boş geçmenin olmadığı kabul edilmiştir.

Şeker pancarının verim ve kalitesine; iklim, tohum çeşidi, toprak özellikleri ve hazırlığı, gübreleme, sulama, yabancı ot, hastalık ve zararlılarla mücadele, vejetasyon süresi ve bitki sıklığı etki etmektedir. Tarlada uygun bitki sıklığı ve dağılımı ise kullanılan tohumun çimlenme gücüne, iklim ve toprak koşullarına, tohum yatağı hazırlığına ve ekimin düzgün yapılması gibi faktörlere bağlıdır.

Bitki sayısının, 70000 bitki ha^{-1}'ın altına düşmesi durumunda, pancar verimi her zaman hızlı bir şekilde azalmasa bile diğer kalite özellikleri hızlı bir şekilde bozulmaktadır. Bunun yanında boşluklu veya çift bitki oranının yüksek olduğu tarlalarda pancar verimi ve teknolojik kalite düşmektedir (Tortopoğlu, 1994). Sıra üzerinde eşit mesafelerde tek olarak büyüyen pancarların büyüklüğü homojen, dekara verimi ve teknolojik kalitesi ise yüksektir. Düzgün bitki dağılımı, ayrıca makinalı hasatta baş kesiminin de düzgün yapılmasını sağlamaktadır.

Sıra üzeri mesafenin belirlenmesinde, öncelikle tarla çıkış oranının doğru olarak tahmin edilmesi gerekir. Tarla çıkış oranı; kullanılan tohumluk, tarla hazırlığı ve ekim yapılacak bölgenin iklim özellikleri ile sıkı bir ilişki içindedir. Sıra üzeri dağılım düzgünlüğü ile birlikte optimum bitki sıklığının doğru bir şekilde sağlanması için öncelikle tarla ve tohum yatağı olmak üzere ekimle ilgili bütün konulara (ekim zamanı, ekim makinasının bakım ve ayarları, ekim hızı, ekim derinliği ve tohum kalibrasyonu) mümkün olduğunca hassasiyet gösterilmesi gereklidir. Böylece ekimi yapılan her tohumun hızlı bir

şekilde ve yüksek oranda çimlenmesi ve çıkışı garanti edilmiş olur.

Seyreltmesiz ekim uygulamalarında tohum ekim mesafesinin artırılabilmesi ve yeterli bitki sıklık ve dağılımının sağlanabilmesi yüksek tarla çıkışlarında mümkün olabilmektedir.

Dünyada ve özellikle Avrupa ülkelerinde hassas ekim makinaları ile monogerm tohumların ekimi 1960'lı yılların ortalarında başlamıştır. Şeker pancarı tarımında yaşanan bu gelişmeler Türkiye'de de yakından izlenmiş, 1965 yılında yurtdışından getirilen hassas ekim makinaları üzerinde başlayan çalışmalar sonucunda 1969 yılında ilk prototip mekanik hassas ekim makinası üretilmiştir. Mekanik hassas ekim makinalarındaki bu gelişmeyle birlikte, 3.25-4.25 mm ölçülerinde kalibre edilmiş poligerm (çok rüşeymli) tohumlarla 5 ve 8 cm ekimler yapılmaya başlanmıştır (Tufan, 1987). 1979-1981 yılları arasında yapılmaya başlanan teknik monogerm tohumlarla ekim, tohum sarfiyatını bir miktar daha düşürmesine karşın, işçilik ihtiyacını istenilen düzeye düşürememiştir. 1990 yılından itibaren tamamen genetik monogerm tohuma geçilmiş ve tohum sarfiyatı 3.5 kg ha^{-1} a kadar düşürülmüştür.

Türkiye'de, 1998-2006 yılları arasında 15 cm sıra üzeri mesafesinde ekim gerçekleştirilmiş, ancak bu mesafenin, nihai aralık olan 20-25 cm için yeterli toprak ve iklim şartlarının sağlanamaması nedeniyle toplam ekimin % 3' ünü geçmemiş ve terk edilmiştir (TŞFAŞ, 2006). Şeker Enstitüsü tarafından her yıl yapılan, o yıl içerisinde ekilen çeşitlerin tarla çıkış gücü denemelerinde, çeşitlerin tarla çıkış güçleri ortalama % 56-86 arasında değiştiği tespit edilmiştir (İnan ve ark, 2010). Bu gün geldiğimiz noktada, Türkiye'de halen, pancar tarımı yapılan alanların küçük olması, yarı kurak iklim koşulları, tarımsal işlemlerin yetersiz ya da zamansız yapılması gibi sebeplerle çiftçi şartlarında tarla çıkış oranları % 30-60 arasında değişmektedir ve yıllar arasında farklılık göstermektedir. Bu sebeple 8 cm sıra üzeri mesafesine ekim % 55 oranıyla uygulamada yer almaktadır (Günel ve ark, 2010).

İnan (1993), Adapazarı ve Ankara şartlarında şeker pancarı tarımında 8, 15, 17, 19 ve 21 cm sıra üzeri ekim mesafesinin verim ve kalite üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, 21 cm ekim mesafesinde optimum verim ve kalite için gerekli olan 70000 bitki ha^{-1} sayısına ulaşılamadığını, Adapazarı şartlarında 17 cm, Ankara şartlarında ise 19 cm ekim mesafesine kadar yapılacak ekimlerde pancar verim ve kalitesi açısından önemli bir fark olmadığını, bu mesafelerin üzerindeki ekimlerde verim ve kalite yönünden % 1 seviyesinde önemli farklılık olduğunu belirtmiştir. Çakmakçı ve Oral (1995), 45 cm sıra arası, 8 ve 15 cm sıra üzeri ekim mesafesinde, seyreltmeli ve seyreltmesiz ekim ve % 60, 50 ve 35 olmak üzere üç tarla çıkış seviyesinin şeker pancarının verim ve kalitesine etkisini araştırmışlardır. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre, 15 cm ekim mesafesinde ve % 50-60 tarla çıkış oranının sağlanması durumunda, kök ve arıtılmış şeker verimi açısından önemli bir kayıp olmadığı, seyreltmesiz tarımın bu durumda uygulanabileceği belirtilmiştir.

Stanacev et al (1981), şeker pancarı kök ve seker verimi bakımından, düzgün dağılımlı 20 cm aralıklı seyreltmeli tarımın, 10 ve 15 cm tohum ekim mesafeli seyreltmesiz ekime göre daha iyi sonuç verdiğini, Nagy et al (1981) ise, 8 cm mesafeli seyreltmeli ekimin, 15 cm mesafeli seyreltmesiz ekime göre kök ve şeker verimi bakımından daha avantajlı olduğu belirtmişlerdir.

Günümüzde tohum yatağı hazırlığı, ekim, bakım ve bitki koruma teknikleri önemli ölçüde gelişmiştir. Kullanılan genetik monogerm tohumların çıkış güçleri artmış, tarla çıkışının hava şartlarına bağımlılığı oldukça azaltılmıştır. Önemli olan hangi mesafelerde, hangi tarla çıkışlarına ulaşılması gerektiği ve hangi bitki sayısının istenilen verim ve kalite değerlerini garanti altına alacağının bölgesel düzeyde belirlenmesidir.

Şeker pancarı tarımında ekim sonrası işgücü temini zorlaşmakta ve işgücü maliyetleri devamlı olarak yükselmektedir. Avrupa ülkelerinde bu problem, iklim ve toprak koşulları uygun olduğu oranda seyreltmesiz ve teklemesiz ekim yapılarak giderilmeye çalışılmaktadır. Seyrek ekimde sıra üzeri tohum aralığı seyreltme aralığına yakın bir değerde olursa pancar tarımında seyreltme işlemine lüzum kalmamaktadır. Avrupa ülkelerinde şeker pancarı tarımında ekim işlemi

büyük oranda 20-25 cm arasında yapılmaktadır. Son yıllarda Türkiye'de 3.25-4.00 mm kalibrasyon aralığında ince kaplanmış tohumlar ile 17 cm sıra üzeri mesafesine ekim artmaktadır. İklim ve toprak koşullarının uygun olması durumunda iyi bir tohum yatağı hazırlığı ve gerek duyulan yerlerde çıkış sulaması yapılarak seyreltmesiz ekim oranı artırılabilir.

Bu çalışmada; Orta Anadolu koşullarında, son yıllardaki gelişmeler dikkate alınarak, seyreltmesiz ve teklemesiz ekimin uygulamasının yapılması ve şeker pancarının verim ve kalitesi üzerine etkisinin araştırılması planlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma; 2007-2009 yılları arasında Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Etimesgut ve Ilgın Deneme İstasyonlarında 3 yıllık olarak yürütülmüştür. Etimesgut istasyonu killi, Ilgın istasyonu ise siltli-killi toprak yapısına sahip olup her iki bölge de karasal iklim özelliği göstermektedir. Yıllık yağış miktarı 350-400 mm arasındadır ve yıl içerisinde düzensiz dağılım göstermektedir. Araştırmada, bin dane ağırlığı 10.77 g ve çimlenme gücü % 90 olan Alman KWS (Kleinwanzlebener Saatzucht A.G.-Einbeck) orijinli "Leila" kaplanmamış (çıplak) monogerm şeker pancarı çeşidi kullanılmış, ekimler mekanik hassas ekim makinası ile yapılmıştır.

Tarla çıkışının tamamlanmasından sonra parseller 2 kez çapalanmış ve toprak altı zararlılarına karşı bir kez ilaçlanmıştır. 8, 10 ve 12 cm sıra üzeri mesafesinde seyreltme uygulanan parsellerde, pancarlar 4 - 6 yapraklı dönemde iken sıra üzeri 20 - 24 cm olacak şekilde elle seyreltme yapılmıştır. 17, 19 ve 21 cm sıra üzeri mesafesinde seyreltme uygulanmayan parsellerde birden fazla olan fidelerde tekleme yapılmış fakat seyreltme yapılmamıştır.

Tarla denemeleri, tesadüf blokları deneme düzeninde, 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekim parselinde 410 adet pancar, hasat parselinde ise 180 adet pancar bulunmaktadır. Deneme alanı 1647 m^2 olup ekim parseli 45 m^2, hasat parseli ise 20 m^2'dir.

Çizelge 2. Araştırmada uygulanan yöntemler ve sıra üzeri mesafesi ekim mesafeleri (cm)

Konular	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Ekim Mesafeleri	8	10	12	17	19	21

Araştırmada; 8 cm ekim mesafesinde 90, 10 cm' de 70, 12 cm' de 58, 17 cm' de 38, 19 cm' de 34 ve 21 cm' de ise 31 delikli ekici teker ile ekim yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Tarla çıkışı

Ekim sonrası tarla çıkışı tamamlandıktan sonra parsellerdeki pancar fideleri sayılmış ve tarla çıkış oranları tespit edilmiştir. Parsellerde belirlenen tarla çıkış oranları Çizelge 3' de verilmiştir. Genel olarak her iki bölgede de tarla çıkış oranları birbirine yakın seyretmiş ve ortalama % 65 olarak gerçekleşmiştir. Tarla çıkış oranının bilinmesi özellikle sıra üzeri mesafe konusunda karar verebilmek için önemli konulardan birisidir.

Bitki sayısı

En yüksek tarla çıkışı, atılan tohum adedine bağlı olarak T1 yönteminde, en düşük T6 yönteminde elde edilmiştir (Çizelge 4). Çift dolma ve boş geçme olmadığı kabul edildiğinde teorik olarak hektara atılan tohum adetleri Çizelge 1' de verilmiştir.

Pancar verimi

Ilgın deneme istasyonunda, üç yıl süresince Etimesgut deneme istasyonuna göre daha yüksek verim elde edilmiştir (Çizelge 5). Yöntemler arasında değerlendirme yapıldığında, her iki bölgede de T1 yöntemi en yüksek değeri vermiş, bunu T2 yöntemi izlemiştir. Etimesgut'ta T1 yöntemi ile T3, T4, T5 ve T6 yöntemleri, Ilgın'da ise T1 yöntemi ile diğer yöntemler arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Her iki bölgede en yüksek verim elde edilen T1 yöntemini izleyen, T2, T3 ve T4 yöntemleri arasında istatistiksel yönden bir farklılık bulunmamıştır. En düşük verim T5 ve T6 yöntemlerinden elde edilmiştir.

Çizelge 3. Tarla çıkış oranları (%)

Konular	Etimesgut	Ilgın
T1	60	61
T2	62	61
T3	59	62
T4	62	67
T5	64	72
T6	63	61
Ortalama	66	64

Çizelge 4. Tarla çıkış ve hasattaki bitki sayıları

Konular	Tarla Çıkış Sayısı (adet ha^{-1})	Hasattaki Bitki Sayısı (adet ha^{-1})
T1	196466	98770
T2	155461	93290
T3	125006	87480
T4	89855	79896
T5	82826	77871
T6	71755	66500

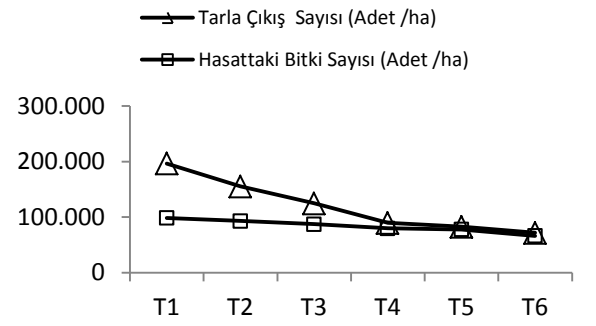
Ortalama tarla çıkış oranları yönünden, Etimesgut'ta % 66, Ilgın'da % 64 olarak çok yakın değerler belirlenmiştir (Çizelge 3). Ancak, tarla çıkış sayıları yönünden incelediğinde T1 yönteminde tarla çıkışı tamamlandığında 196470 adet ha^{-1} fide gerçekleşirken sıra üzeri ekim mesafesine bağlı olarak T4, T5 ve T6 yöntemlerinde sırasıyla 89860, 82830 ve 71760 adet fide olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Hasatta ise bu değerler T1 yönteminde 98770 iken, T4, T5 ve T6 yöntemlerinde sırasıyla 79900, 77880 ve 66500 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 5. Pancar verimi değerleri (*t* ha^{-1})

Yöntem	Etimesgut	Ilgın
T1	43,92 A	71,30 A
T2	40,62 AB	68,39 B
T3	38,47 B	67,26 BC
T4	37,98 BC	66,54 BC
T5	35,02 CD	64,93 C
T6	33,40 D	60,76 D
F	10,129**	15,211**
SEM	38,24±2,07	66,53±1,57

** P<0.01

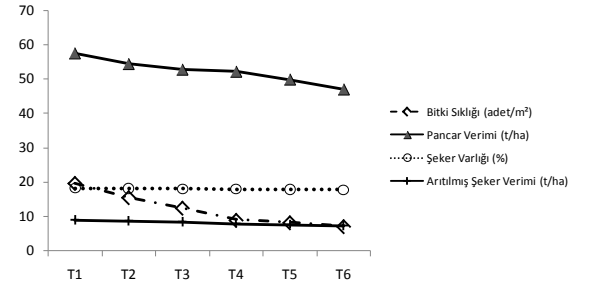
Tarla çıkışına bağlı olarak yöntemler arasında pancar veriminin değişimi incelendiğinde, T4, T5 ve T6 yöntemlerinde tarla çıkışının daha yüksek olmasına rağmen birim alandaki bitki sayısı ile hasattaki bitki sayısının düşüklüğü sebebiyle pancar veriminde açık olarak bir düşüş görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 1. Deneme parsellerinde elde edilen ortalama tarla çıkış ve hasattaki bitki sayıları

Arıtılmış şeker verimi

Her iki bölgede de T1 en yüksek değeri vermiş, bunu T2 yöntemi izlemiştir (Çizelge 6). T1 ve T2 yöntemleri arasındaki farklılık istatistiksel yönden önemli bulunmazken, T1 yöntemi ile T3, T4, T5 ve T6 yöntemleri arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Diğer konularda olduğu gibi arıtılmış şeker verimi yönünden de en düşük değer T6 yönteminde belirlenmiştir. T5 yöntemi, yine ikinci en düşük değer ile T6 yöntemini izlemektedir. Tarla çıkış oranına bağlı olarak arıtılmış şeker verimi, sıra üzeri mesafenin artışına bağlı olarak az da olsa azalan bir eğim göstermiştir (Şekil 3).



Şekil 2. Bitki sıklığına bağlı olarak verim ve kalite değerlerinin değişimi

Çizelge 6. Arıtılmış şeker verimi değerleri *(t ha^{-1})*

Yöntem	Etimesgut	Ilgın
T1	6,60 A	11,56 A
T2	6,28 AB	11,12 AB
T3	5,91 BC	10,94 BC
T4	5,50 CD	10,62 CD
T5	5,09 D	10,42 D
T6	5,01 D	9,69 E
F	9,266**	15,124**
SEM	5,73±0,37	10,73±0,29

* P<0.05,** P<0.01

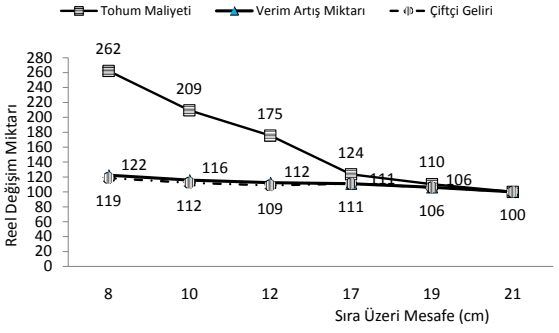
Toplam maliyet

Sıra üzeri ekim mesafelerine bağlı olarak birim alana atılan tohum miktarı (kg ha^{-1}), verim (t ha^{-1}) ve çiftçi gelirlerindeki değişim miktarları hesaplanmış, reel değerler olarak Şekil 3' te verilmiştir. 2010 yılı maliyet özetlerine göre işlenmiş, ilaçlanmış 1 kg çıplak tohum maliyeti 29,17 TL'dir (TŞFAŞ 2010). Çiftçiyle yapılan ekim sözleşmesine göre bu bedelin yarısı yani 14,59 TL kg^{-1} çiftçiden tahsil edilmektedir (1 $ = 1.58 TL). Normal şartlar altında, mekanik hassas ekim makinası ile kaplanmamış monogerm şeker pancarı tohumları ekiminde tohum kalibrasyonuna da bağlı olmakla birlikte yaklaşık olarak % 10 çift dolma görülmektedir. Bu durumda, T1 yönteminde 1 ha alana 3,29 kg tohum atılmaktadır (Leila B.D.A.:10,77 g). T3 yönteminde 1 ha alana atılan tohum miktarı 2,20 kg, T4 yönteminde ise 1,55 kg tohum atılmaktadır.

Tohum maliyeti 2010 yılı verilerine göre çiftçi bazında; T1 yönteminde 48,04 TL, T3 yönteminde 32,14 TL ve T4 yönteminde ise 22,64 TL olarak gerçekleşmiştir. Diğer bir ifade ile T6 yöntemi için tohum maliyeti 100 kabul edildiğinde, T1 yönteminde 262, T3 yönteminde 175 ve T1 yönteminde 124 olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Buna karşılık, elde edilen verim değerleri, T6 yöntemi için 100 kabul edildiğinde, T1, T3 ve T4 yöntemleri için sırasıyla 122, 112 ve 111, çiftçi geliri ise 119, 109 ve 111 olarak belirlenmiştir. T1, T2 ve T3 yöntemlerinde mutlaka seyreltme ve tekleme yapılması gerekmektedir. Bu da ilk üç yöntemde 1 ha alana 200 TL artı maliyet getirmektedir (TŞFAŞ 2010). Bu şartlarda dahi T1 yöntemi en yüksek çiftçi gelirini vermiştir. İşçi temininde sıkıntı yaşanan bölgeler için T4 yöntemi uygulanabilir bir yöntem olarak görülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın yürütüldüğü Etimesgut ve Ilgın bölgelerinde elde edilen üç yıllık sonuçlara göre; uygulanan yöntemlerde % 65 oranı ile Orta Anadolu şartları için uygun bir tarla çıkışı elde edilmiştir. Çıkış miktarları, ilk dört yöntemde ideal, son iki yöntemde ise şartlara bağlı olarak risk oluşturabilecek düzeydedir. Verim ve kalite değerleri ilk üç yöntemde yüksek ve birbirine yakındır.



Şekil 3. Sıra üzeri mesafesine bağlı olarak maliyet ve gelir kalemlerinin değişimi

Bu sonuçlara göre, Orta Anadolu şartlarında, tarla hazırlığı ve ekimin zamanında, tekniğine uygun ve düzgün olarak yapılması kaydıyla, T1, T2, T3 ve T4 yöntemlerinin uygulanabileceği T5 ve T6 yöntemlerinin uygulanmasında ise iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak yıldan yıla verim ve kalite yönünden farklılık olabileceği söylenebilir. T5 ve T6 yöntemlerinde en yüksek verim ve kalite değeri için verilen optimum şartları elde edebilmek için iklim koşullarının uygun olması ve çiftçi tarafından müdahale

edilebilen kültürel önlemlerin mutlaka zamanında ve gerektiğince alınması önemlidir. İnan (1993) araştırmasında, Ankara şartlarında 19 cm mesafeye kadar ekim yapılabileceğini belirterek sonucu desteklemektedir. İlk dört yöntem arasında, Türkiye' de halen büyük oranda uygulama alanı bulan T1 yöntemi ile birlikte, tohum sarfiyatı ve buna bağlı olarak tarla işçilik gereksinimi yönünden yaklaşık olarak % 53 oranında tasarruf sağlayan T4 yöntemlerinin verim, kalite ve çiftçi geliri yönünden uygun yöntemler olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

Bilgin, Y. 1987. Şeker Pancarında Dekardaki Bitki Sıklığının Verim ve Kaliteye Etkisi. Şeker Pancarında Verim ve Kalitenin Yükseltilmesi, I. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu, 23-27 Kasım 1987. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, s: 28-44, Ankara.

Çakmakçı, R. ve E. Oral, 1995. Seyreltmeli ve Seyreltmesiz Seker Pancarı Tarımında Farklı Tarla Çıkışlarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 22 (1998) 451–46, Ankara.

Günel, E., ME. Çalışkan, N. Kuşman, KM. Tuğrul, , A. Yılmaz, T. Ağırnaslıgil, ve H. Onaran, 2010. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiri Kitabı, sayfa: 377-395, Ankara.

İnan, H. 1993. Değişik Tohum Ekim Mesafelerinin Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkisi. Şeker Pancarı Üretiminde Verim ve Kalitenin Yükseltilmesi, II. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu, 10-11 Eylül 2002. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, s: 100-107, Ankara.

İnan, H., A. Boyacıoğlu, ve AY. Abacı, 2010. Şeker Pancarı Tarımında Ekilen Çeşitlerin Farklı Partilerine Ait Tohumların Tarla İntaş Gücünün Tespiti. Yıllık Araştırma Sonuç Raporu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü, Ankara.

Jaggard, KW. 1995. Sugar Beet: A Grower's Guide. Fifth Edition. The Sugar Beet Research and Education Committee, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London.

Johnson, RT., JT. Alexander, GE. Rush, GR. Hawkes, 1971. Şeker Pancarı Üretimindeki Gelişmeler, Prensipler ve Uygulamalar. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları. Yayın No: 205. Ankara.

Nagy, Z., F. Bianu, I. Florescu, A. Antal, M. Nagy, V. Radu, 1981. Studies Looking at the Seed Preparation and Sowing Distance Between Rows of Monogerm Sugar Beet in Irrigated and Non-irrigated Conditions, Field Crop Abstracts, 34 (1), 79.

Saric, B., N.Nenadic, 1985. Effect of crop density and quality of sugar beet. Field Crop Abstract, 38: 82.

Stanacev, S., R. Misoleviç, N. Cacic, T. Rakic, 1981. Effect of Sowing method and Stand Regulation on Yield and Technical Characters of Two Monogerm Sugar Beet Cultivars in North Western Backa, Field Crop Abstracts, 34 (7), 643.

Tortopoğlu, A. İ. 1994. Şeker Pancarında Verim ve Kalite ile Şeker Üretim Maliyetini Etkileyen Faktörler. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, Ankara.

TŞFAŞ, 2006. Tarım Raporu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, Ankara.

TŞFAŞ, 2010. Maliyet Özetleri, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, Ankara.

Tufan, Ö. 1987. Pancar Tarımında Gerekli Popülasyonun Temini için Hassas Mibzerle Poligerm Tohum Ekimi. Şeker Pancarında Verim ve Kalitenin Yükseltilmesi, I. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları, s: 236-241, Ankara.

Şekerpancarı Tarımında Ekim Nöbeti ve Tohum Yatağı Hazırlığı

Dilek BAŞALMA[1]

E-mail: basalma@ankara.edu.tr

Özet

Tarımda yüksek verim ve üstün kaliteli ürün elde etmek için planlı ve programlı bir şekilde ekim nöbeti uygulanmalıdır. Şekerpancarında ekim nöbetinin özel bir yeri ve önemi vardır. Diğer ürünler için de ekim nöbetinin sayısız faydaları bulunmaktadır. Bildiri de şekerpancarı için ön bitkiler ve son bitkiler ile uygulanan ekim nöbeti sistemleri üzerinde durulmuştur. Yapılan araştırmalar sonucu şekerpancarı için en uygun ekim nöbetinin beşli sistem olmasına rağmen, Türkiye'de dörtlü ve üçlü ekim nöbeti sistemleri uygulanmıştır. Günümüzde dörtlü münavebe sistemi uygulanmaktadır. Şekerpancarı tohumunun bin tohum ağırlığı küçük (**11-12 gr**) ve endosperm ile embriyosu da çok hassas olduğu için tarla ve tohum yatağı hazırlığı çimlenme ve tarla çıkışının garanti edilmesi bakımından önemlidir. Bunun için bu bildiri de bu işlemlerin nasıl yapılması gerektiği konusunda da bilgiler verilmiştir. Özellikle yüksek verim ve kaliteye ulaşmak için en uygun bitki sıklığı belirlenmelidir. Bunu sağlamanın bir yolu da iyi bir çimlenme ve yeterli tarla çıkışıdır.

Anahtar Kelimeler: Ekim nöbeti, verim, kalite, toprak işleme, tohum yatağı hazırlığı, çimlenme, tarla çıkışı

Rotation and Seed Bed Preparation In Sugar Beet Cultivation

Abstract

It is very necessary to grow a plant with good plans and programs sowing to get high quality yield. The sowing practices have special importance in sugar beet. It has in numerous benefits for other products as well. This study reports emphasize the effects of pre and post crops on sowing practices in sugar beet. Although, 5 crop rotation systems is suggested for sugar beet in previous studies yet 3 or 4 crop rotation system is practiced in Turkey. These days, four-crop rotation system is widely practiced.

One thousand seed weight of sugar beet (**11-12 g**) is very low and due to sensitive nature of embryo and endosperm, preparation of field and seed bed is important and guarantees sugar beet seed germination and their emergence from the soil. Therefore, this report focuses on how to perform these practices. In particular, it is very necessary to determine the most suitable plant density to achieve high yield and quality. One way to achieve this is enough germination and emergence under field conditions.

Keywords: Sowing rotation, yield, quality, soil tillage, seedbed preparation, germination, field emergence.

[1] Ank. Ün. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl. Dışkapı, Ankara

GİRİŞ

Türkiye'de şeker şekerpancarından elde edilir. Dünyadaki şeker kaynakları arasında şeker kamışı birinci sırayı, şekerpancarı ise ikinci sırayı almaktadır. Şekerpancarının özellikle kuzey yarımküre ve bilhassa başta Rusya federasyonu ve hatta bütün bağımsız devletler topluluğu (1991'de Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği dağıldıktan sonra Rusya Federasyonu ve diğer Cumhuriyetlerin yeniden oluşturdukları ekonomik ağırlıklı birlik) olmak üzere Avrupa kıtası ve öncelikle Avrupa Birliği üyeleri için özel bir yeri ve önemi vardır. Çünkü şekerpancarından en fazla şeker buralarda elde edilir. Şekerpancarı için uygun yetiştirme şartları ve ekoloji bu bölgelerde bulunmaktadır.

Şekerpancarı ıspanakgiller familyasından bir bitkidir ve iki yıllıktır. Birinci yıl şeker elde etmek için endüstri, fabrika pancarı elde edilir, ikinci yıl ise bitki sapa kalkar, çiçek açar, meyve ve tohum bağlar. Şekerpancarı bundan 2.5 (iki buçuk) asır önce Avusturya'da (Purusya = Almanya) Silezya bölgesinde hayvan pancarından yapılan ıslah çalışmalarından geliştirilmiştir. 1747 yılında pancardaki şekerin sakkaroz olduğu anlaşıldığında şeker oranı % 1 dolayında iken, yapılan ıslah ve çeşit geliştirme çalışması ile bazı ıslah tiplerinde (ZZ) bugün % 24-28'lere çıkarılmıştır. Şekerpancarı üzerinde en fazla çalışılmış ve çalışılan kültür bitkilerinden biridir.

Türkiye'de şekerpancarı tarımı son bir asır içinde şeker sanayi ile birlikte gelişmiş ve yayılmıştır. Bugün ekonominin en önemli sektörlerinden biridir. Şekerpancarı yetiştiriciliği, yüksek tarım kültürü ve bilgisi istemektedir. Şekerpancarı tarımı geliştiği bütün ülkelerde olduğu gibi, Türkiye'de de diğer ürünlerin de daha iyi yetiştirilmesine, verimlerinin artmasına ve kalitelerinin yükselmesine etkili olmuştur.

Şekerpancarı yetiştirme teknikleri diye özetlenebilecek toprak işleme, tarla ve tohum yatağı hazırlığı, ekim nöbeti, gübreleme, ekim, bakım (yabancı ot savaşı, çapalama, tekleme, sulama, seyreltme, hastalık ve zararlılarla mücadele), hasat, nakliye ve silolama gibi bütün maniplasyonlar özel bilgi ve dikkat istemektedir. Ancak yüksek verim ve üstün kalite bu şekilde elde edilebilir. Pancarda bunları başaran çiftçi diğer ürünleri de en iyi şekilde yetiştirebilmektedir.

İşte bu bildiri de, şekerpancarı yetiştirme tekniklerinin en önemlilerinden olan iki tanesi ekim nöbeti ve toprak işleme ve bilhassa ürünün garanti edilmesi bakımından tarla ve tohum yatağı hazırlığı üzerinde durulacaktır. Çünkü yüksek verimin en önemli parametresi iyi bir tarla çıkışıdır. İyi bir tarla çıkışı özellikle monogerm tohumda ayrı bir öneme sahiptir.

Ekim nöbeti:

Ekim nöbeti asırlardan beri bilinçli veya bilinçsiz olarak uygulanan çok önemli bir yöntemdir. Özellikle bugün artık ekim nöbeti uygulanmayan bir yetiştiricilik ve tarla tarımı söz konusu değildir. Ekim nöbeti üzerinde çok önemli araştırmalar yapılmış ve çok değişik ve farklı ekim nöbeti sistemleri geliştirilmiştir. Günümüzde ileri ve teknik tarım yöntemlerini uygulayan gelişmiş ülkelerin hemen hepsinde yüksek verimli ve üstün kaliteli ürün elde edebilmek için ekim nöbeti uygulamayı ihmal etmek mümkün değildir.

Ekim nöbeti, münavebe veya rotasyon olarak da söylenen uygulama klasik olarak şu şekilde tarif edilmektedir: "Herhangi bir tarla veya işletmede yetiştirilecek bitkileri (ürünleri) toprak, tarım tekniği, ekonomik faktörler göz önünde tutularak belirli bir sıraya koymak ve bu süre her yıl yetiştirilecek değişik karakterli bitki çeşitlerini tespit etmeye münavebe= rotasyon= ekim nöbeti" denir. Aynı veya benzer özellikleri gösteren bitki çeşitlerinin üst üste yetiştirilmesi münavebe değildir. Örnek olarak arpadan sonra buğdayın, fasulyeden sonra nohudun ekilmesi verilebilir.

Türkiye tarımında bilgili ve bilinçli ekim nöbeti uygulamaları 1950 yıllarından sonra şekerpancarında uygulanmaya başlanmış ve giderek bu uygulama diğer bitkiler için de yaygınlaşmıştır. Ekim nöbetinin pek çok faydaları vardır. Hepsinin de müşterek hedefi daha bol ve kaliteli mahsul elde etmektir.

Ekim nöbetinin önemini kavramakta maalesef çiftçilerimiz bir hayli güçlük yaşamakta ve o bakımdan da özellikle hastalık ve zararlılarla, yabancı otlar gelişmekte ve önemli verim düşüklükleri ve kalite kayıpları söz konusu olmaktadır.

Bir tarlada veya işletmenin tamamında her yıl aynı bitkinin üst üste ekilmesi veya çay, kauçuk plantasyonlarında, meyve bahçelerinde olduğu gibi; tarlanın yıllarca aynı bitki türü ile kaplı bulunması halinde birli ekim nöbetinden veya monokültürden söz edilir. Herhangi bir bitkinin bir tarlaya iki yılda, üç yılda… sekiz yılda bir

ekilmesi durumunda ise, o bitki için ikili, üçlü,...sekizli münavebe söz konusudur.

Topraktan kaldırılan ürünün miktarı ve kalitesi nasıl toprak verimliliği ile yakından ilgili ise toprak verimliliği ile ekim nöbeti arasında da sıkı bir ilişki mevcuttur. Belirli bir ekim nöbeti ile yetiştirilen bitkilerin topraktan kaldırdıkları besin maddeleri ve su; değişik derinliklerdeki köklerinden yaptıkları salgılar, hasattan sonra toprakta bıraktıkları artıklar, toprak mikroorganizması ve mineral maddeleri üzerinde etkili olur. Bu etkinin derecesine göre de toprağın verimlilik değerleri önemli ölçüde değişir. Ekim nöbetinin toprak verimliliği üzerindeki etkileri, ekim nöbeti aralığına ve ekim nöbetine sokulan bitkilerin cinslerine bağlı olarak şu şekilde belirtilmiştir:

1- Değişik bitkilerin, toprağın değişik derinliklerindeki, değişik besin maddelerinden yararlanmaları nedeniyle toprağın verimliliği korunur.

2- Toprağın değişik derinliklerinde bırakılan kök artıkları ile organik madde oranı, buna bağlı olarak da mikroorganizma faaliyetleri artar. Bu da verimliliği olumlu yönde etkiler.

3- Ekim nöbeti suyun toprağa sızma derecesinin arttırır. Bu durum, yüzey akışından doğan erozyonu önlediği gibi, suyun toprakta depolanmasına olanak sağlar.

4- Belirli bitki türleri ile beslenen zararlılar ve yine belirli bitki türlerinde beliren hastalıkların zararını azaltmada ekim nöbeti uygulamaları etkilidir.

5- Ot mücadelesinde etkili olması nedeniyle de toprak verimliliğinin korunmasında yardımcı olur.

6- Haşerelere, mantar ve virüs kaynaklı hastalıklara, yabancı otlara karşı kullanılan ilaç ve herbisitlerin artıkları, sonraki bitkilerin verimliliğini etkiler. Bu nedenlerle yanlış ekim nöbeti uygulamaları, ekim nöbeti aralığının daraltılması (beşli yerine dörtlü, dörtlü yerine üçlü, üçlü yerine ikili ekim nöbeti gibi.) verim düşüklüğüne neden olur. Polonya'da yapılan bir araştırmada, bir tarlaya her yıl üst üste şekerpancarı ekilmesi halinde normal ekim nöbeti uygulanan ekimde alınan verime oranla kök veriminde % 47, yaprak veriminde % 37 düşüş, pancar hastalıklarında artış kaydedilmiştir.

Ekim nöbeti;

İşletmede işbölümü sağlanması, iş gücünün daha ekonomik kullanılmasına katkısı, kuraklık, don ve dolu gibi iklim faktörlerinin riskini azaltması vb. gibi faydaları nedeni ile de vazgeçilemeyecek bir uygulamadır.

Ekim nöbetinde, ekim nöbeti aralıkları ve ekim nöbetine girecek bitkilerin seçiminde;

1. İşletme büyüklüğü ve mevcut ekipman durumu,
2. İşçi bulma imkânı ve işçilik giderleri,
3. Hasat, silolama- depolama imkânları
4. Nakliye imkânları,
5. Üretilecek ürünlere olan talep ve fiyat hareketleri,
6. Sulama suyu temini vb. faktörler etkili olur.

Türkiye'deki şekerpancarı tarımında ekim nöbeti, şeker fabrikaları tarafından tespit edilmekte ve 3'lü- 4'lü ekim nöbeti uygulanmaktadır. Ancak şekerpancarının ekim nöbeti fabrika tarafından, zorunlu olarak tespit edilmesine karşılık pancar dışındaki bitkilerin ekim sırası çiftçilerin arzularına bırakılmış durumdadır. Çiftçilerin pancarın önünde ve arkasında ekim nöbetine girecek bitkileri seçerken, yukarda belirtilen hususları dikkate almaları özellikle Nematod, Cercospora, Rhizomania, Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü vb. hastalıkların yaygın olduğu bölgelerde çok daha dikkatli davranmaları gerekmektedir. Sık aralıklı ekim nöbetlerinde özellikle hububat dışındaki yapraklı bitkilerin arka arkaya 2-3-4 yıl ekildiği durumlarda, bu hastalıkların yoğunluk kazanmakta olduklarının, gerek toprak verimliliği ve gerekse bu hastalıklar nedeniyle ürünün verim seviyesinin önemli ölçüde düştüğü unutulmamalıdır.

Bir tarım işletmesinde ekim nöbetine girecek bitki türleri ile ekim nöbeti aralıklarının seçiminde, işletme büyüklüğü, toprak, iklim, su ve sulama imkânları gibi faktörler yanında sermaye, işçilik, talep- fiyat hareketleri, pazarlama vb. faktörler de etkili olmaktadır.

Tarım işletmesinin gelirinde fazla inişler ve çıkışlar olmadan, her yıl yeterli ve devamlı bir gelir düzeyini sağlayabilmek için; tarlaların toprak özelliklerinin, başta yağış ve don olmak üzere çok yıllık iklim faktörlerinin, su ve sulama imkânlarının çok iyi bilinmesi, pazar isteklerinin, pazarlama durumlarının çok iyi hesaplanması ve mevcut şartlara uygun bir ekim nöbeti sisteminin seçilmesi şarttır.

Araştırma ve hesaplara dayalı bir ekim nöbeti sistemi uygulanmadan sadece yıllık pazar hareketlerine bakarak yapılacak bir bitki yetiştirme tekniği çiftçiyi fakirliğe iter.

Türkiye'de özellikle sulama yapılamayan kuru tarım bölgelerinde çoğunlukla ikili ekim nöbeti sistemi uygulanır. Bu sistemde tarla bir yıl nadasa bırakılır, ikinci yıl (genellikle hububat) ekilir. İkili ekim nöbeti sisteminden amaç toprağı dinlendirmek veya bitki besin maddesi bakımından zenginleşmesini sağlamak, ayrıca kuru şartlarda iki yıllık yağıştan bir ekim yılında yararlanmaktır. Bugün gerek gübre kullanımı ile toprak verimliliğinin ve gerekse sulanır sahaların artmış olması sonucu, daha önce % 50 'ye yaklaşan nadas oranı her geçen yıl azalmakta olup nadasın yerini bir kültür bitkisi almaktadır. Gelişen tarım teknolojisi, sulama ve gübreleme imkânlarının artması ile de ikili ekim nöbeti sistemi yerine üçlü ve dörtlü ekim nöbeti sistemlerine geçilmiştir.

Yüksek gelir getiren bir bitkinin sürekli olarak aynı tarlaya ekilmesi toprağın yorulmasına, besin maddelerince fakirleşmesine neden olabilir. Bu durumda tarlanın nadasa bırakılması düşünülebilir. Burada çiftçinin tecrübesi büyük rol oynar.

Türkiye şartlarında uygulanabilecek bazı ekim nöbeti örnekleri aşağıda verilmiştir.

2'li ekim nöbeti

1. Yıl nadas – 2.yıl hububat
1. Yıl nadas – 2. Yıl şekerpancarı
1. Yıl haşhaş – 2. Yıl şekerpancarı

3'lü ekim nöbeti

1. Yıl nadas- 2. yıl kışlık hububat- 3. Yıl yazlık hububat
1. Yıl şekerpancarı – 2. Yıl kışlık hububat 3. Yıl yazlık hububat
1. Yıl haşhaş - 2. Yıl şekerpancarı – 3. Yıl kışlık hububat

4'lü ekim nöbeti

1. Yıl nadas – 2. Yıl hububat- 3. Yıl baklagil – 4. Yıl hububat
1. Yıl hububat -2. Yıl baklagil – 3. Yıl hububat – 4. Yıl şekerpancarı
1. Yıl hububat -2. Yıl şekerpancarı – 3. Yıl hububat – 4. Yıl sebze

5'li ekim nöbeti

1. Yıl şekerpancarı –2. Yıl hububat- 3. Yıl baklagil – 4. Yıl hububat – 5. Yıl yazlık hububat
1. Yıl şekerpancarı -2. Yıl hububat – 3. Yıl baklagil – 4. Yıl hububat – 5. Yıl yağ bitkisi
1. Yıl şekerpancarı – 2. Yıl hububat- 3. Yıl yağ bitkisi – 4. Yıl sebze – 5. Yıl hububat

Ekim nöbetinde baklagil bitkilerine yer verilmesi (bu bitkilerin havanın azotunu tespitteki rolleri sebebiyle), azotlu gübre kullanımında tasarrufa neden olduğu gibi, azotlu ticaret gübrelerinin daha az kullanılmasında, dolayısıyla çevre kirlenmesinin önlenmesinde de büyük faydaları vardır.

Tarımda genel ekim nöbeti konuları yanında özel olarak şekerpancarı ekim nöbeti hakkında da şunlar söylenebilir:

- Derin köklenen (şekerpancarı, çok yıllık baklagiller vb.) ve sığ köklenen (hububat, patates vb) bitkilerin birbirini izlemesini ve bununla da toprak derinliğinin tamamından yararlanılmasını sağlamak,
- Kendisi ve birbirleri ile uyuşmazlığı yüksek bitkileri (örnek, şekerpancarı ile diğer Beta pancarlarını, haçlılar familyasından bitkileri ya da bezelyeyi vb.) aralarına yeterli uzunlukta yıl konularak yetiştirmek,
- Ara sıra ya da sürekli olarak toprağın organik madde varlığını artan bitkilere, öncelikle de toprağı azot bakımından zenginleştiren ve uyuşan baklagillere yer vermek,
- Ekim nöbeti şekerpancarının ön bitki değeri bakımından da önemlidir. Şekerpancarı ekim nöbetinde kendisinden sonra yetiştirilecek bitkiye,
  - Gölge tavı ve derin köklenmesi ile yapısı oldukça düzgün ve sağlam,
  - Derin toprak işleme ve yoğun çapa işlemleri ile yabancı otları geniş çapta temizlenmiş,
  - Yüksek değerlendirme gücü ile azotu büyük ölçüde tüketilmiş,
  - Yaprağın toprağa işlenmesi ile organik gübreleme yapılmış,
  - Aynı zamanda da bir bölüm azot ve potasyum verilmiş, bir tarla bırakır.

Bu etkenlerin olumlu etkisi altında kendinden sonraki bitkinin dekar verimi yükselir. Örneğin, dört yıllık "şekerpancarı- kışlık buğday- kışlık buğday–arpa" ekim nöbetinde şekerpancarından sonra ekilen 1. Kışlık buğday (dane verimi: 400 kg/da) çok daha az azotlu gübreleme ve bitki koruma girdileri ile aynı ekim nöbetinde aynı yıl içinde kendisinden sonra ekilen 2. Kışlık buğdaya

(dane verimi: 290 kg/ da) kıyasla % 38'e varan oranlarda daha yüksek verimler getirir.

Şekerpancarı ekim nöbetinde organik madde sorunu oldukça büyüktür. Organik madde genelde organik gübreleme yapılmayan topraklarda gerek tarlanın gerekse de şekerpancarının sağlık ve verimliliğinin korunması bakımından büyük önem taşır. Bitkilerin sağlıklı bir şekilde yetişebilmesi için toprakta yeterli miktarda organik madde bulunması gereklidir. İstenen humus oranı, hafif bünyeli topraklarda % 1'in, orta ve ağır bünyeli topraklarda ise % 1,5'un üzeridir.

Şekerpancarı ekim nöbetinde yetiştirilmesi uygun ve sakıncalı bitki türleri üzerinde durulacak bir diğer konudur. Genel olarak ön bitkiden kalan hasat artıklarının toprak yapısı ve toprağın besin maddesi hareketi üzerindeki etkisi şekerpancarı tarımı açısından büyük önem taşır. Çoğu zaman, toprak üstü aksamının tamamı hasat edilen yalnızca anız ve kök artıkları çok derin olmamak üzere toprağa işlenen bitki türlerinin ön bitki değeri yüksektir. Hasat artıkları toprakta kış üzeri büyük ölçüde parçalanan ve bilinen zararlı organizmaların konukçusu olmayan bitki türleri genelde şekerpancarı için çok uygun birer ön bitkidir. Özellikle çapa bitkileri yabancı otlardan büyük çapta arındırılmış temiz bir tarla bırakır.

Şekerpancarı ekim nöbetinde yetiştirilmesi uygun ön ve müteakip bitkiler botanikteki familyalarına göre düzenlenerek aşağıda verilmiştir:

- Compositae (*Topluçiçekliler*): Ayçiçeği (hasat artıkları iyi temizlenir ve Trifluralin-Treflan kullanılmazsa vb), yer elması, aspir, enginar, marul (Kıvırcık, baş saran ve göbekli), beyaz hindiba (Çikori), acı marul (Acı hindiba= Endivi).
- Cucurbitaceae (*Kabakgiller*) Kavun, karpuz, kabak (Bal, sakız, yağ ve çerezlik), hıyar, acur.
- Dipsacaceae (*Tarakotugiller*): Pelemir.
- Gramineae (*Buğdaygiller*): Mısır (Hasat artıkları iyi temizlenir ve Triazin Simazin kullanılmazsa vb.) arpa, yulaf, buğday (Chlorsulfuron- Glean kullanılmazsa vb.) çavdar, çeltik, akdarı (*Kumdarı*), süpürge darısı, cin darı, kuşyemi, mahlut.
- Liliaceae (*Zambakgiller*): Soğan (Pendimethalin- Stomp kullanılmazsa vb.) sarımsak, pırasa, kuşkonmaz.
- Linaceae (*Ketenler*): Keten (Yağ ve lif).
- Leguminosae (*Baklagiller*, bıraktıkları azot gübrelemede dikkate alınırsa): Mercimek, nohut, adi fiğ (Vicia sativa), koca fiğ (Vicia narbonensis), fasulye (beyaz ve barbunya), burçak, bakla, soya, börülce, çemen, termiye (Acı bakla= Lüpen) tüm diğer tek yıllık baklagiller (Bezelye dışında), tırfıl (Beyaz ve kırmızı üçgül), yonca (kalın kök artıkları iyi parçalanıp, temizlenirse), korunga (kalın kök artıkları iyi parçalanıp, temizlenirse).
- Malvaceae (*Ebegümecigiller*): Pamuk (Hasat artıkları iyi temizlenir ve Trifluralin – Treflan kullanılmazsa), bamya.
- Urticaceae (*Isırgangiller*): Kenevir (Hasat artıkları iyi temizlenirse), şerbetçi otu.
- Papaveraceae (*Gelincikgiller*): Haşhaş (Trifluralin – Treflan kullanılmazsa).
- Pedeliaceae (*Susamgiller*): susam.
- Portulacaceae (*Semizotugiller*): semizotu.
- Ranunculaceae (*Düğünçiçekliler*): Çörekotu.
- Solanaceae (*Patlıcangiller*):Tütün, patates (tarla küçük yumrulardan çok iyi bir şekilde arındırılırsa), domates, patlıcan, biber (Sivri tatlı, sivri acı, dolma, Maraş, Çarliston).
- Umbelliferae (*Şemsiyeçiçekliler*): Havuç, kimyon, anason, kereviz (Sap ve kök), maydanoz (normal yaprak, kıvırcık ve kök), dereotu, rezene.

Bu listedeki bitkilerden ayçiçeği, marul, mısır, çeltik, yonca, korunga, pamuk, kenevir (kendir), haşhaş, soğan, yonca ve patatesin şekerpancarının tarla hazırlığı, ekim ya da bakım işlerini aksatmaları nedeniyle, yukarıda açıklanan olumsuzluklar giderilmedikçe, ekim nöbetinde şekerpancarının doğrudan ön bitkisi olarak yetiştirilmemelerine özen gösterilmelidir.

Diğer yandan ekim nöbetinde mısır ekim oranının artması ve şeker pancarının ön bitkisi olarak ekilmesi kahverengi kuru çürüklük hastalığına (Rhizoctonia solani) yol açar. Dayanıklı şekerpancarı çeşidi önerilir. Ayrıca beyaz çürüklük hastalığının (Sclerotium rolfsii) görüldüğü polikültür ekim alanlarında (Adapazarı, Susurluk vb.) başta ayçiçeği olmak üzere domates, biber, bezelye, fasulye, pamuk ve çilek ile havuç, soğan ve patates gibi bitki türlerine ekim nöbetinde daha az veya şekerpancarından sonra müteakip bitki olarak yer verilmelidir.

Şekerpancarı ekim nöbetinde yetiştirilmesi sakıncalı olarak bilinen 1. Dereceden önemli bitkilerde aşağıda sıralanmıştır:

- Chenopodiaceae (*Kazayağıgiller* = Şeker pancarının akrabasıdırlar ve zararlı organizmaları aynıdır) Tohumluk pancar, yaprak pazısı, Beta vulgaris ssp. vulgaris, sap pazısı, Beta vulgaris ssp. Vulgaris flavescens, yem pancarı, Beta vulgaris ssp. Vulgaris var. crassa, kırmızı pancar (Turşuluk) Beta vulgaris ssp. Vulgaris var. conditiva, ıspanak, sirken, karapazı
- Cruciferae (*Brassicaceae*= Haçlılar= Turpgiller= Pancar kist nematodunun konukçusudur): Lahana (Beyaz, kırmızı, kıvırcık ve kara-yaprak), Brüksel lahanası, alabaş (Beyaz ve kırmızı), karnabahar, yeşil karnabahar (Brokoli), hardal (Ak, kara, kırmızı ve yabani), turp (Beyaz, kara, kırmızı, fındık ve yabani), Kolza (kanola), yağ şalgamı, ızgın (roka), ketencik, tere.
- Leguminosae (*Baklagiller*= Pancar kist nematodunun konukçusudur): Özellikle kışlık fiğ (Vicia pannonica ve Vicia villosa) ve bezelye (bazen kök yanıklığı etmeni Pythium ultimum'un da sıklığını artırır).

Bu bitkilere şekerpancarı ile akraba olmaları ya da ortak hastalık ve zararlı türlerine sahip olmaları nedeniyle şekerpancarı ekim nöbetinde mümkünse hiçbir zaman yer verilmemelidir.

Ekim nöbetinde şekerpancarının aynı tarlada uygun ekiliş sıklığı üzerine geniş araştırmalar yapılmıştır. En uygun süre beş yıl olarak bulunmuştur. Buradaki temel kural; bir bitki türü aynı tarlada ne kadar uzun yıl aralıkları ile tekrar yetiştirilirse, o kadar yüksek ve kaliteli verimler alınır. Şeker pancarı bu kuralı en iyi teyit eden kültür bitkilerinin başında gelir. Bir kere şeker pancarının toprakta en az 2-3 yıl ve daha uzun süre yaşayan kendine özgü çok sayıda hastalık ve zararlı türü bulunur. Şeker pancarının diğer bir özelliği de tarımı gereği yoğun bir toprak işlemesine (Derin sonbahar sürümü, yabancı ot ve seyreltme çapaları, söküm vb.) ihtiyaç göstermesi ve toprakta yüksek miktarda organik madde tüketimine yol açmasıdır. Bu özellikleri ile şeker pancarı aynı tarlada kısa yıl aralıkları ile tekrar yetiştirilmesi sakıncalı olan bitki türlerinden birisidir.

Her şeyden önce kendisi ile uyuşmazlığı yüksek bir bitki olan şekerpancarı aynı tarlada hiçbir şekilde dört yıldan daha az yıl aralıkları ile uzun süre yetiştirilemez. Aksi taktirde, toprakta şeker pancarı hastalık ve zararlı tür sayısı ve popülasyon sıklıkları zamanla giderek artar. Söz konusu zararlı organizmalar:

- *Fusarium oxysporum* Kök yanıklığı ve solgunluk hastalıkları,
- *Polymyxa betae* mantarı ve *Rhizomania* Kök sakallanması hastalığı,
- Bakteriyel *(Erwinia bussei)* ve mantariyel *(Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii, Fusarium culmorum* vb.) kök çürüklüğü hastalıkları,
- *Cercospora* Yaprak lekesi hastalığı (Sporları toprakta en çok 3 yıl yaşar),
- Verem otları (Avrupa verem otu: *Cuscuta europaea*, üçgül verem otu: *Cuscuta epithymum* ve Tarla verem otu: *Cuscuta campestris.* Tek yıllık asalak bitkilerdir. Tohumları toprakta en çok 3 yıl ve hayvan midesinden geçince de en çok 10 yıl yaşar. Çimlenmeden sonra bir konukçu bitki bulamazlarsa 3-5 gün içinde ölürler. (Pancar tohumu ile bulaşmaz. Pancar tohumunun fabrikada işlenmesi sırasında çeşitli eleklerden geçer ve çok küçük olan veremotu tohumlarından ayrılır. Mücadelesinde % 50'lik Propyzamid "Kerb 50W" 300-400 ml/da ve Ethofumesat uygulanır.)
- Pancar kist nematodu (*Heterodera schachtii*, 6-9 yıl yaşar.) ve
- Kök ur nematodları (*Meloidogyne* sp., 2 yıl yaşar. Bilhassa sebze ekim alanlarında yaygındır) gibi türlerdir. Şekerpancarı ekim alanlarında en az dört yıllık ekim nöbeti uygulanır. Bu arada, şeker pancarı hastalık ve zararlı türlerinin konukçusu olan bitkilerin ekim nöbetinde yer almamasına dikkat edilir. Özellikle de Pancar kist nematodu ile bulaşık ekim alanlarında aynı tarlaya en az bir dönem, yani sekiz yıl şeker pancarı ekilmez ve böylece bulaşık tarlalara "uzun bir dinlenme süresi" tanınır veya 4 yılda bir olmak üzere kist nematoduna dayanıklı şeker pancarı çeşitleri ekilir.

Türkiye'de şeker pancarı tarımı yapılan bölgelerde uygulanan dört yıllık ekim nöbeti (Dörtlü münavebe) bir "alan münavebesidir. Alan münavebesinde bir köyün, bir mahallenin ya da büyük bir işletmenin arazisi dört büyük münavebe alanına ayrılır ve bu münavebe alanlarının yalnızca şeker pancarı ekim yılları Şeker Şirketlerince belirli bir plana bağlanır. Şeker pancarı ekilmeyen yılların münavebe alanları ise, yetiştirilecek bitki türlerinin seçimini çiftçiler kendileri yapar.

Türkiye'de işletme arazilerinin çok parçalı olması ve küçük tarla parçalarının birbirlerinden uzak mevkilerde çok dağınık bir şekilde bulunması bu tür bir alan münavebesinin uygulanmasını zorunlu kılmıştır.

Ekim nöbeti konusunda geniş bir şekilde bilgiler verildikten sonra, bildirinin ikinci kısmı olan tarla ve tohum yatağı hazırlığına geçebiliriz.

Toprak işleme:

Tarımın başlangıcından günümüze kadar, özellikle yerleşik tarımın yapılmaya başladığından beri bitki yetiştiriciliğinin en önemli işlemlerinden biri toprak işlemedir. Toprak işlemenin ana gayesi bizim yetiştireceğimiz kültür bitkileri ile yabancı ot rekabetini ortadan kaldırmaktır. Bunun yanında toprağın su tutması ve ekilen ürünlerin çimlenebilmeleri ve toprak yüzüne çıkarak (tarla çıkışı) gelişmesi için uygun bir tohum yatağı hazırlamak açısından da toprak işleme özel bir öneme sahiptir. Özellikle bin tane ağırlığı düşük, endosperm (besi doku) ve embriyosu zayıf ve hassas olan ürünler için, ürünlerin tohumları için tohum yatağı hazırlığı çok büyük bir anlam ifade eder. İşte şeker pancarı da nispeten böyle bir tohuma (monogerm) sahiptir.

Türkiye'de şekerpancarı büyük ölçüde Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri'nde yetiştirilmektedir. Buralarda hâkim tarım sistemi yağışın azlığı ve suyun kıtlığından dolayı Nadaslı Kuru Tarım'dır. Bilhassa Orta Anadolu'da şekerpancarı serin iklim tahılları (arpa, buğday, çavdar ve yulaf) ile ekim nöbetine girmektedir. O bakımdan da eğer ön bitki her hangi bir tahıl ise toprak işleme de anız bozmanın özel bir yeri vardır.

Anız Bozma

Yukarıda da belirtildiği gibi şeker pancarı için ülkemizde tavsiye edilen ön bitki genel olarak hububattır. Ön bitkinin hububat olması halinde, hasattan sonra anızın bozulması, anız artıklarının toprağa gömülmesi önemlidir. Tahıl hasadının hemen arkasından, vakit geçirilmeden, tarlada disc-harrow çekmek suretiyle sapları kısmen parçalamak, dökülmüş tohumları toprağa gömmek, toprakta kapilleriteyi kırmak ve su kaybını önlemek bakımından anız bozma yararlı olur. Gölge tavı yok ve sulama imkânı varsa, tarla yüzeysel olarak sulanır. Sulama ile ot ve hasat esnasında dökülmüş olan hububat tohumlarının çimlenmesi sağlanmış sonradan ot problemi yaratmaları önlenmiş olur. Yaz veya erken sonbaharın müsait sıcaklığında tohumların çimlenmesi tamamlanana kadar, toprak da sürüm tavına gelir. Tavlı toprak normal derinlikte soklu pullukla sürülür ve çimlenmiş olan bitkiler ve anız artıkları toprağa gömülerek çürümeye terk edilir. Disc-harrow çekiminden sonra şayet sulama imkânı yoksa anız bozma işinin çimlenme sağlayacak ilk yağmurdan sonraya bırakılmasında yarar vardır. Aksi takdirde, kuru şartlarda anızın bozulması, tarlanın iri keseklerle dolmasına, ot tohumlarının ve anız artıklarının derine gömülmesine neden olabilir. Derinde çürümeden bekleyen anız artıkları müteakip sürümde toprağın yüzüne çıktığı gibi; toprağın altında çimlenme gücünü yitirmeden, uzun süre kalabilen ot tohumları da yüzeye çıkabilir ve uzun bir zaman diliminde çimlenerek yabancı ot problemi yaratabilirler.

Anız bozma işleminden sonra tarla kendi haline terk edilir. Kıştan önce yapılacak son sürüme kadar, otlanması halinde, tarlada yüzlek olarak çekilecek tırmık veya hafif disc-harrow ile otlar öldürülür, topraktaki kapillerite kırılır, buharlaşma yolu ile meydana gelebilecek su kaybı da önlenir.

Doğu Anadolu gibi, hasadın geciktiği bölgelerde anız bozma işleminden sonra tarlanın sürülmesine, mevsimin gidişi ve yağışlar nedeniyle imkân bulunamaması halinde, anız bozma işi kıştan önce son sürüm olarak kabul edilir ve sonbahar gübrelemesi de aynı zamanda yapılır.

Sonbahar Sürümü

Kıştan önce tarlanın sürülmesi, mahalli iklim şartları dikkate alınarak, sürümü tehlikeye sokacak, sürümü güçleştirecek ve sürüm kalitesini bozabilecek şartlar doğmadan yapılmalıdır. Sonbaharda yapılacak olan bu son sürümden önce, toprak analizi sonuçlarına göre tavsiye edilen, azotlu gübre dışındaki, gübrelerin tamamı veya fosforlu gübrelerin üçte ikisi ile potasyumlu gübrelerin tamamı, toprağın yüzüne saçılmalı ve sözü edilen son sürümle, pulluk derinliğinde toprağa karıştırılmalıdır. Son sürümün toprak yüzeyini tesviyeli bırakacak şekilde muntazam yapılması tırmık veya sürgü çekmek suretiyle tesviyenin iyileştirilmesi; ilkbaharda iyi bir tohum yatağı hazırlığı ve çimlenme için lüzumludur.

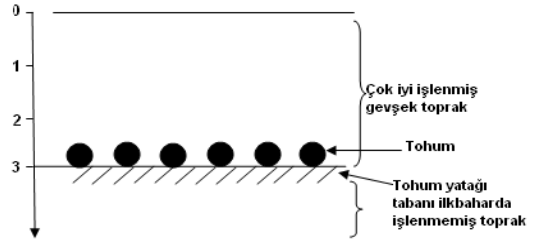
Sonbahar sürümünün ağır tavda yapılması, ekipman yetersizliği, sürümün gecikmesi ve fazla

anız artığı; ilkbahardaki tohum yatağı hazırlığını olumsuz yönde etkiler.

İlkbahar Toprak İşleme (Tohum Yatağı Hazırlığı)

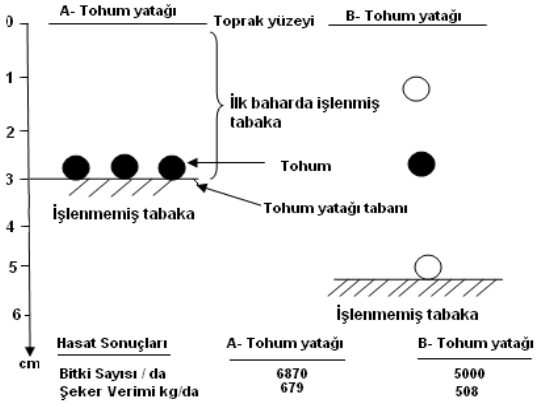
İlkbaharda toprak hazırlığı veya tohum yatağı hazırlığı şeker pancarı tarımının en hassas işidir. Ekim öncesi yapılan toprak hazırlığının zamanı, bu işte kullanılan ekipman, ekipmanın kullanılış biçimi, tohum yatağının derinliği, tohumun üstünde kalacak toprağın derinliği, tohumun üstünde kalacak toprağın kalınlığı ve strüktürü v.b., üretilecek şeker pancarının verimini ve kalitesini dolayısıyla üretim ekonomisini önemli ölçüde etkiler. Örneğin, tohum yatağı hazırlığı gübre ve herbisit uygulamalarının ağır tavda yapılması, müteaddit traktör geçişleri ile toprağın sıkıştırılmasına, toprak strüktürünün (yapısının) bozulmasına, sonuç olarak da verim kaybına neden olur (Hollanda'da yapılan bir araştırmaya göre yanlış toprak işlemeden dolayı verim kaybı % 20'dir). Ekimin ağır tavlı veya derin işlenmiş bir toprağa yapılması, tohumun gevşek ve nemi kaçmış, kuru bir zemine oturtulması çimlenmenin gecikmesine, kademeli çimlenmeye, yetersiz bitki sıklığı ve dağılımına neden olur. Böyle bir bitki çıkışı ve dağılımı ise verimi ve kaliteyi, dolayısıyla çiftçinin gelirini önemli ölçüde düşürür. Bütün bu hususlar dikkate alınarak, ekonomik şeker pancarı üretimi ile ilgili olarak, en uygun toprak hazırlığı ve şartları şu şekilde yapılmalıdır.

İdeal tohum yatağı hazırlığı, toprak ve iklim şartlarına göre değişir, bununla beraber, her türlü şartlar altında geçerli bazı müşterek uygulamalar da mevcuttur. Bunlardan en önemlisi, ilkbaharda 2,5-3 cm kalınlığında, homojen, ince, furda yapıda, havalanması kolay, gevşek bir tabaka ile bunun altında, ilkbaharda işlenmemiş, bitkinin almasına elverişli yaklaşık % 10 su taşıyan, kapilleritesi iyi bir nemli tabakanın varlığıdır. Bu işlenmemiş tabakanın üst yüzeyi arzulanan tohum yatağıdır (Şekil 1).



Şekil 1. İdeal Tohum Yatağı

Killi ve tınlı topraklar ilkbaharda derin işlenirse; alt tabakada kapillerite kırılır, toprağın hızlı kuruması sebebiyle meydana gelen keseklerin sonradan kırılıp ufalanması mümkün olmaz. Toprak işlemenin maliyeti yükselir ve böyle bir toprakta tohumu, hassas mibzerle bile istenilen derinliğe bırakmak mümkün olmaz. Tohum değişik derinliklere dağılır. Kademeli çimlenme, yetersiz bitki sayısı ve dağılımı nedeniyle verim ve kalite düşer.



Şekil 2. Tohum Yatağı Hazırlığı ve Sonuçları

Şekil 2'den de görüldüğü gibi aynı tarlada üst toprağın 2.5-3cm derinlikte işlendiği parselde (A-tohum yatağı) % 64 normal tarla çıkışı sağlanırken, derin işlenmiş parselde (B-tohum yatağı) % 30 tarla çıkışı sağlanabilmiştir. İnce yapılı toprakta yüzlek ekim; tohumun erken çimlenmesini kolaylaştırır. Çimin toprak altında kalış süresini kısaltarak kısa mesafeden toprak yüzeyine çıkışı sağlanır. Kaymak tabakasının riskini azaltır. Dolayısıyla pancarın vejetasyon süresi uzar, verimi artar. Nitekim yapılan bir araştırmaya göre (A) parselinden 679 kg/da şeker üretilmişken, (B) parselinden % 25 daha düşük ve 508 kg/da şeker üretilmiş olması da tohum yatağı hazırlığının önemini açıkça göstermektedir.

Hassas mibzerin normal işlevini yapabilmesi, tohumların tamamını arzulanan derinliğe bırakabilmesi ve sonuçta normal bir çimlenmenin sağlanabilmesi için; tohum yatağının taş, kesek ve bitki artıklarından temiz olması, tesviyeli bulunması lazımdır. Bu tesviye, sonbahar sürümünün itinalı yapılması ve sürümün arkasından tırmık veya sürgü gibi bir alet geçirilerek sağlanır. Sonbaharda yapılan son sürümden sonra, toprak yüzünün tesviyesiz bırakılması, özellikle sürümün de pulluk sırtları arasında derin çukurlar bırakılacak şekilde

yapılması, ilkbaharda iyi bir tohum yatağı hazırlanmasına imkân vermez.

Böyle bir tarlada tohum yatağı hazırlığı esnasında çekilen aletler, sırtlardaki kuru toprağı çukurlara doldurur; üzerlerinden kuru toprağı alınan sırtların altı ağır tavlı, kuru toprakla doldurulan karık içleri ise kuru olmak üzere, mütecanis olmayan bir tohum yatağı hazırlanmış olur. Böyle bir yatakta, tohumların aynı derinliğe bırakılması, istenilen sayı ve dağılımda çimlenmenin ve tarla çıkışının sağlanması mümkün olmaz.

İlkbaharda tohum yatağı hazırlığı esnasında, toprak neminin de tarla kapasitesine yakın bir seviyede bulunması nedeniyle traktör tekerlerinin tohum yatağı üzerinde gelişigüzel dolaştırılması, toprağın sıkışmasına sebep olur. Sıkışan toprakta kök derinliği, pancarın su ve besin maddelerini alma gücü azalır, verim önemli ölçüde düşer. Verimdeki düşüş, killi topraklarda daha büyük olmakta, hatta bu oran % 20'lere çıkmaktadır. Toprağın sıkışmasını ve verim düşüklüğünü önlemenin yolu; traktör trafiğini kontrol altına almaktır, yani tarlada geçiş adedini asgariye indirmek ve tekerlerin sıra aralarından geçmesini sağlamakla toprağın sıkışması en aza indirilmiş olur.

Traktör trafiğini kontrol etmek, toprağın sıkışmasını önlemek ve asgaride tutmak için alınması gereken tedbirler şunlardır:

1. Uygun toprak ve iklim şartlarında, tohum yatağı hazırlığını bir tırmıkla yapmak suretiyle, ekim öncesi trafiği bire indirmek,

2. Sürülmüş ve yalnız tırmıkla sıkıştırılmış toprağa doğrudan ekim yapmak,

3. Tırmıklama esnasında tekerlerin geçtikleri yerleri işaretlemek suretiyle teker izlerini kontrol altına almak ve her seferinde aynı izleri kullanmak,

4. Tırmıklama, gübreleme, herbisit uygulama ve ekim işlerini arka arkaya takılacak alet ve ekipmanlarla bir geçişte yapmak,

5. Sıralar arasına alınan lastik tekerleri düşük basınçta şişirerek, birim alana isabet edecek basıncı azaltmaktır.

Bir defada tohum yatağı hazırlamanın riski, tohum yatağının gevşek kalması olabilir. Bu sakınca da, sıra üzerlerinin baskı tekerleri ile bastırılması suretiyle giderilebilir.

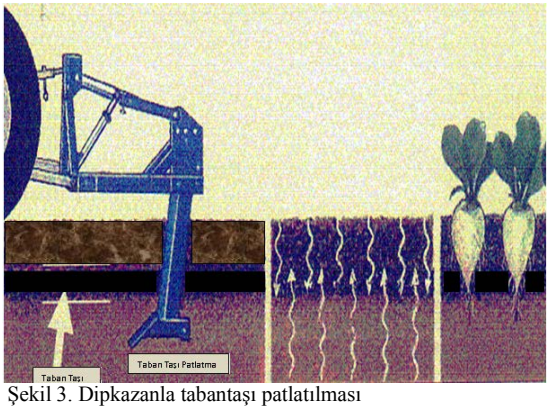
Toprak hazırlığından amaç; tesviyeli, iyi havalandırılmış, bir yüzey toprağı yaratmaktır. Böyle bir toprak kaba hazırlanmış topraktan daha çabuk tava gelir ve tohum derinliğinde yeterli nem de taşır. Ekim daha erken yapılabilir, çimlenme ve çıkış erken ve daha düzenli olur.

Pulluk Tabanı (Taban Taşı) Oluşumu ve Önlenmesi

Tarımsal üretimde verimi azaltan önemli etmenlerden biri de alt toprak sıkışıklığı veya alt toprakta pulluk tabanı adı verilen sert tabakanın oluşmasıdır. Sıkışan alt toprağın su, hava ve kök geçirgenliği azalır. Alt toprak sıkışıklığının zararlı etkileri:

1. Sulama suyu sıkışık sert tabaka üzerinde göllenir.
2. Mikrobiyolojik aktivite azalır.
3. Fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri bozulur.
4. Bitkilerin gelişmesi yavaşlar.
5. Kökler iyi gelişemez, çatallanır ve çürür.

Özellikle de şeker pancarında; pulluk tabanı toprağın her yıl aynı derinlikte işlenmesinin bir sonucudur. Toprak işleme derinliği olan 20-30 cm'nin altında zamanla 15-30 cm kalınlığında su, hava ve kök geçirimsiz sert bir tabaka oluşur. Pulluk tabanı denilen bu sert tabakanın kırılması için *dipkazan* (***Subsoiler***) kullanılır **(Şekil 3).**



Şekil 3. Dipkazanla tabantaşı patlatılması

Dipkazanın standart (Düz), eğrisel (Parabolik), kanatlı ve kuyruk milinden titreşimli tipleri vardır. Çeki gücü ihtiyacı toprağın yapı ve tav durumuna bağlı olarak değişir. Buna göre tek üniteli bir dipkazan için 15-35 kW çeki gücü gerekir. Titreşimli dipkazan çeki gücünden % 20–25 tasarruf sağlar.

Dip Patlatma:

Alt toprakta oluşan pulluk tabanını yapıya zarar vermeden parçalamak için dipkazan ile 25–60 cm derinlikte yapılan işleme dip patlatma denir. Dip patlatma sonunda önemli yararlar elde edilir. Şöyleki;

- ✓ Toprağın su tutma kapasitesi artar,
- ✓ Sık sık sulama yapılması gerekmez,
- ✓ Toprak havalanır,
- ✓ Toprak canlılarının aktivitesi artar,
- ✓ Kökler iyi gelişir ve çürüme görülmez.

Dipkazan Uygulaması:

1. Dipkazan çekimi büyük güç gerektirdiğinden, öncelikle toprağın çeşitli yerlerindeki sıkışma durumu tespit edilir. Bunun için 1 metre uzunluğunda 15 mm kalınlığında demir bir çubuk kullanılır. Demir çubuk sert tabakaya kadar kolayca batar. Zorlanma başladığında sert tabakaya gelinmiştir. Sonra tokmakla çakılarak sert tabakada ilerleme sağlanır. Demir çubuğun tekrar kolayca batmaya başladığı derinlikte ise, sert tabaka son bulur.
2. Pulluk tabanının parçalanması için toprağın kuru olması gerekir. Bu nedenle dipkazan işlemesi genelde Temmuz-Ağustos aylarında yapılır.
3. Dipkazan 90–100 cm aralıkla tek bir yönde çekilir.
4. İşlem her 4 yılda bir ve özellikle de şeker pancarının önüne uygulanır (Şekil 4).



Şekil 4. Dip Kazan çekilmemiş ve Çekilmiş Tarlada Gelişen Şeker Pancarları

SONUÇ VE ÖNERİLER

Giderlerin kısılmasında, üreticinin daha az masrafla daha fazla gelir elde etmesinde;

1. Toprak hazırlamada işlem sayısını azaltmak,
2. Toprağın daha düşük güçte traktörle yüzlek olarak işlenmesi,
3. Toprak hazırlama ve ekim işlerinin bir traktörle, bir geçişle yapılması,
4. Birkaç işlemi bir arada yapmakla beraber, yalnız ekim makinesinin geçtiği yerleri işlemek etkili olmakta, çalışma süresinde % 26-34, yakıt sarfiyatında % 2-17 tasarruf sağlamaktadır. Ancak bu şekilde kombine metodun ilk yatırım harcamalarının yüksekliği, uygulama alanını sınırlandırmaktadır.

Traktör tekerlerinin kontrollü geçirilmesine meyilli araziler, elverişli olmayabilir. Bu takdirde, toprak hazırlama aletleri ikişer ikişer, bir diğerine arka arkaya monte edilir ve geçişler tarlada rastgele yapılır. Traktör lastiklerinin hava basıncı düşürülür, tırmığın daha geniş olanı kullanılır.

Geleneksel ilkbahar toprak hazırlama tekniğine oranla, gübreleme, tırmıklama, herbisit uygulama ve ekim gibi 4-6 işlemin bir arada yapılması ile zaman ve yakıttan tasarruf sağlanır. Toprağın daha az bastırılmış olması, erken ekim ve bitkinin gübrelerden daha fazla yararlanmaları gibi nedenlerle de ve özellikle killi ve siltli topraklarda şeker pancarının verimi % 10-15 oranında artar.

Tohum yatağı hazırlığı esnasında, tohum yatağının üstünde kalacak kısmın mütecanis olarak işlenmesi çok önemlidir. Hem birkaç işlemi bir arada yapmak, hem mütecanis bir tohum yatağı hazırlayabilmek için; dişleri yaylı, ince uçlu, dişler arası mesafe 8-9 cm ve mümkün olduğu kadar geniş tırmık kullanmak gerekmektedir. Tecrübeli bir traktör şoförü, şartlara uygun ve sağlam ekipman, ekonomik pancar üretimi için başlıca şartlardandır. Tırmık dişleri arasının çok geniş, zayıf ve oynak dişler, derinlik ayarının iyi yapılamaması ve özellikle bu ekipmanı kullanan şoförün acemi ve gelişigüzel iş yapması; tatminkâr bir toprak hazırlığına imkân vermez.

İlkbahar yağışları nedeniyle ekim gecikebilir, sıcaklığın arttığı hava şartlarında toprak tavı hızla kaybolmaya yüz tutar. Bu durumda, araziye uyum sağlayacak şekilde monte edilmiş tırmık-kürümler-sürgü kombinasyonu ve hızlı bir çalışma ile toprak strüktürünü fazla bozmadan, yüzeye kesek çıkarmadan tohum yatağı hazırlanmalıdır. Tohumun üstünde kalacak toprağın ince, keseksiz, taşsız olmasının hassas ekimden iyi sonuç almanın ilk şartı olduğu unutulmamalıdır.

Özetle:

İYİ BİR ÇİMLENME İÇİN;

- ➢ Orta yollu bir toprak yapısı (strüktür),
- ➢ Normal bir toprak bünyesi (tekstür),
- ➢ Sıcaklık (gevşek örtü tabakası),
- ➢ Havalandırma (gevşek örtü tabakası),

İYİ BİR TARLA ÇIKIŞI İÇİN;

- Toprak bünyesi,
- Toprak yapısı,
- Ekim derinliği,
- Ekim hızı,
- Havaların seyri,
- Tohum yatağının tuz yoğunluğu,
- Hastalıklar
- Zararlılar, uygun olmalıdır.

KAYNAKLAR

Anonim., 2003. Cumhuriyetin 80.Yılında Türk Şeker Sanayi. Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş. Genel Müdürlüğü Yayınları.

Er, C ve S.Uranbey, 2009.Nişasta ve Şeker Bitkileri.Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No:1573, Ders kitabı 525 Ankara.

Güray, R., 1971.(R. Kloeppel'den Çeviri) Şeker Pancarı Tohum, Ekim ve Bakımı. TŞFAŞ.Yayınları No:178 Ankara.

Özgür,O., E., 2011.Şeker Pancarı Üretimi.

Amasya ŞFAŞ.Yayın No:5, Amasya.

Şiray, A., 1990. Şeker Pancarı Tarımı.

Pankobirlik Yayınları.No:2, Ankara.

Tortopoğlu, A. İ., 2003. Vatan Sevgisi ve Şeker

Pancarı. Pankobirlik. Yayın No 14. Ankara.

Tortopoğlu, A. İ., 1994. Şeker Pancarında Verim ve Kalite ile Şeker Üretim Maliyetini Etkiliyen Faktörler. Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş. Genel Müdürlüğü Yayınları.

Kahramanmaraş Merkez Koşullarında Kışlık Şeker Pancarı Yetiştirme Olanakları

Selçuk SUNULU[1] Cemal SUNULU[2] Ali Fehmi SOYGENİŞ[3]

Email: selcuklu_46@hotmail.com

Özet

Bu çalışma, 2007-2008 kışlık üretim sezonunda Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada Kahramanmaraş merkez koşullarında şekerpancarının kışlık olarak yetiştirilmesi olanaklarını belirlemek, kışlık şekerpancarı tarımı hakkında bilgi edinmek ve sorunları öğrenmek amaçlanmıştır. Çalışma, Syngenta Tohum A.Ş. den elde edilen ve soğuğa dayanıklı olduğu bilinen Eudora ve Dorice şekerpancarı çeşitleri kullanılmış ve her çeşitten kışlık yetiştirme sezonunda iki adet vejetasyon seyir numunesi alınmıştır. Hasat, her bir çeşitten 4 ayrı noktadan 10'ar m^2'lik parsellerden yapılmış ve bu parsellerin ortalamalarından çeşitlerin dekara ait kök verimleri hesaplanmıştır.

Eudora çeşidinden 7969 kg da^{-1} ve Dorice çeşidinden7364 kg da^{-1} kök verim elde edilmiştir. Vejetasyon seyir numuneleri ve hasatta alınan numunelerin Kuru madde, % Digestion, % alfa amino azotu ve usare safiyeti analizleri Kayseri Şeker Fabrikası Laboratuarında yapılmıştır. Eudora çeşidinin Digestionu % 16.81, Dorice çeşidinin Digestionu % 16.04 olarak tespit edilmiştir.

Ayrıca vejetaston esnasında çiftçi koşullarında yazlık olarak yetiştirilen şeker pancarının maliyet etüdü ile kışlık şekerpancarı yetiştiriciliğinin maliyet etüdü yapılarak, yazlık üretimde 1 dekar üretimin net geliri 133 TL da^{-1}, kışlık üretimde 1 dekar üretimin net geliri 261.85 TL da^{-1}olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kahramanmaraş, Kışlık Şeker panacarı.

Winter Sugar Beet Growing Possibilities in Kahramanmaraş Center Conditions

Abstract

This study carried out at Kahramanmaraş Agricultural Research Institute in 2007-2008 winter growing season. In the study, it is aimed to determine possibilities of winter sugar beet growing at Kahramanmaraş city center, to acknowledge winter sugar beet growing practices and problems. The sugar beet cultivars used in the study, Eudora and Dorice which are known for winter hardiness were obtained from Syngenta Seed Co. and two winter vegetation observation samples were collected from each cultivar. Root yield of the cultivars were harvested and calculated from four 10 m^2 plots for each cultivar.

The root yields of the cultivars were 7969 kg da^{-1} for Eudora and 7364 kg da^{-1} for Dorice. The samples collected during vegetation period and post-harvest were evaluated for dry matter, digestion %, alfa amino nitrogen % and clear juice purity in Kayseri Sugar Plant laboratory. Digestion of Eudora was 16.81% while, Dorice had 16.04%.

In addition, the growing cost was compared with the spring season farmer growing conditions in the same vegetation year and in the spring season production the profit was calculated as 133 TL da^{-1} while, it was 261.85 TL for winter growing conditions.

Keywords: Kahramanmaras, Winter sugarbeet.

[1] Sorumlu Yazar; Şarkışla İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü-Sivas.

[2] Kayseri Şeker Fabrikası A.Ş.-Kayseri.

[3] EFE TOHUM Tarımsal Orman Ürünleri ve Teknolojik danışmanlık San ve Tic Ltd Şti - Ankara.

GİRİŞ

Sakaroz kökenli şekerin iki ham maddesinden birisi şeker pancarı diğeri şeker kamışıdır. Ülkemizde sakaroz kökenli şeker, tamamen şeker pancarından elde edilmektedir. Burada sözü edilen şeker, sakaroz kökenli şeker pancarından elde edilen rafine edilmiş beyaz şekerdir. Şeker, yüksek enerjili tatlı bir besin maddesidir. Kristal ve Küp şeklinde kullandığımız şeker, bir molekül fructose ve glucose'dan teşekkül etmiş bir disaccharidedir. Ticari anlamda şeker, şeker kamışı ve şeker pancarından üretilmektedir. Dünyada şeker üretiminin yaklaşık %30'unu pancar şekeri %70'ini kamış şekeri oluşturmaktadır. Kamış şekerinin maliyeti işleme prosesinin kolaylığı ve şeker kamışının yılda birkaç kez hasat edilebilmesi nedeniyle pancar şekerine göre daha ucuzdur. Bu nedenle dünyadaki şeker fiyatları kamış şekerine göre belirlenmektedir. AB ülkelerinin tamamına yakınında pancar şekeri üretimi yapılmaktadır. Bu ülkeler daha ucuza kamış şekeri temin edebilecekleri halde pancar şekeri üretiminden vazgeçmemektedirler. Bununda nedeni pancar ziraatının ve sanayisinin üreticilere ve ekonomiye sağladığı katma değerdir (Anonim a, 2012).

Şeker pancarı şeker üretiminin yanı sıra, yan ürünleri(melas, kuru küspe, yaş küspe, % 96 saflıkta etil alkol) ile tarım, hayvancılık yani yem, ilaç, et, süt, nakliye ve hizmet sektörleriyle de iç içe geçmiş durumdadır. Şeker sektörü ülkemiz ekonomisine yaklaşık 2,5 milyar USD $yıl^{-1}$ arz ve talep oluşturmaktadır. (Anonim b, 2012)

Ülkemizde yılda yaklaşık 300 – 400 bin ha alanda tarımı yapılan şeker pancarından yine yaklaşık 15 – 20 milyon ton kök elde edilmektedir. Bugün itibariyle ülkemizin toplam yıllık şeker tüketimi yaklaşık 2,4 milyon ton'dur. Şeker Sanayinin kuruluş amaçlarından birisi olan "iç tüketimin yerli üretimle karşılanması" 1926 yılından bugüne kadar gerçekleştirilebilmektedir. Toplam iç tüketimin yaklaşık % 14'ü Kayseri ve Boğazlıyan şeker fabrikaları tarafından gerçekleştirilmektedir (Anonim a, 2012).

Kahramanmaraş merkezde yılda 18.000 ha alanda şekerpancarı üretimi gerçekleştirilmektedir. Bölgede yazlık olarak ekilen şeker pancarının 5 yıllık digestion ortalaması ise % 14.09'dur (Sunulu, 2008). Digestionun esas alınması durumunda, aradaki fark; 100.000 ton $yıl^{-1}$ pancar işlendiği varsayımıyla sezonda en az 2.000 ton fazla şeker elde edilmiş olur ki bu miktarın bugün itibariyle değeri yaklaşık 4 milyon TL'dir. (*Şekerin fabrika çıkış fiyatı 2.0 TL kg^{-1} kabul edilmiştir*).

Şeker pancarı tarımında kış ve ilkbahar ekimleri yazlık pancar veya yazlık ekim, sonbahar ekimleri ise, kışlık pancar veya kışlık ekim olarak adlandırılmaktadır. Şeker pancarının, diğer bitkilerde olduğu gibi ekim zamanına göre kışlık ve yazlık terimleri aynen kullanılmıştır. Bu tanımlamaya göre Ülkemizde kışlık pancar tarımı yapılmamaktadır. Şeker pancarı ülkemizde 1926'dan beri yazlık olarak yetiştirilmektedir. 1970'li yıllarda GAP projesi gündeme geldiğinde Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. de 1976 yaz sonu ile 1982 yaz sonu arasıda üç bölgede (Ege, Akdeniz, Güney doğu Anadolu) 19 lokasyon da kışlık ve yazlık şeker pancarı yetiştirilmesini detaylı bir şekilde araştırmıştır. Kışlık şeker pancarı tarımı projesi çerçevesinde yürütülen çalışmalarda optimum ekim ve söküm zamanı, çeşit seçimi, sulama yöntemi ve azot gübrelemesi gibi üretim faktörleri üzerinde çalışılmıştır. Son kışlık şeker pancarı tarımı geniş alanlı olarak Ege bölgesinde Uşak şeker fabrikasının ekim alanında uygulanan yazlık şeker pancarı tarımı ile pratik olarak yetiştirilerek kıyaslama yapılmıştır. Elde edilen bu çalışmalara göre ülkemizin her üç bölgesinde de 36 ve 39 kuzey enlemleri arasında şeker pancarı kışlık olarak yetiştirilebilir. Ancak yazlık şeker pancarı

tarımının batı ve güney kıyı bölgelerimize kadar yayılmış olması ve o günkü şartlara göre yeteri kadar şeker pancarı üretiliyor olmasından dolayı uygun görülmemiştir. Ayrıca bu araştırmalarda Ekim ve Kasım aylarında ekim yapılan yerlerde kuraklıktan dolayı tarla ve tohum yatağı hazırlığı ciddi bir problem oluşturmuştur (Özgür ve Erdal, 2002).

Tüm bu çalışmalar ışığı altında 1970'li yıllardan bu yana şeker pancarı tohum sanayinde ıslah çalışmalarının daha ileri seviyelere ulaşması, toprak işleme ve tohum yatağı hazırlama aletlerinin gelişmesi, sulama imkanları ve teknolojilerinin gelişmesi, çiftçi olanaklarının artması, 2001 yılında yeni Şeker Kanunu gereği kotaların oluşması neticesinde ülkemizdeki şeker pancarı ve şeker fiyatlarının dünya şeker fiyatlarına endekslenmeye çalışılması, ayrıca şeker pancarı tarımı yapılan Adapazarı, K. Maraş, Çarşamba, Susurluk gibi bölgelerde İklim şartlarından kaynaklı düşük digestion(%) değerlerinin olması, şeker pancarı üretim maliyetleri ve petrol fiyatlarının artmasıyla birlikte bir enerji bitkisi olan şeker pancarının bio ethenol üretiminde kullanılması ile Kışlık Şeker pancarı yetiştiriciliği yeniden cazip bir hal kazanmıştır (Sunulu, 2008).

Yukarıda belirtilen nedenler doğrultusunda, Kahramanmaraş merkez koşullarında şekerpancarının kışlık olarak yetiştirilmesi olanaklarını belirlemek, kışlık şekerpancarı tarımı hakkında bilgi edinmek ve sorunları öğrenilmek amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Kahramanmaraş, Ülkemizin Doğu-Akdeniz bölgesinde, 37° 38' kuzey enlem ve 36° 37' doğu boylam dereceleri arasında yer alan ve 568 m rakıma sahiptir bir ilimizdir. Yörede Akdeniz iklimi hâkim durumunda olup, gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı fazla değildir. Çalışma yılına ait bazı İklim Verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2008).

Uzun yıllar ortalamasına göre, Kahramanmaraş'ta yıllık ortalama sıcaklık 12.6 °C'dir. Çalışmanın yürütüldüğü 2007-2008 ürün yıllarındaki yıllık ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 13.2 ve 13.5 °C olmuştur. Her iki ürün yılı da uzun yıllar ortalamasına göre, daha yüksek yıllık ortalama sıcaklığa sahip olmuştur. 2007-2008 ürün yılı Aralık, Ocak ve Şubat aylarına ait ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasının altında, diğer aylardaki ortalama sıcaklık değerleri ise uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur. Yörede uzun yıllar ortalamasına göre yıllık ortalama nispi nem % 61.5'dir. Çalışmanın birinci ve ikinci ürün yıllarındaki yıllık nispi nem değerleri ise, sırasıyla % 59.1 ve % 58.4 olmuştur. Bu değerlerden, ikinci ürün yılında havadaki nispi nemin birinci ürün yılına ve uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü yıla ait 0–30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin, gerekli fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma Yılları ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı İklimVerileri

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)		
	2007	2008	Uzun Yıllar	2007	2008	Uzun Yıllar	2007	2008	Uzun Yıllar
Kasım	77.0	105.9	90.2	10.3	13.2	11.4	60.6	64.1	64.0
Aralık	1.1	96.2	128.1	6.8	6.1	6.6	53.3	65.5	71.0
Ocak	63.1	78.6	122.6	4.9	3.3	4.9	63.5	55.0	70.0
Şubat	133.6	121.5	110.1	7.8	5.5	6.3	71.2	61.4	65.0
Mart	99.9	69.5	95.0	11.4	14.4	10.4	57.9	59.6	60.0
Nisan	87.8	54.7	76.3	13.3	18.1	15.3	57.6	55.5	58.0
Mayıs	58.9	23.7	39.9	23.4	20.2	20.4	59.1	56.5	54.0
Haziran	0.8	0.0	6.2	27.5	27.3	25.1	49.8	49.8	50.0
Toplam	522.2	550.1	668.4						
Ort.				**13.2**	**13.5**	**12.6**	**59.1**	**58.4**	**61.5**

Çizelge 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Yıllar	Derinlik (cm)	Tekstür Sınıfı	pH	$CaCO_3$ (%)	P_2O_5 (kg/da)	K_2O (kg/da)	Organik Madde %
2007-2008 üretim sezonu	0–30	Kumlu Killi	7.54	16	0.85	4.6	1.49

Materyal

Çalışmada Syngenta Tohum A.Ş. den elde edilen ve soğuğa dayanıklı olduğu bilinen Eudora ve Dorice şekerpancarı çeşitleri kullanılmıştır.

Yöntem

Ekim ve Bakım

Çalışma Kahramanmaraş tarımsal araştırma enstitüsü arazisinde 24.10.2007 tarihinde hassas mibzer ile 2 çeşitx25 sırax0,45 cm sıra arasıx45 m sıra uzunluğu=1.012 m^2 olarak dizayn edilmiştir. Ekim öncesi ön bitki(buğday) hasadı yapılır yapılmaz çalışma alanı 15.06.2007 tarihinde pullukla işlenmiştir. 09.09.2007 tarihinde kazayağı ve tapan kombinasyonu ile işlenen alan düzeltilerek, 10.10.2007 tarihinde tav suyu verilmiştir. Toprağın tava gelmesiyle birlikte 23.07.20007 tarihinde 50 kg da^{-1} DAP gübresi uygulanarak, kombikürüm tırmık kombinasyonu ile tohum yatağı hazırlanmış ve tapan yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir. İlk çıkışlar 13.11.2007 tarihinde görülmüştür. Çeşitlerin çıkış yüzdelerini belirlemek için 26.11.2007 tarihinde 8 m'de bitki sayımları yapılmış ve **DORİCE** çeşidinde %85, **EUDORA** çeşidinde %77 çıkış tespit edilmiştir. Çıkış sonrası parselde yabancı ot miktarı dikkate alınarak 26.11.2007 tarihinde dekara 30lt. su ile geniş yapraklı yabancı otlara karşı 75 cc da^{-1}dozunda Betanal Progres OF ve dar yapraklı yabancı otlara karşı 100 cc da^{-1} dozunda Fusilade Super adlı herbisitler karıştırılarak kullanılmıştır. Kış döneminde bölgede oluşabilecek düşük sıcaklıklarda meydana gelebilecek bitki kayıpları göz önüne alınarak, seyrelteme ve tekleme işlemleri yapılmayarak kış sonuna bırakılmıştır.

Kış döneminde(Aralık, Ocak, Şubat aylarında) zaman zaman sıcaklığın eksi değerlere (-8^0C ve -5^0C)düşmesiyle bazı bitkiler yapraklarını kaybetmiş fakat kışa girmeden önce kök sistemleri iyi geliştiği için hava sıcaklıklarının Mart ayında

artmasıyla birlikte tekrar üst aksamda yeni yapraklar olmuştur. Kış döneminde en büyük zararlanma kök sistemi iyi gelişmeyen bitkilerde görülmüştür. Bu bitkiler havaların ısınmaya başlamasıyla birlikte toprağın kabarmasının etkisiyle köklerinden sökülmüş ve bitki kayıpları gerçekleşmiştir.

Kıştan çıkan bitkilere 13.03.2008 tarihinde 30 kg da^{-1} hesabıyla %46'lık Üre gübresi yağış önüne verilmiştir. Çalışma yerinin kumlu killi toprak yapısı nedeniyle toprak çabuk tava gelmiş ve 16.03.2008 tarihinde el çapası ile birlikte tekleme ve seyrelme işlemleri de yapılmıştır. Tekleme sonrası dekara bitki adedini belirlemek üzere sayım yapılmış ve **EUDORA** da dekara 7866, **DORİCE** de dekara 9733 adet bitki tespit edilmiştir. Dorice çeşidinde dekara bitki adedi fazla olduğu için 2. bir seyreltmeyle dekara bitki sayısı 7900 'e düşürülmüştür.

Bitki gelişimini teşvik etmek ve yer yer sıra arasındaki yabancı ot mücadelesini yapmak amacıyla 07.04.2008 tarihinde traktör çapası yapılmıştır. O dönemde çevrede başka yeşil alan olmadığı için çalışmada öbek şeklinde yaprak biti populasyonları tespit edilmiş, populasyonların yoğunluğu takip edilerek 18.04.2008'de Diazinon etkili maddeli insektisitle 100cc da^{-1} dozunda uygulama yapılarak kontrol altına alınmıştır.

Sulama gözlemsel olarak bitkilerin su ihtiyacı belirlendiği zaman salma sulama şeklinde yapılmıştır. 25.04.2011 tarihinde ilk sulama yapılmış ve ilk suyun önüne 20 kg da^{-1} hesabıyla %46'lık Üre gübresi verilmiştir. Gelişme dönemi boyunda bitkilerin su ihtiyacı gözlenerek 15.05.2008, 03.06.2008 ve 19.06.2008 tarihlerinde sulamalar yapılmıştır.

Hasat 08.07.2008 tarihinde yapılmış ve her bir çeşitten 4 ayrı noktadan 10'ar m^2'lik alan belirlenerek hasad edilmiştir. Bu alanların ortalamalarından Çeşitlerin dekara verimleri hesaplanmıştır. Buna göre **DORİCE** çeşidinden 7364 kg da^{-1}, **EUDORA** çeşidinden 7969 kg da^{-1} verim elde edilmiştir.

Yapılan Gözlem ve Ölçümler

Çalışmada çeşitlerin %çıkış oranları, tekleme ve seyreltme öncesi dekardaki bitki sayıları, tekleme ve seyreltme sonrası dekardaki bitki sayıları tespit edilmiştir. Bitki gelişimini takip etmek amacıyla 03.06.2008 ve 19.06.2008 tarihlerinde vejetasyon seyir numuneleri alınmıştır. Hasat edilen örneklerde ve vejetasyon seyir numunelerinde % Digestion Analizleri Kayseri Şeker Fabrikası A.Ş. Pancar Analiz Laboratuarında yaptırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın Nisan ayı içerisindeki vejetatif gelişmesi ile çiftçi şartlarında bölgede yazlık olarak yetiştirilen şeker pancarının gelişim durumu Şekil1.'de görülmektedir.



14.04.2008 Tarihinde Çalışmadan bir görünüm(Kışlık Ekim).

14.04.2008 tarihinde Çiftçi tarlasından bir görünüm(Yazlık Ekim).

Şekil 1. Yazlık ve Kışlık Ekimden Bir Görünüş.

Şekil 1. İncelendiğinde yazlık ekimde bitkilerin 3-5 yapraklı olduğu, kışlık ekimde ise bitkilerin tarla yüzeyini kapamak üzere olduğu anlaşılmaktadır. Aynı dönemde (14.04.2008) kışlık pancarın kök gelişimi Şekil 2.'den izlenebilmektedir.

Demostarasyonda çeşitlerin tohuma kalkma durumları da tespit edilmiştir. Üretim parsellerinde (506'şar m^2) vejetasyon sezonu boyunca Dorice çeşidinde 6 bitkide, Eudora çeşidinde ise 2 bitkide tohuma kalkma gözlemlenmiştir. Tohuma kalkan bitkiler sökülerek imha edilmiştir. Burada Eudora çeşidinin, Dorice çeşidine göre tohuma kalkma dayanıklılığının daha fazla olduğunu ve bu özelliğinden dolayı kışlık şeker pancarı üretiminde Dorice çeşidine göre verim ve teknolojik kalitesinin daha iyi olacağını söyleyebiliriz.



Şekil 2. Kışlık Üretimin 14.04.2008 tarihindeki kök gelişimi.

Çalışmada vejetasyon seyir numunelerine ve hasat örneklemelerine ait % Şeker oranları(Digestion) Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çeşitlerin hasat örneklemeleri ve vejetasyon seyir numunelerinde ait numune tarihi ve % Şeker oranları

Tohum Cinsi	Numune Tarihi	%Şeker Oranı
EUDORA	03.06.2008	14.08
EUDORA	19.06.2008	15.09
EUDORA(hasat)	08.07.2008	16,81
DORİCE	03.06.2008	13.05
DORİCE	19.06.2008	13.69
DORİCE(hasat)	08.07.2008	16,04

Çizelge 4.1. incelendiğinde Eudora çeşidinin hasat örneklemesinin%16.81 şeker oranı ile birinci sırada olduğu, Dorice çeşidinin ilk vejetasyon numunesinin %13.05 şeker oranı ile son sırada yer aldığı ve gerek hasat numunelerinde gerekse vejetasyon numunelerinde Eudora çeşidinin % şeker oranının Dorice çeşidini % şeker oranından daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir.

Çalışmada aynı dönem(2007-2008 üretim sezonu) içerisinde yapılan maliyet etüdünde kışlık şekerpancarı yetiştiriciliğinin dekara net geliri 261.85 YTL da^{-1}, yazlık üretimin dekara net geliri 133 YTL da^{-1} olarak hesaplanmıştır(Sunulu, 2008).

İlk vejetasyon seyir numunesi tarihinde kışlık pancarın kök gelişimi Şekil 3. de olduğu gibidir.



Şekil 3. Kışlık Üretimin İlk vejetasyon Numunesinden 3 önceki gelişimi(31.05.2008).

Yazlık üretimin yapıldığı Kahramanmaraş bölgesi yazlık pancar bedele esas % polar şeker oranı değerleri yıllar itibariyle Çizelge 4. 2.'de verilmiştir (Sunulu, 2008).

Çizelge 4.2 Kahramanmaraş Bölge Kantarlarının Yıllara Göre Polar Şeker Dağılım Oranları

Kahramanmaraş bölge kantarları	2003 Polar %Şeker O.	2004 Polar %Şeker O.	2005 Polar %Şeker O.	2006 Polar %Şeker O.	2007 Polar %Şeker O.
Türkoğlu	13.83	14.28	14.14	14.01	14.17
Sarıerik	14.24	14.29	14.22	14.31	14.18

Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2 karşılaştırıldığında Kışlık ekim Şeker pancarı % Şeker oranlarının bölge kantar ortalamalarından 2 ^{0}Z polarizasyon değeri daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca 2. Vejetasyon numunesinde % Şeker oranı olarak Eudora çeşidinin bölge ortalamasını geçtiği bu bağlamda çeşidin kışlık olarak yetiştirilmesi durumunda Haziran ayının 15'inden sonra hasat edilebileceğini, bununda Kahramanmaraş koşullarında özellikle ikinci ürün yetiştiriciliğine imkan sağlayacağını söyleyebiliriz.

Netice olarak her iki çeşidinde Haziran ayının ikinci yarısında bölgenin ortalama %şeker oranını yakaladığı, Eudora çeşidinin Dorice çeşidine göre verim ve kalite yönünden daha başarılı bir performans gösterdiği anlaşılmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak yaptığımız ön denemelerde kışlık şeker pancarının (soğuğa dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesiyle) Kahramanmaraş ve benzeri iklim koşullara sahip yerlerde ekonomik anlamda yetiştirilmesi imkânının olduğunu söyleyebiliriz. Bu bölgelerde yetiştirilecek kışlık şeker pancarı üretiminin sağlayacağı faydaları şu şekilde sıralayabiliriz;

Kahramanmaraş ve Benzeri ekolojik koşullara sahip bölgelerde II. Ürün yetiştiriciliğine (silajlık mısır v.b) olanak sağlaması.

- Yetiştirildiği bölgede planlı üretim ve münavebe uygulamalarına öncülük etmesi.
- Birim alandan elde edilen ürün miktarında artışla birlikte daha ekonomik pancar ve şeker üretimi (çapa, sulama ve pestisit kullanımında azalma).
- Yan sanayi ürünleriyle hayvancılık ve kimya sanayine katkısı.
- Hasattan sonra ekilecek ürüne besin maddesi yönünden zengin bir tarla bırakması.
- Aile içi iş gücünü kullanarak sosyal göçlerin önüne geçmesi.
- Şeker fabrikalarının kampanya sürelerinin uzamasıyla ekonomik istihdam sağlaması (kışlık pancar kampanyasından sonra yazlık pancar kampanyasının başlaması).
- Nakliye ve taşıma sektörüne büyük bir pazar oluşturması.
- Çapa ve hasat dönemlerinde geçici sürelide olsa istihdam yaratması.
- Son yıllarda petrol fiyatlarının artmasıyla altarnatif yakıt üretiminde şeker pancarının iyi bir biyo-etanol kaynağının olması.

Öneriler

- Öncelikle kışlık üretimde henüz Ülkemizde tescil edilmiş soğuğa dayanıklı bir şeker pancarı çeşidi mevcut değildir. Çalışmada kullandığımız çeşitler özel sektöre ait

çeşitlerdir ve henüz tescil edilmemiştir. İlk yapılması gereken konu Araştırma Enstitülerimizin, Ziraat Fakültelerimizin ve Özel sektörün ıslah çalışmalarını ile bu sorunu çözmeleridir.

- Çeşit sorunu çözüldükten sonra bölgelere uygun çeşitlerin ve bu çeşitlere ait uygun yetiştirme tekniği yöntemlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

ANONİM, 2008. Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü.

ANONİM a, 2012. http://www.pankobirlik.com.tr/ (Erişim; 21.03.2012).

ANONİM b, 2012. http://www.tuik.gov.tr/ (Erişim; 22.03.2012).

ÖZGÜR O. E. ve ERDAL M., 2002. Türkiye de Kışlık Şeker Pancarı Yetiştirilmesi Üzerine Araştırmalar. II. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 229-237s., Ankara.

SUNULU C., 2008. Kışlık Şeker Pancarı Çalışma Raporu. Kayseri Şeker Fabrikası A. Ş., Kayseri.

Şeker Pancarı Çeşitlerinin Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Rahim ADA[1] Fikret AKINERDEM[1] Özden ÖZTÜRK[1]

E-mail: rahimada@selcuk.edu.tr

Özet

Bu araştırma, bazı şeker pancarı çeşitlerinin Konya koşullarında verim, verim unsurları ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla, 2010 yılında yürütülmüştür. "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre dört tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada; Stine, Achat, Coyote, Valentina, Fiona, Rozsa, Leila, Giraf çeşitleri kullanılmıştır. Denemede; kök boyu (cm), kök çapı (cm), yaprak verimi (kg/da), kökgövde verimi (kg/da), kuru madde oranı (%), şeker oranı (%) ve şeker verimi (kg/da) incelenmiştir.

En yüksek kökgövde verimi, şeker oranı ve şeker verimi sırasıyla Valentina (7340 kg/da), Leila (%16.92) ve Coyote (1167.9 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Şeker pancarı, verim, kalite

Determination of Some Quality and Agricultural Properties of Sugar Beet Varieties

Abstract

This research was conducted to determine yield, yield components and quality properties of some sugar beet cultivars (Stine, Achat, Coyote, Valentina, Fiona, Rozsa, Leila, Giraf) at 2010. The experiment was designed according to "Randomized Blocks" with four replications. In this research; root lenght (cm), root diameter (cm), leaf yield (kg ha^{-1}), root yield (t ha^{-1}), dry matter percentage (%), sugar content (%) and sugar yield (t ha^{-1}) were investigated. The highest root yield, sugar content and sugar yield were obtained from Valentina (73.40 t ha^{-1}), Leila (16.92 %) and Coyote (11.68 t ha^{-1}), respectively.

Keywords: Sugar beet, yield, quality

[1] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs, Selçuklu, KONYA

GİRİŞ

Yüksek enerji içeriği ve saf besin kaynağı olması nedeni ile insan beslenmesinde önemli yeri olan, güneş enerjisini en iyi kullanan, depolanmış enerjiye dönüştüren şeker pancarı (1), Orta Anadolu'da en fazla üretimi yapılan endüstri bitkisidir (2). Ankara, Eskişehir, Kayseri ve Konya gibi illerde tarıma dayalı sanayiye de önemli katkılar sağlamaktadır. Bu iller arasında, sınırları içerisinde 4 adet şeker fabrikası bulunduran (Ilgın, Ereğli, Konya ve Çumra) Konya ili 1026 m rakımı ve gece gündüz sıcaklıkları arasındaki farkı ile şeker pancarı yetiştiriciliği için belki de Dünya'daki en uygun koşullara sahip olan yerler arasındadır (3). Konya il sınırları içerisinde 2011 yılı verilerine göre şeker pancarı 70 338 ha ekim alanına, 4 686 332 ton üretime ve 6 665 kg/da verime sahiptir (4).

Son yıllara kadar Türkiye Şeker Fabrikası AŞ tarafından çiftçilere üretimde kullanılmak üzere dağıtılan bölge koşullarına uygun şeker pancarı çeşitlerinin, adaptasyon denemeleri bizzat şirkete bağlı Şeker Enstitüsü tarafından yürütülmekte ve bu doğrultuda üretimde kullanılacak uygun çeşitler belirlenmekte iken, günümüzde özellikle mevcut şeker fabrikalarının özelleştirilmeleri sürecine girilmiş olması ve çok sayıda yeni çeşitlerin devreye geçmesiyle birlikte üreticiler kendi tohumluk ihtiyaçlarını karşılama yani kendi üretecekleri çeşitleri temin yoluna gitme eğilimine girmişlerdir. Bu nedenle, bu yeni çeşitlerin üretim bölgelerine adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi ve ekonomik uygunlukları çalışmalarının yapılması önemli hale gelmiştir. Nitekim, Takada ve ark. (5)'na göre, şeker pancarında verim ve şeker oranı üzerine çevresel faktörlerin yanında çeşit de önemli etkide bulunmaktadır. Radivojević ve Dośenović (6) ise şeker pancarında verim ve kaliteye etkili bir çok faktörün olduğunu bunlar arasında en başta gelenlerin ise çeşit, çevre ve üretici bilgisinin olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışma, ülkemiz şeker pancarı ve şeker üretiminin %25-30'luk kısmını karşılayan Konya'da, son yıllarda üreticilerin istedikleri çeşidi seçmede serbest bırakılmaları ile birlikte, bu çeşitlerin bölge koşullarına adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi ve buna göre üreticilere tavsiyelerde bulunulabilmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2010 yıllında Şeker Enstitüsü Ilgın Deneme ve Araştırma İstasyonu arazisinde, 8 adet tescilli ticari hibrit şeker pancarı çeşidi (Stine, Achat, Coyote, Valentina, Fiona, Rozsa, Leila, Giraf) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1'in incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi, 2010 yılında ortalama sıcaklık (18,4 °C) uzun yıllar (1975-2009) ortalamasının (17,6 °C) biraz üzerinde seyretmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2010 ve uzun yıllarda ortalama nispi nem (%54,9 ve 54,7) ve toplam yağış miktarları (230,6 ve 229,7 mm) ise birbirine yakın seviyelerde gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü 2010 ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Nispi (%)	Nem	Toplam (mm)	Yağış
	2010	Uzun Yıllar	2010	Uzun Yıllar	2010	Uzun Yıllar
Nisan	10,5	10,0	64,4	65,9	40,0	36,4
Mayıs	16,6	15,0	53,1	60,9	8,4	40,7
Haziran	19,7	19,1	57,4	58,5	114,0	83,1
Temmuz	24,6	24,8	50,6	44,6	3,7	2,0
Ağustos	25,5	24,0	42,6	41,5	11,9	7,0
Eylül	20,2	19,1	49,5	45,9	4,8	2,9
Ekim	12,0	10,9	67,0	65,9	47,8	57,6
Toplam	-	-	-	-	230,6	229,7
Ortalama	18,4	17,6	54,9	54,7	-	-

*İklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü topraklar killi bünyeye sahiptir ve pH değeri 7.6 olup hafif alkalin karakterdedir. Arazide tuzluluk problemi yoktur. Deneme toprakları % 21.1 $CaCO_3$ içeriği ile kireçli olup, organik madde yönünden (% 1.64) ise fakirdir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak 17 Nisan 2010 tarihinde markör ile açılan sıralara el ile yapılmıştır. Parsellerde sıra arası 40 cm olup, sıra üzeri mesafe, bitkilerin 4-5 yapraklı oldukları devrede 25 cm olacak şekilde (10 bin bitki/da) seyreltme ile ayarlanmıştır. Altı ekim sırasının yer aldığı parseller 2.4 x 5.0 m=12.0 m^2 büyüklüğündedir.

Denemede toprak tahlillerine göre gübreleme (16 kg/da azot, 12 kg/da fosfor) ile bitkilerin ihtiyaç duydukları dönemlerde olmak üzere 3 defa çapalama ve 5 defa sulama yapılmıştır.

Hasat, 10 Ekim 2010'da parsel kenarlarından birer sıra ve parsel uçlarından ise 50 cm'lik kenar tesirleri atıldıktan sonra kalan (1.6 x 4.0 m=6.4 m^2) kısımda, verim ve verim unsurlarına ait ölçüm ve hesaplamalar bu alan içerisindeki 10 bitki üzerinde yapılmıştır.

Denemede; kök boyu (cm), kök çapı (cm), yaprak verimi (kg/da), kökgövde verimi (kg/da), kuru madde oranı (%), şeker oranı (%) ve şeker verimi (kg/da) incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen değerler "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre varyans analizine tabi tutularak "F" testi yapılmak sureti ile farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "Lsd" önem testine göre gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 2. Şeker pancarında ele alınan özelliklere ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

	S. D.	Kök gövde Boyu	Kök gövde Çapı	Yaprak Verimi	Kök gövde Verimi
Genel	31	-	-	-	-
Bloklar	3	12,29	0,82	143223,11	158533,33
Çeşit	7	10,66	1,17	122137,98*	9701866,67**
Hata	21	5,17	0,92	40144,29	562990,00

(*****) P<0.5, (******) P<0.01.

Çizelge 3. Şeker pancarında ele alınan özelliklere ait varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması)

	S.D.	Kuru Madde Oranı	Şeker Oranı	Şeker Verimi
Genel	31	-	-	-
Bloklar	3	0,98	2,61	4171,17
Çeşit	7	4,18*	3,69	148832,60**
Hata	21	1,33	2,04	13334,00

(*****) P<0.5, (******) P<0.01.

Konya-Ilgın koşullarında 2010 yılında şeker pancarı çeşitleri ile yapılan bu çalışmada; kök boyu, kök çapı ve şeker oranı dışında incelenen diğer özellikler (yaprak verimi, kökgövde verimi, kuru madde oranı ve şeker verimi) bakımından elde edilen değerler arasındaki farklılıklar istatistikî bakımdan önemli olmuştur (Çizelge 2,3).

Araştırmada, çeşitler arasında en yüksek yaprak verimi Giraf (2083,9 kg/da) çeşidinde elde edilirken bu çeşidi sırasıyla Valentina (2028,3 kg/da), Stine (1967,8 kg/da), Achat (1902,8 kg/da), Fiona (1806,8 kg/da), Coyote (1760,7 kg/da), Rozsa (1696,4 kg/da) ve Leila (1572,1 kg/da) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4). Şeker pancarı yaprakları, hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen, besin maddeleri içeriği yüksek kaliteli bir kaba yemdir. Ülkemiz hayvancılığında kaliteli kaba yem yetersizliği sorunu büyük önem taşımakla birlikte, bu büyük potansiyel yem kaynağından yeterince yararlanılamamaktadır (7). Şeker pancarında çeşitlerden elde edilen yaprak verimlerinin farklı olması genetik özelliklerinden ve çevreye karşı farklı tepki göstermelerinden kaynaklanmaktadır (8, 9). Ayrıca, yaprak verimi üzerine yağış miktarı önemli derecede etkili olmaktadır (10). Tunçtürk (9), şeker pancarında yaprak veriminin 1333,7-1760,5 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kökgövde verimi, kuru madde oranı ve şeker verimi bakımından araştırmada eski çeşitleri temsil özelliği taşıyan Fiona çeşidi (b) hariç diğer çeşitlerin tamamı aynı grup (a) içerisinde yer almışlardır (Çizelge 3,4).

En yüksek kökgövde verimi 7340 kg/da ile Valentina çeşidinden elde edilirken bunu azalan sırayla Coyote, Stine, Rozsa, Giraf, Achat ve Leila (sırasıyla 7150 kg/da, 7020 kg/da, 6630 kg/da, 6540 kg/da, 6460 kg/da ve 6340 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. En düşük kökgövde verimi ise Fiona'dan (4080 kg/da) elde edilmiştir. Üreticiler açısından en önemli özelliklerin başında kökgövde verimi gelmektedir (1). Şeker pancarında çeşit doğru seçilmez ise diğer tarımsal işlemler tam olarak yerine getirilse bile istenen verim ve kalitenin sağlanması mümkün değildir (11). Romaneckas ve ark. (12) şeker pancarında kökgövde veriminin 5625-6357 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kuru madde oranı bakımından en yüksek değer % 21,17 ile Leila çeşidinden elde edilmiştir. Aynı grup (a) içerisinde 20,83 ile Giraf, % 20,73 ile Rozsa, % 20,68 ile Achat, % 20,48 ile Stine, % 20,43 ile Coyote ve % 19,90 ile Valentina bu çeşidi takip ederken en düşük kuru madde oranı ise ikinci grupta (b) yer alan Fiona çeşidinden (% 17,90) elde edilmiştir. Kuru maddenin şeker pancarında Rashidi (13) ve Rashidi ve Abbasi (14), % 20,3 ile 23,9 arasında değiştiğini bildirmişler ve araştırıcıların sonuçlarıyla bu araştırmada elde edilen değerler paralellik arz etmektedir.

2010 yılında gerçekleştirilen çalışmada, şeker verimi bakımından en yüksek değere Coyote çeşidi (1167,9 kg/da) ulaşmıştır. Bu çeşidi sırasıyla Valentina (1164,9 kg/da), Stine (1150,4 kg/da), Rozsa (1097,2 kg/da), Giraf (1089,5 kg/da), Leila (1072,9 kg/da), Achat (1063,6 kg/da) ve Fiona (528,3 kg/da) çeşitleri izlemiştir.

Şeker pancarında şeker veriminin yüksek olması agronomik açıdan en önemli özelliktir (15). Refay (16), şeker pancarında şeker veriminin 899-1920 kg/da arasında değiştiğini bildirmişleridir.

Araştırma sonuçlarıyla diğer araştırıcıların bulguları arasındaki benzerlik ya da farklılıklar çeşit, yıl ve çevreden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada, istatistikî olarak önemli olmayan kök boyu, kök çapı ve şeker oranı değerleri ise kök boyunda 29,0 ile 33,5 cm, kök çapında 10,5 ile 12,2 cm ve şeker oranında % 14,33 ile 17,67 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4, 5).

Çizelge 4. Şeker pancarında incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar*

Çeşitler	Kök Boyu (cm)	Kök Çapı (cm)	Yaprak Verimi (kg/da)	Kökgövde verimi (kg/da)
Rozsa	33,5	11,3	1696,4cd	6630a
Valentina	30,2	12,2	2028,2ab	7340a
Achat	32,8	10,7	1902,8abc	6460a
Giraf	31,7	11,2	2083,9a	6540a
Leila	29,1	10,8	1572,1d	6340a
Fiona	30,4	10,5	1806,8a-d	4080b
Coyote	31,0	11,6	1760,7bcd	7150a
Stine	29,0	11,0	1967,8abc	7020a

*Gruplandırmalarda her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın "LSD" testine göre (% 5 veya % 1) istatistiki açıdan önemli olmadığını göstermektedir.

Çizelge 5. Şeker pancarında incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar*

Çeşitler	Kuru Madde Oranı (%)	Şeker Oranı (%)	Şeker Verimi (kg/da)
Rozsa	20,73a	16,58	1097,2a
Valentina	19,90a	15,92	1164,9a
Achat	20,68a	17,67	1063,6a
Giraf	20,83a	16,64	1089,5a
Leila	21,17a	16,92	1072,9a
Fiona	17,90b	14,33	528,3b
Coyote	20,43a	16,34	1167,9a
Stine	20,48a	16,38	1150,4a

*Gruplandırmalarda her bir grup içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın "LSD" testine göre (% 5 veya % 1) istatistikî açıdan önemli olmadığını göstermektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda, bölge koşullarında kökgövde ve şeker verimi bakımından yüksek değerlerin elde edildiği ve aralarındaki farkın istatistiki anlamda önemli olmadığı Rozsa, Valentina, Achat, Giraf, Leila, Coyote ve Stine çeşitleri bölge çiftçisine önerilebilir. Ancak, daha sağlıklı sonuçların elde edilebilmesi için farklı yıl ve lokasyonlarda bu tür adaptasyon çalışmalarının yapılması gereklidir.

TEŞEKKÜR

Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğü 09401070 numaralı proje kapsamında desteklenen bu araştırmadaki katkılarından dolayı proje liderine ve çalışanlarına teşekkürü borç biliriz.

KAYNAKLAR

[1] Okut, N. ve B. Yıldırım, 2004. Van koşullarında şeker pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.)'nda çeşit ve ekim zamanının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 14(2): 149-158.

[2] Ada, R. ve F. Akınerdem, 2008. Şeker pancarında hasat ve silo kayıpları. Konya Ticaret Borsası Dergisi, Yıl:10, Sayı, 2: 42-47.

[3] Ada, R. ve F. Akınerdem, 2011. Farklı zamanlarda hasat edilen şeker pancarında (*Beta vulgaris saccharifera* L.) verim, kalite ve hasat kayıplarının belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 25 (1): 17-25.

[4] Anonymous, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu (Tuik) verileri. www.tuik.gov.tr

[5] Takada S, Hiroyuki D, Hayashida M. 1988. Interaction between varietial characteristics and environmental Factors. Proc. Japan Soc. Sugar Beet Technol. 30:23-28.

[6] Radivojević SD, Dośenović IR. 2006. Varietal and environmental influence on the yield and the end-use quality of sugar beet. APTEFF, 37, 1-192.

[7] Ak, İ. ve A. Uzatıcı, 2001. Şeker pancarı yapraklarının hayvan beslemede kullanımı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 32 (1): 95-99.

[8] Özbek, B.S. ve N. İşler, 1995. Harran ovası koşullarında şeker pancarında uygun sıra arası ve çeşitlerin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. H.Ü. Ziraat Fak. Derg. 1 (3): 42-52.

[9] Tunçtürk, M, 2005. Bazı şeker pancarı çeşitlerinin Van-Gevaş koşullarında verim performanslarının karşılaştırılması. Türkiye VI. Kongresi, Cilt 1, sayfa 437-440, 5-7 Eylül 2005, Antalya.

[10] Sağlam, G, 1996. Burdur ilinin dört ayrı ekim bölgesinde şeker pancarının vejetasyon süresince bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine araştırma. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 78 Sayfa.

[11] Günel, E. ve A.İ. İlbaş, 1994. Van ekolojik şartlarında bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Derg., 4: 95-112.

[12] Romaneckas K, Pilipavičius V, Šarauskis E. 2010. Impact of seedbed density on sugar beet (*Beta vulgaris* L.) seed germination, yield and quality of roots. Journal of Food, Agriculture & Environment, 8(2): 599-601.

[13] Rashidi M. 2011. Response of root yield and yield components of sugar beet (*Beta vulgaris*) to different tillage methods. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, 6 (8): 7-12.

[14] Rashidi M, Abbasi S. 2011. Influence of different tillage methods on root yield, yield components and some quality characteristics of sugar beet (*Beta vulgaris*). Int. J. Agric. Biol., 13(5): 796-800.

[15] McGràth, JM, Trebbi D. 2007. Genetics of water content in sugarbeet roots. Journal of Sugar Beet Research, 44(3-4):135-136.

[16] Refay YA. 2010. Root yield and quality traits of three sugar beet (*Beta vulgaris* L.) varieties in relation to sowing date and stand densities. World Journal of Agricultural Sciences 6 (5): 589-594.

Şeker Pancarında Teknolojik Kalite

Muzaffer ADIYAMAN[1]

E-mail: Muzzaffer.Adiyaman@sesvanderhave.com

Özet

Şeker pancarı üretiminde yüksek verim ve yüksek kalite elde edilmesi istenir. Verim ve kalite; üretim yeri, üretim yılının iklim seyri, agronomik uygulamalar, hastalıklar, çeşit, vejetasyon süresi ve bitki sıklığı gibi birçok faktörün belirli seviyelerde etkilemesi sonunda oluşur. Şeker pancarında kalite kriterleri, iç ve dış kalite kriterleri olmak üzere iki grup altında incelenebilir. Şeker pancarında iç kalite (Teknolojik Kalite) hem üretici ve hem de fabrika açısından çok daha önemlidir. Teknolojik kaliteyi esas olarak pancarın şeker varlığı ve melas oluşturucu şeker dışı maddeler belirler. Yüksek kalite elde edilebilmesi için işlenen pancarın şeker varlığının yüksek, melas oluşturucu maddelerin ise düşük olması gerekir. Melas oluşturucu maddelerden en önemlileri, α-Amino Azot (Zararlı Azot), Potasyum ve Sodyum dur. Melas oluşturucu maddeler içinde kalite üzerinde etkisi bakımından en önemli olanı α-Amino N dur. Amino N şeker pancarının üretim dönemlerinde verilen N gübrelerinin miktarı arttıkça α-Amino N miktarı da artar. Şeker pancarında kalitenin yüksek olması, hem yüksek gelir elde edilmesi açısından üreticileri ve hem de işletme karlılığının artması bakımından şeker fabrikalarını ilgilendirmektedir. Kalitenin şeker pancarı üretiminin teşvik edilmesi amacı ile birçok ülkede üreticilere ek kalite primleri ödenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, Teknolojik Kalite, Şeker varlığı, Amino N, Melas

Technologic Quality of Sugar Beet

Abstract

Higher yield and higher quality is expected in Sugar Beet production. Yield and quality occur under the effects of many aspects like location of production, climate of the year, agronomic applications, diseases, variety, vegetation period and plant density.The quality factors of Sugar Beet can be examined in two groups as internal and external quality factors. Internal quality (Technological Quality) of sugar beet is more important both for the growers and sugar factories. Technological quality is basically determined by the sugar content and non-sugar molasses forming substances of beet. In order to obtain high quality, the sugar content of the beet should be high whereas non-sugar molasses forming substances should be low. The most important molasses forming substances are α-Amino Nitrogen (Harmful N), Potassium and Sodium. The most important one among them in terms of its effects on the quality is α-Amino Nitrogen (Harmful N). The increased amounts of N fertilizer increase the concentration of α-Amino N. The high quality of Sugar Beet production concerns the growers in terms of higher incomes as well as the sugar factories in terms of the increase in processing profitability. In order to improve the technologic quality of Sugar Beet, growers are paid some additional quality premiums in many countries.

Keywords: Sugar Beet, Technologic Quality, Sugar Content, Amino N, Molasses

[1] Sesvanderhave Türkiye Temsilcisi

GİRİŞ

Ülkemiz için stratejik bir sanayi ürünü olan şeker pancarının hem üreticiler ve hem de şeker pancarını işleyerek şeker üretimi yapan şeker fabrikaları için karlı bir üretim olabilmesi için şeker pancarının yüksek verim ve kalitede olması gerekir. Kalite, üretim yeri ve üretim yılının iklim seyrine büyük oranda bağlı olmakla beraber, üreticiler tarafından yapılabilecek birçok uygulama ile kalite arttırılabilir. Bu uygulamalar arasında, uygun ekim ve hasat zamanı, doğru Azotlu gübreleme, çeşit seçimi, hastalık ve zararlılarla mücadele, istenen bitki sıklığının bulunması, stres şartlarının azaltılması, uygun hasat ve depolama şartlarının sağlanması sayılabilir (2).

Şeker Pancarının Kimyasal Yapısı

Şeker pancarı kökünün kimyasal yapısı şu şekilde örneklenebilir (1) :

Şeker Pancarı (Yumru)

%25 Kuru Madde %75 Su

%20 Pancar Usaresi %5 Mark (K.Küspe)

%2,5 Şeker Dışı Mad. %17,5 Şeker (Sakkaroz)

%1,1 Azotlu Bileşikler
(%0,2 **Amino asitler**, %0,1 Betain, vs.)
%0,9 Azotsuz Organik Bileşikler
(%0,3 İnvert şeker, %0,2 Rafinoz, vs.)
%0,3 Mineraller (**K^+**, **Na^+**, Ca^{2+}, Mg^{2+}, PO_4^{3-})
%0,2 Diğer
(3).

Melas oluşturucu maddeler, işleme esnasında şekerin kristalizasyonu ve şeker randımanını düşürürler (4).

Teknolojik Kalitenin Belirlenmesi

Arıtılmış Şeker Oranı (AŞO) farklı formüllerle hesaplanabilmektedir (3). Türkiye'de Şeker Enstitüsü ve TTSM tarafından yapılan Şeker pancarı ve çeşit denemelerinde Reinfeld formülü (1974) kullanılmaktadır (6): -AŞO % = ^oZ - 0,343(K+Na) + 0,094AmN – 0,29

Şeker Pancarında Kalite

Şeker pancarının kalitesi üzerinde etkili özellikleri, iç ve dış kalite özellikleri olarak iki grup altında incelenebilir:

- Dış Kalite özellikleri: Yumru üzerinde fabrikaya gelen toprak miktarı, baş kesimi, tohuma kalkma, yumrunun zedelenmiş veya kırılmış olup olmaması gibi fiziksel özellikler bu grupta yer almaktadır.

- İç Kalite (**Teknolojik Kalite**) Özellikleri: Şeker pancarının kalitesini belirleyen asıl kalite özellikleri bu grupta yer alır:

  1. Pancarın Şeker Varlığı
  2. Şeker Dışı (Melas Oluşturucu) Maddeler:
     - α-Amino Azot (Zararlı Azot)
     - Potasyum (K)
     - Sodyum (Na)

Yüksek Teknolojik kalite elde edilebilmesi için Şeker varlığının yüksek, Şeker dışı (melas oluşturucu) maddelerin ise düşük olması gerekir.

Bir şeker fabrikasındaki en önemli safhalar; yumrunun ince-uzun parçalar halinde kıyılması, sıcak su ile kıyılmış parçaların içinden şekerin ve şeker dışı maddelerin ayrılması, ham şekerin arıtılması, koyu şerbet elde edilmesi için suyun buharlaştırılarak ayrılması ve sonunda vakum ile şekerin kristalleştirilmesidir

Almanya'da 1996 yılından beri Yeni Braunschweiger formülü kullanılmaktadır (1, 4):

-AŞO % = ^oZ – (0,117 (Na+K) + 0,241AmN+1,08)

(Amino N, Na ve K birimleri mmol/100 gr Pancar' dır).

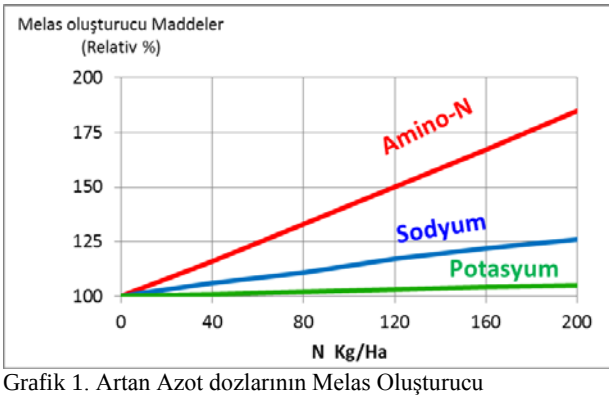
Yukarıdaki formül yardımı ile diğer Kalite Değerleri şu şekilde hesaplanabilir:

-Standart melas Kaybı (SMK) % =
0,12 (K + Na) + 0,24 AmN + 0,48

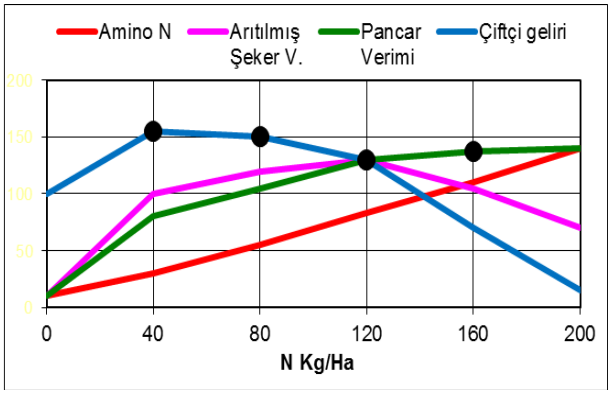
-Randıman Kaybı (RK) % = SMK + 0,6
-Arıtılmış Şeker Verimi (AŞV) ton/Ha =
Pancar Verimi (PV) x AŞO

Azotlu Gübreleme

Melas oluşturucu maddelerin içinde yer alan Amino N, kaliteyi belirleyen en önemli faktördür ve üreticilerin azotlu gübre uygulamaları ile çok yakından ilgilidir:

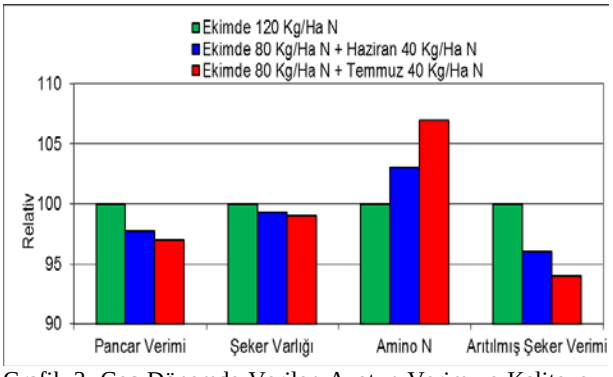


Grafik 1. Artan Azot dozlarının Melas Oluşturucu Maddelere
etkisi, Züdzucker AG 1992-1996. (Kaynak DZZ 1997/2)



Grafik 2. Artan Azot Dozları Denemesi, Züdzucker AG, Güney Almanya (Kaynak DZZ 1997/2)

Şeker pancarı üretiminde, geç dönemde yapılan Azotlu gübreleme de Amino-N konsantrasyonunu arttırır, buna karşılık Arıtılmış şeker verimini önemli derecede düşürür (5).



Grafik 3. Geç Dönemde Verilen Azotun Verim ve Kaliteye Etkisi (Kaynak: DZZ 2003/3, Almanya 2000-2002, n=13)

Kaliteye Göre Ödeme Sistemleri

Türkiye'de **Şeker Pancarı Alım Fiyatı**, teslim edilen pancarın **Şeker Varlığı** esas alınarak hesaplanmaktadır.

Alım Fiyatı = (Taban fiyat /16) X Şeker Varlığı

Alım fiyatının hesaplanmasında gerekli olan şeker varlığı, Türkşeker Fabrikalarında 2011 yılı itibariyle %59 oranında Fabrika merkezlerine nakledilen her vasıtanın pancarının analiz edilmesi ile tespit edilmektedir (7). "Ferdi Digestion" olarak da isimlendirilen bu sistem, özel fabrikalarda çok daha yüksek oranlardadır.

Fabrika merkezine nakledilmeyip kantarlara teslim edilen pancarların şeker oranları ise, belirli süreler içinde vasıtalardan alınan numunelerin Fabrika laboratuvarlarında analiz edilmeleri ile belirlenmekte ve bulunan şeker oranı belirli süre içinde kantarlara nakledilen pancarların tümü için geçerli olmaktadır.

Şeker pancarı üretiminin yoğun bir şekilde yapıldığı Avrupa ülkelerinin her birisinde, pancarın üreticilerden alım fiyatlarının ve teknolojik kalitenin belirlenmesi için farklı alım sistemleri uygulanmaktadır.

Normal alım fiyatı ile birlikte ayrıca kalite primlerinin de ödenmesi nedeniyle üreticiler teknolojik kalitesi yüksek pancar üretimi yönünde teşvik edilmektedirler.

Pancar fiyatı ve ek Kalite primleri konusunda Almanya'dan bir örnek verilebilir (8):

Südzucker AG Verband Franken (2010)

		Kota Pancar 1	Etanol Pancar 1
Taban Fiyat %16	€/ton	26,29	24,00
Şeker Oranı p. %17,5	€/ton	3,55	3,24
Fiyat %17,5	€/ton	**29,84**	**27,24**
Küspe bedeli	€/ton	2,50	2,50
Ek Primler	€/ton	4,92	4,92
Toplam Fiyat	€/ton	**37,26**	**34,66**

Türkiye'de ki fiyat sistemine göre, şeker oranı arttıkça alım fiyatı doğrusal bir artış göstermektedir. Almanya'daki sistemde ise şeker oranı arttıkça fiyat artışı farklı oranlarda gerçekleşmektedir. 26,90 €/ton taban fiyat ile %17,5 şeker oranına sahip 1 ton pancarın fiyatı Türkiye'de 29,42 €, Almanya'da 29,84 € olmaktadır.

Diğer bir fark ise Almanya'da ek olarak aşağıdaki kalite primlerinin ödenmesidir.

- Erken ve Geç teslim primi
- **Kalite primi**

Kalite puanları hesaplanır. Kalite puanlarına göre üreticilere ödenecek Kalite Primi miktarları şöyle olmaktadır (8).

Kalite Puanı		Kalite Primi €/Ton	
	+ 110,71	1,82	
	108,69	110,70	1,66
107,26	108,68	1,50	
106,17	107,25	1,35	
105,35	106,16	1,22	
104,52	105,34	1,08	
103,79	104,51	0,96	
103,09	103,78	0,84	
102,25	103,08	0,73	
101,28	102,24	0,63	

SONUÇ VE ÖNERİLER

Şeker pancarı üretimlerinin hem üreticiler ve hem de Şeker Fabrikaları olabilmesi için Pancarın Teknolojik Kalitesinin arttırılması gerekir. Teknolojik Kalite, **Şeker oranı**nın yüksek olması, **Amino N**, **Sodyum** ve **Kalsiyum**un ise düşük olması ile arttırılabilir. Bu durum, arıtılmış şeker randımanının yüksek olması anlamına gelmektedir.

Teknolojik Kaliteyi en fazla etkileyen Amino Azot konsantrasyonunun düşük seviyelerde olması için, Azotlu gübrelemenin toprak tahlilleri sonunda önerilen miktarlardan fazla olmaması ve geç dönemde yapılmaması gerekir.

Şeker pancarı alım fiyatı ve prim sisteminin kaliteye göre yapılması, hem

- Kotanın tutturulması primi
- Silo örtülmesi primi

Kalite primi, teslim edilen şeker pancarının teknolojik kalite değerleri laboratuvar analizleri ile bulunmaktadır. Bunun için Şeker pancarında; Şeker Oranı, Amino-N, Sodyum ve Potasyum değerlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Daha sonra bu kalite özelikleri kullanılarak her üretici için ayrı bir **Kalite Puanı** hesaplanır**.** Bunun için son 3 gün içinde Fabrikaya teslim edilen toplam pancarın ortalaması 100 kabul edilir ve orantı ile üreticilerin

üreticilerin ve hem de Şeker Fabrikalarının karlılığın arttırılabilir.

KAYNAKLAR

1. Asadi, M. 2007. Beet-Sugar Handbook. Wiley Interscience.
2. Draycott A. P. 2006. Sugar Beet. Blackwell Publishing Ltd.
3. Hoffmann, C. M. 2010. Root Quality of Sugarbeet. Sugar Tech, Volume 12, Numbers 3-4.
4. www.uni-hohenheim.de/ihinger-hof/dateien/zuckerruebenuebungen.pdf (06.09.2012)
5. Özgör O. E. 2011. Şeker Pancarı Üretimi. Amasya Şeker Fabrikası A.Ş. Yayınları, Yayın No: 5
6. Anonim 2001. TTSM, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Şeker Pancarı
7. http://www.turkseker.gov.tr, 2011 Faaliyet raporu (06.09.2012)
8. http://www.rueben.de/images/media/Kreisversammlung2011_GDMitte.pdf?sid=bf9ead4df77d9d2e35724325d7969eac (06.09.2012

Şekerpancarı Silolanması ve Üretim Teknolojisi

Nilgün BAYRAKTAR[1] Nilüfer KOÇAK[1] Mehmet ÇEVİK[2]

E-mail: nbayraktar@ankara.edu.tr

Özet

Şeker pancarı; tarımsal üretim ve sanayi bakımından önemli olduğu gibi; Türk çiftçisini kalkındırma hedefi olmuş, monokültür tarımından polikültür tarıma geçişi sağlamış bitkidir. Sadece şeker üretimi ile şeker sanayinin hammaddesi değil, aynı zamanda besiciliğinde gıda olarak yaprak, baş ve posası ile gerekli bir yem bitkisidir. Şeker pancarı tarımı ve şeker üretim teknolojisinin ana hedef; birim alandan en fazla şeker yumrusu eldesi ve de şeker üretiminin arttırılmasıdır. Doloyısıyla pancarın işlendiği fabrikalarında hem ekonomik hem de yüksek kapasiteli çalışır olarak dolanımlarının uygun biçimde yapılmalıdır. Sistemli çalışması gereken şeker fabrikalarının hem kurulumları hem kampanya süreçleri hemde şeker üretim aşamalarının sürdürülebilirliğinde dikkatli bir programlama gerektirir. Şeker üretim sürecini belirleyen; fabrikaların günlük işleme kapasiteleri ve kampanya süresi ile şeker üretim sürecinin başlangıcı olan hasat sonrası pancar yumrusunun alım merkezinde kısa süreli bekletilmesi yani silolanmasıdır. Sektörün en büyük şirket durumundaki Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş. (TÜRKŞEKER)' nin bünyesinde yer alan 25 şeker fabrikasının pancar işleme kapasiteleri günlük 1500- 7500ton arasında değişmekte olup, toplam nominal günlük pancar işleme kapasiteleri 85 bin ton dolayında ve yıllık şeker üretim kapasiteleri ise 1. 682 milyon ton' dur. Bu tebliğin konusu: Hasat sonrası kısa süreli pancar silolanmasında dikkat edilmesi gereken işlemler ve şeker üretimi ile ilgili aşamaları oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Şekerpancarı, Şekerpancarı yumrusunun silolanması, Şeker sanayisi

Sugar Beet Storage and Production Technology

Abstract

As sugarbeet is important in context of agricultural production and industry, it has become focus for the welfare of Turkish farmer after transition from monoculture to polyculture. Not only due to production of sugar for sugar industry, it is also important as a source of nutriently rich leaf, head and pulp used as animal feed. Main focus of sugarbeet culture and production is maximum production of sugarbeet and sugar. Therefore, the factories processing sugarbeet must work economically under maximum capacity. There is need to run these in a system and the institutians must follow careful plans of sugar production during beet colection campaigns. The factors affecting quality during sugar production, include crushing capacity per day during beet collection season after holding of sugarbeet at sugarbeet collectio centres for a short period should be defined. Sugar processing capasity of the main holding Turkish Sugar İndustries Ltd. (TÜRKŞEKER) is 1500- 7500 tons per day with nominal production of 85 ton per day and annual production of 1.682 million tons. This paper focus on the precautions to be taken for during short period of sugarbeet storage soon after harvest.

Keywords: Sugarbeet, Sugarbeet storage, Sugar industry

[1] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü DIŞKAPI/ ANKARA
[2] Toprak Mahsülleri Ofisi POLATLI/ ANKARA

GİRİŞ

2011/2012 Kampanya Dönemi, Ekim ve Üretim Bilgileri

FABRİKA ADI	Kamp. Süresi (Gün)	Fiili Kapasite (Ton/Gün)	Pancar Ekim Alanı (Hektar)	Ekim Yapan Çiftçi Sayısı	İşlenen Pancar (Ton)	Kristal Şeker Üretimi (Ton)	TOPLAM ÜRETİM (Ton)
Afyon	98	6.548	12.045,0	7.015	615.500	92.936	92.936
Ağrı	74	1.949	2.782,5	1.901	137.400	18.543	18.543
Alpullu	24	2.764	1.193,0	1.668	60.800	6.711	6.711
Ankara	108	4.080	8.096,0	3.938	434.500	58.030	58.030
Bor	98	3.829	7.250,0	3.832	365.000	50.180	50.180
Burdur	106	5.204	10.490,0	12.051	538.600	77.630	77.630
Çarşamba	0	0	240,0	471	0	0	0
Çorum	74	7.930	7.960,0	4.419	567.000	80.230	80.230
Elazığ	49	1.850	2.075,0	1.717	88.200	11.730	11.730
Elbistan	95	4.112	6.650,0	4.150	381.000	51.888	51.888
Erçiş	57	1.802	6.236,0	3.054	100.000	14.000	14.000
Ereğli	109	8.535	15.140,0	7.202	917.500	129.800	129.800
Erzincan	107	1.842	4.305,0	3.080	192.500	28.115	28.115
Erzurum	80	3.058	7.116,0	5.335	237.000	37.595	37.595
Eskişehir	124	6.906	13.520,0	6.762	842.500	113.650	113.650
Ilgın	119	7.416	15.300,0	9.651	862.100	126.198	126.198
Kars	27	1.871	1.171,0	633	47.400	7.534	7.534
Kastamonu	62	3.798	6.630,0	5.317	226.000	32.274	32.274
Kırşehir	90	4.200	7.800,0	3.431	365.400	53.400	53.400
Malatya	65	3.456	4.960,0	1.806	216.000	26.080	26.080
Muş	76	3.342	11.900,0	8.797	244.000	33.510	33.510
Susurluk	0	0	1.340,7	1.205	0	0	0
Turhal	85	7.311	13.660,0	13.119	605.000	87.050	87.050
Uşak	105	1.835	3.708,0	3.324	189.000	28.200	28.200
Yozgat	82	4.058	6.700,0	4.460	324.600	49.216	49.216
TOPLAM		**97.696**	**178.268,2**	**118.338**	**8.557.000**	**1.214.500**	**1.214.500**

Kaynak: http://www.turkseker.gov.tr/

ŞEKER PANCARININ SİLOLANMASI

Şeker pancarı, hasadından sonra, uzun süre bekletilemeyen, çabuk bozulabilen üründür. Sökülmüş pancar yumrusu birçok nedenden dolayı ağırlık ve şeker kaybına uğrar. Bu kayıpları en aza indirebilmek için, pancarın hasattan sonra bekletilmeden, taze olarak, işlenmesi gerekir. Fizyolojik olgunluğa Ekim-Kasım aylarında gelen ve taşıdığı % 75 su birikimi olan pancar yumrusunun, kış şartları başlamadan kısa sürede işlenmesi için yüksek kapasiteli fabrikaları gerektirir.

Silo Yerinin Seçimi

Siloya alınan pancar yumrusunda meydana gelen ağırlık ve şeker kaybının en aza indirilmesinde silo yeri seçimi önemlidir. Silo yerinin, silo içi sıcaklığının yükselmesine, çürümelere neden olabilecek özellikleri taşımaması gerekir.

Silo yerinde aranan özellikler aşağıda verilmiştir:

1- Silo yeri sert zeminli, zemin beton veya asfalt ile kaplaması tercih edilir. Sert zemin pancarın silolanmasını, boşaltma ve doldurma işlemlerini kolaylaştırdığı gibi; tabandan gelen enfeksiyonla pancarın bozulmasını önler,

2- Silo zemini su tutmayacak şekilde hafif meyilli olmalı ve etrafı hendekle çevrilerek etraftan gelebilecek sulardan korunmalı,

3- Silo yeri 3- 4 bome derecelik kireç sütü ile kireçlenerek dezenfekte edilmeli,

4- Silo yeri toprak ise, zemin tesviye edilmeli, su tutmayacak şekilde hafif

bir meyil verilmeli, zemin sıkıştırılmalı ve 1000 $m^{2,}$ ye 200 kg kireç uygulanarak kireçlenmelidir. Topraktan gelen ve pancarın bozulmasında etkili olan mikroorganizmalara etkili kireçleme işi ihmal edilmemelidir,

5- Silo yerinin toprak, bir tarla olması halinde, bu tarlada herhangi bir sebze yetiştirilmemiş olmalı,
6- Silo yeri toprak, kaldırım vb. yapılaşma olması halinde de her türlü yeşillik ve otlar temizlenmelidir.

Pancarların Siloya Nakli

Şekerpancarı tarladan ilk tesellüm merkezine, ilk tesellüm merkezinden şeker fabrikasına nakil, yükleme ve boşaltma esnasında büyük kayıplara uğrar. İlerde kayıpları artıracak şekilde yaralanır, pörsür, donar. Pörsüyen ve donan pancar şekerini kaybeder, teknolojik değeri düşer. Bu nedenle, şekerpancarı, tarladan başlamak üzere, nakil esnasında, mutlaka kalın branda bezi ile örtülmelidir.
Makine ile doldurma ve boşaltma esnasında pancar ezilir, kırılır, yaralanır. Yaralı pancar kolaylıkla mikroorganizmaların hücumuna uğrar ve bozulur. Pancarın makine ile doldurulmasında, pancarla beraber, önemli miktarda taş, toprak, ot ve yaprak parçaları v.b. materyal de yüklenebilmektedir. Sözü edilen yabancı maddeler temizlenmeli, ikinci siloya ve fabrikaya gönderilmemelidir.

Silolamaya Etkili Faktörlerin ve Silolanacak Pancarların Seçimi

Hasadı yapılmış fakat kapasite yetersizliği nedeni ile hemen işlenmesi mümkün olmayıp, bir süre bekletilmesi gereken pancarların, mümkün olduğu kadar, fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirmeden, yığınlar halinde muhafaza şekline silolama, pancar yığınlarına ise silo diyoruz.
Siloya alınan pancar yumrusu değişik faktörlerin etkisi ile farklı oranlarda şeker ve ağırlığından kaybederler. Özellikle sonbahar koşulları, bölgelere ve mevsimlere göre çok değişiklik gösterdiğinden; pancardaki bozulma ve kayıp oranları değişebilir.bu durumda silolama tekniğinde bazı farklılıklar oluşabilir.

Siloya Alınacak Pancar Yumrusunun Seçimimde ve Silolama Tekniğinde Etkili Faktörler

- Varyete özelliği,
- Baş kesimi,
- Pancarın yara- bere alması,
- Şekerpancarında olgunluk,
- Hastalık ve zararlılar,
- Yumru iriliği,
- Yabancı maddeler,
- Sıcaklı, don ve nem,
- Fungisitler,
- Fazla azot uygulaması,
- Şeker pancarının bekletilmesi- pörsümesi,

-Baş Kesimi: Şekerpancarında baş kesiminin silo kayıpları üzerindeki etkisi büyüktür. Bu etki, pancarın başında ikinci vegetasyon döneminde, sürgün vermeye elverişli gözlerden kaynaklanmaktadır. Siloya alınacak pancarların başlarında sürgün gözü kaldığı takdirde, silo içi sıcaklığı ve nem seviyesinin etkisi ile bu gözler sürgün verir.
-Şekerpancarında Olgunluk: Olgun pancarlar, henüz fizyolojik olgunluk safhasından uzak pancarlara oranlara, siloda daha fazla dayanmakta; bu gibi olgun pancarların silo kayıplarda daha az olmaktadır. **Bu nedenle siloya olgunlaşmamış pancarların alınması gerekmektedir**.
-Fazla Azot Uygulaması: .Şekerpancarı tarımında fazla azotlu gübre kullanılması, baş verimini arttırır, pancarın dokusunu gevşetir, şeker varlığını düşürür. Dokusu gevşek, şeker varlığı düşük pancarda solunum yüksek, mikroorganizma faaliyetlerine karşı dayanma gücü düşük olur. Pancar daha fazla solunum yapar, şekerini tüketir, çabuk bozulur.

Silolama Metotları

Hasadı yapılan şeker pancarı birkaç gün içinde fabrikaya veya başka bir tesellüm merkezine gönderilecekse, birkaç günlüğüne ve genellikle tarla içinde siloya alınır. Bu tip silolara **kısa süreli silolar** denir. Pancarların uzun süre kaldığı silolarda **uzun süreli silolar** olarak adlandırılır.

Kısa Süreli Silolama

Tarla İçi Pancar Silosu: Hasadı yapılan pancarın tesellüm merkezine hemen sevki mümkün olmadığı takdirde, pancar tarla içinde ve mümkünse yola yakın bir yerde siloya alınır. Tarla içi pancar silosu, gerek çiftçi gerekse şeker fabrikaları için büyük önem taşımaktadır. Sökülen pancar, topraktan su alma durumundan çıkmış olması nedeni ile hızla su kaybederek pörsür. Pörsümüş pancarda solunum ve şeker artar, enfeksiyonlara karşı koyma direnci zayıfla, teknolojik değeri düşer. Pörsümüş pancarlar uzun süreli silolamaya alınmaz.

Uzun Süreli Silolama

Uzun süreli silolamalar;
- Tabii havalandırmalı silolar
- Havalandırma kanallı silolar
- Cebri havalandırmalı silolar olmak üzere 3'e ayrılır.

Özellikle ülkemizde talep edilen Tabii Havalandırmalı Silolar aşağıda özetlenmiştir.

- Tabii Havalandırmalı Silolar: Yükseklikleri 3 m' den az olan silolardır. Havalandırılmaları için ayrı bir tesis ve yatırıma ihtiyaç gerektirmemektedir. Bu tip silolarda silo yanları; sıcaklık, soğukluk ve rüzgar durumuna göre örtülür veya açılır. Silonun tepe kısmı iç kısmındaki sıcak havanın dışarı çıkması için açık bırakılır.

ŞEKER ÜRETİMİ TEKNOLOJİSİ

Tesis ve Süreçler

Pancar yumrusunun hasadından şeker üretimine kadar devam eden temel süreçler ve kullanılan başlıca makine ve tesisler ile bu tesislerde yapılan işlemler aşağıda özetlenmiştir.

Meydan Tesisleri

Pancarın Boşaltılması ve Silolanması

Pancarların olgunlaşması: Pancarda birim zamanda üretilen şeker ile tüketilen şeker miktarının eşitlenmesi demektir. Pancarın olgunlaşması çeşide ve ekolojik şartlara bağlı olarak değişir. Türkiye'de şekerpancarı eylül-ekim ayında hasat edilir, fakat fabrikanın işleme kapasitesi sınırlı olduğu için pancarların aynı anda işlenmesi mümkün olmadığından erken söküm ve geç söküm yaptırılması zorunludur. Bu şekilde pancarın işlenmesi Ağustos-Aralık ayları arasında gerçekleştirilir. Tarlada sökülen pancarın baş, boyun ve kuyruk kısımları kesilerek fabrikaya sevk edilir. Birkaç günü geçmemek kaydıyla tarla kenarında bekletilebilir. Bu bekletme eğer uzun sürerse solunum devam ettiği için şeker kaybı artar. Erken hasat edilen pancarlarda solunum olgun olan pancarlardan daha fazladır. Pancar silolanacak ise 1-2 tonu geçmeyecek kitleler halinde yığılmalı, yığınların doğrultusu ve rüzgarın yönü göz önüne alınarak yapılmalıdır.Eğer don ihtimali varsa yığınlar örtülebilir.

Şeker fabrikasına doğrudan çiftçi tarafından getirilen veya tesellüm merkezlerinde çiftçiden alınarak fabrikaya sevk edilen pancar, fabrika meydanındaki kantarlarda tartılır. Toprak firesi tespit edilir ve meydandaki pancar silolarına boşaltılır.

Karayolu ile fabrikaya gelen pancar, kamyonun hidrolik sistemle kaldırılan bir platformda belli bir eğime getirilmesi ile boşaltılarak transportlar aracılığıyla silolara sevk edilir. Bu sistemlerde pancardan toprağı ayıracak bir kısım bulunduğundan toprağın fabrikaya girmesi önlenmiş olur. Tesellüm merkezlerinden fabrikaya gelen pancarın bir kısmı da basınçlı su ile fabrika pancar yüzdürme kanallarına boşaltılır.

Pancarın Silolardan Fabrikaya Sevki

Fabrika sahasında iki üç günlük pancarı depolayabilecek siloların yanında, genel sökümden sonraki aylarda işlenecek olan pancar tesellüm merkezlerinde veya fabrika sahasından tahsis edilen silolarda depolanır. Silolarda bulunan pancar, yüzdürme kanallarından fabrikaya su ile sevk edilir. Pancar yüzdürme kanalları vasıtasıyla fabrikaya sevk edilen pancar içindeki otlar, kanallar üzerinde bulunan ot tutucuda, taşlar ise taş tutucuda ayrıştırılır.

Fabrika

Pancar Kıyım Makineleri

Kıyım makinelerinde pancar teknolojik değerlere uygun olarak kıyılır. Pancar bıçaklarında kıyılan pancar kıyımları nakil bandında sürekli otomatik kantarda tartılarak haşlama teknesine verilir. Bazı fabrikalarımızda dikey (tambur) tipi kıyım makinaları bulunmaktadır.

Haşlama Teknesi

Haşlama teknesi kule difüzöründen çekilen sirkülasyon şerbeti ile kıyımların karıştırıldığı silindirik bir kazandır. Burada amaç hem ısıtıcıdan geçirilen sirkülasyon şerbeti ile kıyımları ısıtarak difüzör kule ortasında sıcaklığını optimal difüzyon sıcaklığı olan 70-72 oC ye getirmek ve pancarın hücrelerini denatüre ederek şeker çıkışını sağlamak, hem de şerbetle karıştırarak difüzöre pompalanabilir hale getirmektir. Haşlama teknesine verilen şerbetin bir kısmı kıyım giriş tarafındaki alın süzgecinden ham şerbet olarak çekilerek arıtıma verilir.

Difüzör Tesisleri

Kule Difüzörü

Kule difüzörü yaklaşık 16 m yüksekliğinde çapı kapasiteye göre 3,30 m ile 5,20 m arasında değişen dikey silindirik bir kazandır. Kazan içinde kıyım taşıyıcı kollar vardır. Haşlama teknesinde pancar kıyımları şerbetle karıştırılarak difüzyon kulesinin alt süzgecinin hemen üzerine basılır. Şekerin ters akım prensibine göre su ile ekstraksiyonu burada gerçekleşir. Difüzyonun orta kısmındaki sıcaklığı 70-72 oC civarındadır. pH sı 5,8 altına düşmemelidir. Difüzyona su ve prese suyu üst kısımdan verilir. Difüzyonun içinde yatayla 30o lik açı yapan kanatlar taşıyan mil vardır. Dönen kanatlar vasıtasıyla kıyımlar kulenin altında tepesine doğru, ham şerbet ise kulenin alt kısmına doğru ilerler. Kulenin üstünden şekeri alınmış yaş pancar posası helezon vasıtasıyla pancar posası preselerine verilir. Kıyımlar düfüzyonu yaklaşık 60-75 dakikada terk eder. Difüzörün alt ve yan süzgeçlerinden alınan sirkülasyon şerbeti haşlama teknesine verilir.

D.D.S. Difüzörü

22,5 m boyunda kapasitesine göre 3,7 m-5,5 m genişliğinde yatay eğimli silindirik bir kazandır. İçindeki bir mile bağlı karıştırıcı ve itici helezon vardır. Difüzör ters akım prensibine göre çalışır. Şekeri alınmış kıyım (pancar posası) çıkışından, sıcak su ve prese suyu 70-75 ºC da girer. Kıyım baş taraftan girer. Kıyım içindeki şekeri çözen sıcak su ve prese suyu difüzörün kıyım giriş tarafındaki süzgeçten ham şerbet olarak sistemden çıkar.

Birinci Kireçleme

Birinci Kireçlemede amaç, ham şerbetteki şeker dışı maddeleri, kademeli olarak pH 11'e getirerek çöktürmektir. Difüzyondan alınan şerbetin kuru maddesi %12-17 şeker yüzdesi 11-15 ve arılığı yaklaşık 84-89 civarındadır. I. Kireçleme altı bölmeli, U kesitinde tabandan biraz yüksekte olan levhalarla bölünmüştür. Bu levhaların üst kısmında hareket edebilir kanatlar mevcuttur. Bu levhalarla bölümler arasındaki şerbet geçiş hızı arttırılıp azaltılabilir. Tekneyi baştan başa kateden bir mil ve üzerinde her bölmeye ait kanatlar vardır. Teknenin bir ucundan ham şerbet verilerek bölmeden bölmeye ilerlerken, diğer ucundan alttan verilen kireç sütü [Ca(OH)2] sabit kanatların altından ters istikamette ilerleyerek ham şerbete karışır. I. Kireçelme pancara göre %0,2 CaO kapsar ve kireçleme süresi 20 dakika, sıcaklığı 65 oC, son bölmenin pH sı ise 11 civarındadır. I.Kireçlemenin 3.bölmesine çökmeyi hızlandırıcı bir miktar (pancara göre %20) I.Karbonatlama şerbeti verilir.

İkinci Kireçleme

Birinci kireçleme sonunda şeker dışı maddeler pıhtılaşmış ve süzülmeye hazır hale gelmiştir. Sıcaklık 86-88 ºC, p.g.% CaO miktarı 1.2, pH sı 12.6, süre ise 10-15 dakikadır. II. Kireçlemede amaç şerbet içindeki invert şekeri parçalamak ve bakteri faaliyetini durdurmaktır.

Birinci Karbonatlama

I.ve II. Kireçlemeden geçen ham şerbet 80-82 oC de I.Karbonatlamaya gelir. Karbonatlama kazanı silindirik bir kuleye benzemekte olup,

ters akım prensibine göre çalışmaktadır. Kireçlenmiş şerbet üstten, karbondioksit gazı ise alt kısımdan verilir. Çökme işlemi tamamlanmış şerbet karbonatlama kazanının alt kısmından alınır. Karbonatlama için gerekli olan CO2 gazı kireç ocağından kirecin yanması ile elde edilir. I.Karbonatlamaya pH sı 12 olarak gelen kireçli şerbet I.Karbonatlamayı 10,8-11,2 arasındaki pH da terk eder. I.Karbonatlama çamurlu şerbeti dekantörde çöktürülür. Dekantörler yoğunluk farkı dolayısıyla çamur parçacıklarının dibe çökmesi ilkesine dayanır. Dekantörün üstünde berrak şerbet altında çamur birikir. Dekantör çamuru pompa vasıtasıyla pres filtrelere veya döner filtrelere gönderilerek şerbet çamurundan ayrılır. Dekantörün üstündeki berrak şerbet I.GP filtrelerine pompa ile basılır ve süzülür, süzülen bu iki şerbet ısıtıcılara gitmeden birleştirilir. Isıtıcılarda 94-96 oC ye kadar ısıtılan şerbet II. Karbonatlamaya basılır.

Buharlaştırıcılar

Sulu şerbetin koyulaştırıldığı istasyondur. Buharlaştırma aparatları buhar kamarası, şerbet kamarası ve şerbet buharı kamarasından ibarettir. Şerbet buharlaştırıcıya alttan girer, buhar kamarası içinden geçen boruların dışındaki ısıtma buharının etkisiyle buharlaşarak yükselir ve ısıtma kamarasının tam ortasındaki sirkülasyon borusundan tekrar aşağı inerek diğer buharlaştırıcıya geçer. Brüde olarak adlandırılan şerbet buharı ise, aparatın üstünden alınır ve diğer buharlaştırıcının buhar kamarasına verilir. Beş kademeli buharlaştırıcıların beşinci buharlaştırıcısı üstten kondensere bağlıdır. Böylece tüm buharlaştırıcılarda kademeli olarak basınç düşürülmüş ve şerbetin kaynaması kolaylaştırılmış ve buharlaştırıcılardaki yüksek sıcaklık nedeniyle sakaroz parçalanması önlenmiş olur.

KAYNAKLAR

Er Celal, Uranbey Serkan. Nişasta ve Şeker Bitkileri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 1573. Ders Kitabı: 525

http://www.amasyaseker.com.tr (Erişim Tarihi: 04.09.2012)

http://www.turkseker.gov.tr/ (Erişim Tarihi: 04.09.2012)

Şiray, Ahmet. Şeker Pancarı Tarımı 1990 Pankobirlik Yayınları No:2 Ankara

Şeker Pancarı Su İlişkileri

Ali ÜNLÜKARA[1]

Email: unlukara@gmail.com

Özet

İki yıllık bir bitki olan şeker pancarı (*Beta vulgaris L.*) şeker üretimi amacıyla tek yıllık olarak üretilmekte ve en çok su tüketen bitkiler arasında yer almaktadır. Buna karşın tek yıllık üretimde kuraklığa duyarlı çiçeklenme döneminin bulunmaması, uzun bir vejetatif döneme sahip olması, yüksek osmotik ayarlama kapasitesi ve derin bir köklenme sistemine sahip olması nedeniyle aynı zamanda şeker pancarının kuraklığa karşı ve tuzluluğa karşı daha toleransını artırmaktadır. Toprakta derinlere inebilen depo kök sistemine sahip olmasından dolayı drenajı iyi, havadar toprakları seven şeker pancarı, yüksek su tablasından zarar görmektedir. Aşırı sulamalar şeker pancarında bitki hastalıklarının yayılmasına ve verim düşüşlerine neden olduğu gibi şeker kalitesinin düşmesine de neden olmaktadır. Su stresi şeker pancarında yaprak oranını ve depo kök gelişimini azaltmaktadır. Topraktaki elverişli nemin atmosferin buharlaşma talebini karşılayamadığı dönemlerde yaprak solgunluğu şeklinde gözlenebilen su stresi günün uzun bir kısmında görülmesi durumunda yapraklarda karbonhidrat üretimi düşmekte ve dolayısıyla depo kök gelişimi ve sakaroz depolama hızı düşmekte, üretken yaprak ömrü azalmaktadır. Bitki su ihtiyacının tam olarak karşılandığı optimum yetiştirme şartlarında şeker pancarından en yüksek düzeyde kök verimi alınırken köklerde şeker oranı da artmaktadır. Bu çalışmada, şeker pancarını eksik ve aşırı sulama zararlarından korumak, tuzluluğun neden olacağı verim düşüşlerini en aza indirmek, hastalıkların yayılımını ve zararını engellemek ve yüksek şeker oranına sahip verimli şeker pancarı üretimini sağlamak için ana faktör olan su ve şeker pancarı ilişkileri ile sulama yönetimi hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Şeker pancarı, sulama, su tüketimi, su stresi, tuzluluk

Şugar Beet and Water Relationships

Abstract

Biennial plant sugar beet (*Beta vulgaris L.*) is grown for one year for the purpose of sugar production, and is among the one of the most water consuming plants. However, without a sensitive flowering period and the ability of its higher osmotic adjustment and deep rooting systems contribute to the drought and salinity hardiness of sugar beet. Since its deeper tap rooting system, sugar beet needs well drained and well aerated soils. High water table may be harmful for the plant. Excess water applications not only enhance many root diseases of sugar beet but also decreased sugar purity in the tap root. Water stress due to deficit irrigations depressed leaf ratio and tap root growth. During the period that available soil water couldn't meet atmospheric water evaporation demand, if dehydrated or wilted leaf because of water stress lengthen out, carbohydrate production in leaf reduced so tap root growth and sucrose storing ratio and productive leaf life also reduced. Under the suitable conditions that plant water need meet completely, sugar beet not only produced the highest root yield but also has higher sugar ratio in its tap root. In this study, it is effort to inform about relations between water and sugar beet and about irrigation management for the purpose of prevent of harmful effects of deficit or excess irrigation, depress of yield lost due to salinity, incidence and damage of diseases and obtained of higher sugar beet production with higher sucrose content.

Keywords: Sugar beet, irrigation, water consumption, water stress, salinity

[1] Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Kayseri/Türkiye

GİRİŞ

Şeker pancarı, tohum üretimi için 2 yıllık bir süreye ihtiyaç duymaktadır. Şeker üretimi için ise 1 yıllık bir süre yeterli olmaktadır. En çok su tüketen bitkiler arasında yer alan şeker pancarı, kuraklığa karşı toleranslı bir bitkidir. Şeker pancarının suya karşı en hassas olduğu dönem, çimlenmeyle başlayan gelişme döneminin ilk ayıdır. Derin bir kök sistemi, bitki içerisinde osmotik ayarlama yapma kapasitesi, suya karşı hassas çiçeklenme dönemi bulunmayan uzun bir vejetatif döneme sahip olması, bu bitkinin kuraklığa ve tuzluluğa dayanımına katkı sağlamaktadır. Pancar, duyarlı fide dönemi dışında tuzluluğa karşı çok toleranslı bir bitkidir. Derin ve iyi drenajlı topraklar, seker pancarının derin köklenme sistemine uygundur. Şeker pancarı su işgallerinden kötü şekilde etkilenmekte fakat 1 m derinlikte su tablasını tolere edebilmektedir [1]. Kökleri hasat edilen bir bitki olması, tüm vejetatif gelişme evresinde köklerinin gelişmesi ve öğleden sonra su stresinin en aza indirilmesi önem arz etmekte olduğundan dolayı maksimum şeker pancarı üretimi için, orta derecede hava sıcaklığına sahip uzun bir gelişme dönemi uygun olmaktadır [2]. Tohumlar 5 °C te çimlenebilmesine karşın etkili çimlenme için minimum 7-10 °C dikkate alınmaktadır. Vejetatif dönemde yüksek sıcaklıklar tercih edilmektedir. Yüksek şeker verimi alınması için vejetatif gelişme dönemi sonrasında gece sıcaklıklarının 15-20 °C ve gündüz sıcaklıklarının 20-25 °C arasında olması istenilmektedir. Bu dönemde 30°C ten daha yüksek sıcaklıklar şeker verimini büyük oranda düşürmektedir [3].

Dünya şeker üretiminin yaklaşık %40'ını şeker pancarı sağlamaktadır [3, 4]. Büyük miktarlarda şeker bitki yapraklarında oluşmaktadır. Bu şekerin büyük bir kısmı vejetatif dönemde bitki gelişimi için kullanılmaktadır. Vejetatif gelişmenin yavaşladığı son dönemde üretilen şekerin büyük bir kısmı köklerde depolanmaktadır [3]. Nitekim bir araştırmada [5] pancarın Ağustos sonlarına kadar yaprak alan indeksi (LAI) artmış ve sonra yaşlı yapraklar kururken toprak üstü aksamın gelişme hızı azalmıştır. Yeteri kadar sulama yapılan pancarlarda yaş kök verimi Haziran-Eylül arasında hızlıca artış göstermiş ve en yüksek kök verimi artışının Temmuz ortalarından Ağustos sonlarına kadar olduğu belirlenmiştir.

Bitki depo köklerinin hızlı büyümesiyle birlikte köklerdeki şeker konsantrasyonu kararlı bir değere ulaşmaktadır. İklim, bitkiye sağlanan su ve azot gübresi tarafından şeker oranı birinci derecede etkilenmektedir. Ekim normu ve bitki çeşidi tarafından da şeker oranı bir dereceye kadar etkilenmektedir. Taze pancar depo köklerindeki şeker oranı genellikle %15 ten daha yüksektir [3].

Pancarda brüt şeker, birim alandan alınan verim ile yüzde şeker oranının çarpılmasıyla bulunmaktadır. Fakat pancar içerisindeki amino-azot, sodyum ve potasyum gibi yabancı maddeler pancardan elde edilebilir şeker oranını düşürmektedir. Bu nedenle elde edilebilir şeker yüzdesinin belirlenmesinde yabancı madde oranı veya indisi (Yabancı madde oranı (%)= 3.5 Na + 2.5 K + 9.5 amino-azot) dikkate alınmaktadır. Yabancı madde oranı eşitliğinde sodyum (Na), potasyum ve amino-azot konsantrasyonları milyonda kısım (ppm) birimi ile ifade edilmektedir. Ayrıca şeker ekstresinin melasa dönüştürülmesi sırasında da kayıplar oluşmaktadır (Melas dönüşüm kaybı= Yabancı madde oranı /11000). Sonuçta elde edilebilir şeker yüzdesinin hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmaktadır [6]:

$$Elde\ edilebilir\ şeker\ (\%) = \frac{\%Şeker - 0.60 - Melas\ dönüşüm\ kaybı}{\%Şeker} \times 100$$

Sulama Açısından Önemli Şeker Pancarı Gelişme Dönemleri, Bitki Katsayıları ve Bitki Su Tüketimi

Pancar ekimden sonra 25-35 gün içerisinde çimlenerek 4 yapraklı hale gelmektedir. Çimlenme-çıkış dönemi olarak adlandırılan bu dönemden sonra pancar hızla vejetatif gelişme göstermekte ve bu gelişmesi 32 yapraklı oluncaya kadar sürmektedir. Bu aşamadan sonra toprak üstü aksamı gelişimi yavaşlamakta hatta ölen yapraklar

nedeniyle bitkinin üst aksamında hasada doğru azalmalar söz konusu olmamaktadır. Pancar henüz 16 yapraklı iken kök gelişimi de başlamakta ve hasada kadar kök gelişimi sürmektedir. Sakaroz şekeri konsantrasyonu Haziran ve Temmuzda hızlı bir artış göstermekte ve suyun yeterli olması durumunda Temmuz ayından hasada kadar sakaroz artış hızı hemen hemen sabit kalmaktadır.

Sulama açısından şeker pancarı için 4 farklı gelişme dönemi bulunmaktadır: 1) Çimlenme-çıkış ve fide dönemi, 2) Gelişme dönemi, 3) Orta dönem ve 4) Son dönem. Toplam gelişme süresi ve her bir dönemin uzunluğu iklim şartlarına göre değişmektedir. Değişik iklim şartlarında 155 gün ila 255 gün arasında yetiştirilmektedir. Örneğin Akdeniz iklim şartlarında pancarın Mayıs ayında ekim yapıldığı yerlerde çimlenme-çıkış ve fide dönemi 25 gün, gelişme dönemi 35 gün, orta dönem 50 gün, son dönem 50 gün ve toplam gelişme dönemi 160 gündür. Yine Akdeniz iklim şartlarında fakat Kasım ayında ekim yapılan yerlerde çimlenme-çıkış ve fide dönemi 45 gün, gelişme dönemi 75 gün, orta dönem 80 gün, son dönem 30 gün ve toplam gelişme dönemi 230 gün olmaktadır [7]. Pancar bitki su tüketiminin tahmin edilmesinde aşağıdaki eşitlik kullanılabilmektedir:

$$ET_C = K_C \times ET_o$$

Eşitlikte ET_C pancar bitki su tüketimi veya evapotranspirasyonu (mm), K_C bitki katsayısını ve ET_O referans evapotranspirasyonu (mm) göstermektedir. Pancar için bitki katsayıları bitkinin su tüketiminde etkili olan özelliklerini içinde toplamıştır ve çimlenme-çıkış, orta dönem ve son dönem için sırasıyla $K_{Cbaşlangıç}$= 0.35, K_{Corta}= 1.20 ve K_{Cson}= 0.70-1.0 şeklinde verilmektedir. Son dönemi yağışlı geçen yerlerde veya sulamalara devam edilen yerlerde Kc katsayısı 1.0 alınmaktadır. Gelişme dönemi bitki katsayısı, bitki gelişimi nedeniyle sürekli değişmektedir. Bitki gelişimine uygun şekilde 0.35-1.20 arasında uygun bir katsayı alınmaktadır. Bitki katsayıları bitki özelliklerinden kaynaklanan faktörleri temsil etmekle birlikte farklı iklim şartları altında kısmen değişmektedir. Bu katsayılar şeker pancarı yetiştirilen alan için belirlenmemiş ise yukarıda verilen katsayılar şartlara göre uyarlanarak kullanılabilmektedir [7].

Referans evapotranspirasyon (ET_O) değeri yetiştiricilik yapılan yerlerde bitkiden atmosferin talep ettiği buharlaştırma miktarını göstermektedir. Hesaplamasında en düşük ve en yüksek sıcaklıklar, en düşük ve en yüksek bağıl nem, rüzgar hızı ve güneşten gelen enerji miktarı kullanılmaktadır. Ayrıca denizden olan yükseklik dikkate alınarak hava basıncıda hesaba katılmaktadır. ET_O hesaplanmasında ayrıntılı bilgi "Referans Evapotranspirasyon Eşitli" adlı eserde bulunabilir [8].

Orta dönem bitki katsayısının oldukça yüksek olması ve hasada kadar bitki katsayısının yüksek kalması pancarı fazla su tüketen bitkilerden yapmaktadır. Rakımı 1128 m olan Bushland/Texas'ta yapılan 4 yıllık çalışmada yeteri kadar sulanan pancarlar ortalama 1234 mm su tüketirken [6] yine aynı yerde yapılan 7 yıllık çalışmada ise ortalama 1182 mm su tüketmiştir [9].

Şeker Pancarı Sulamalarının Programlanması

Şeker pancarı verimi ile iyi fide gelişimi arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Şeker pancarının suya karşı en hassas olduğu dönem, çimlenmeyle başlayan gelişme döneminin ilk ayıdır. Genellikle şeker pancarı tohumları 2.0-3.0 cm gibi bir derinliğe ekilmektedir [3, 2]. Çimlenmeyi garantilemek, canlı iyi bir fide gelişimi sağlamak için çimlenme ve fide aşamasında hafif sulamalar yapılması konusunda genel bir fikir birliği bulunmaktadır [5]. Bu nedenle yağışların yetersiz olduğu yerlerde çimlenme ve fide oluşumu esnasında toprakta bulunan nemin toplam yarayışlı nem düzeyinin %50'inden daha düşük olmaması gerekmektedir. Bu dönemde normal iklim şartlarında yüksek nem tutma kapasitesine sahip topraklarda haftada 1 kez, düşük su tutma kapasitesine sahip kumlu topraklarda ise 2-3 günde bir kez bitkinin hafif şekilde sulanması önerilmektedir [2]. Hafif sulamalar ile çimlenme aşamasında toprağın ilk 10-15 cm si, fide

aşamasında ise ilk 25 cm si tarla kapasitesi seviyesine gerilmektedir. Daha fazla su uygulanması, bitki besin maddelerinin aşağıya yıkanmasına, toprağın soğumasına, çimlenme ve fide gelişim aşamasının uzamasına neden olmaktadır.

Pancarın toprak üstü aksamının yeterince gelişimini sağlamak ve fotosentez işlemini sınırlandırmamak amacıyla yaprak turgorunu korumak için orta dönem esnasında toprak suyu elverişli bir düzeyde korunmalıdır. Bitki gelişimi için uygun toprak suyunun bulunması, son 4 ila 6 haftalık döneme göre orta dönemde önemlidir [5]. Şeker pancarı toprakta kullanılabilir nemin %60'ını tüketinceye kadar su stresi yaşamadan toprak suyunu kolay şekilde alabilmektedir [7]. Derin topraklarda 2 m ye kadar kök salmasına karşın tükettiği suyun %90'ını ilk 1 m toprak derinliğinden almaktadır. Bu nedenle sulamalar esnasında ilk 90-100 cm kök bölgesi toprak neminin tarla kapasitesi nem düzeyine getirilmesi yeterli olacaktır. Bitkinin büyük oranda gelişmesini tamamlamasından sonra başlayan dönemden hasada kadar bitkinin sulama zamanına karar verilirken ilk 90 cm kök bölgesindeki toplam kullanılabilir toprak neminin tüketilme oranına bakılır. Toplam kullanılabilir nemin %60'ı tüketildiğinde sulamalar yapılır. Eğer bu dönemde bitki günlük olarak 5-6 mm den daha fazla su tüketiyor ise toplam kullanılabilir nemin %50 si tüketilince sulamaların yapılması iyi olacaktır. Pancar gelişiminin ilk aşamasında kazık kök gelişimi yavaştır ve ilk ayda bitki kökleri toprakta 15-23 cm gibi bir derinliğe inebilmektedir [10, 11, 12]. Bitki tam örtü geliştirdiği orta dönemde ise 90-100 cm kadar bir etkili kök derinliğine sahip olmaktadır. Fide aşaması ile orta dönem arasında kalan gelişme döneminin başlangıcında etkili kök derinliği 25 cm alınır ve bitki geliştikçe artırılarak gelişme döneminin sonlarında 90 cm ye kadar çıkarılır.

Bu şekilde bitki su ihtiyacı tam olarak karşılanarak zamanında yapılan sulamalar sonucunda bitkiden en yüksek şeker ve kök verimi alınmaktadır. Bilinçli veya bilinçsiz olarak yapılan eksik veya aşırı sulamalar bitkide verim kayıplarına ve diğer bir takım sorunlara neden olmaktadır. Ancak yapılan araştırmalar sonucunda pancarın son döneminde sulamaların hasattan 3-4 hafta önce kesilmesiyle oluşan toprak ve su stresinin şeker (sakroz) üretimini önemli şekilde azaltmamasından dolayı su tasarrufunu artırdığı belirlenmiştir. Fakat söküm yapılırken toprakta pancar kökünün kırılması nedeniyle oluşacak kayıpların önüne geçmek için toprağın yeteri kadar nemli olması gerekmektedir [13].

Yeteri Kadar Sulama, Kısıtlı Sulama ve Aşırı Sulamaların Şeker Pancarı Üzerine Etkisi

Yeterli su bulunamaması nedeniyle şeker pancarının su ihtiyacının tam olarak karşılanamadığı şartlarda sudan zorunlu tasarruf edilmesi gerekmekte ve bilinçli olarak eksik veya kısıtlı sulamalar yapılmaktadır. Pancara eksik su verilerek bitkinin su stresine maruz bırakılması nedeniyle oluşan kök veya şeker verimi kaybı, su stresinin şiddetine göre değişmektedir. Su stresi nedeniyle bitki su tüketiminin %22 oranında azaldığı noktaya kadar meydana gelen şeker ve depo kök verimi kaybı daha düşük oranda gerçekleşmektedir. Örneğin bitki su tüketimi %10 azaldığında kök verimi yaklaşık %5 azalırken, bitki su tüketimi %20 azaldığında kök verimi yaklaşık %11 azalmaktadır. Bitkilerin kuraklığa karşı toleransının bir göstergesi olarak verim tepki faktörü yaygın olarak kullanılmaktadır. Verim tepki faktörü ne kadar küçük olursa (K_Y<1)bitki kuraklığa karşı toleranslı kabul edilirken verim tepki faktörünün yüksek olması (K_Y>1)bitkinin su eksikliğine karşı duyarlı olduğunu göstermektedir. Düşük su stresi şartlarında pancarın verim tepki faktörü (K_Y) şeker verimi için K_Y= 0.6 ve depo kök verimi için ise K_Y= 0.7'dir.

Ancak su stresi şiddetlendikçe bitkinin tükettiği su miktarının düşmesiyle birlikte verim kaybı artmaktadır. Bitki su tüketimi yaklaşık olarak %55 oranında azaldığında şeker verimi yaklaşık %48 ve kök verimi %46 oranında azalmaktadır. Dolayısıyla şiddetli su stresi şartları altında şeker

verimi için verim tepki faktörü K_Y= 1.0 ve kök verimi için K_Y= 1.1 düzeyine çıkmaktadır [3].

Yeterli sulamayla sıra üzeri 15 cm ve sıra arası 75 cm ekim en yüksek kök verimi ve şeker verimi sonucunu doğurmaktadır [6, 14, 9]. Geniş aralıklı ve seyrek ekim, yeteri kadar sulanan şeker pancarında depo kök verimini ve şeker oranını düşürmektedir [15, 16, 13, 17]. Yeterli sulama şartlarında sık aralıklı ekim birim alandan alınan verimi artırmaktadır. Kısıtlı su uygulama şartlarında seyrek aralıklı ekime nazaran sık aralıklı ekim daha fazla verim vermesine karşın su stresi şiddetlendikçe sık aralıklı ekimin verim üstünlüğü giderek azalmaktadır [6]. Kısıtlı su şartlarında bazı diğer bitkilerde uygulandığı gibi birim alandaki bitki sayısı azaltılarak pancarda daha yüksek verim alınamamaktadır. Üstelik şeker verimi ve kalitesi düşmektedir. Bu nedenle kısıtlı sulama şartlarında birim alandaki bitki sayısı azaltılmamalıdır.

Şeker pancarında su stresi yaprak oranını ve depo kök gelişimini azaltmaktadır [18, 19]. Sulamanın kesilmesinden 2-3 hafta sonra artan su stresi yaprak alan indeksini azaltmaya başlamaktadır [5]. Toprak kururken, topraktan bitkiye doğru taşınan su hızı ve bitkide suyun yer değiştirme hızı düşmektedir. Toprak su yarayışlılığı daha fazla düştüğü zaman bitki su stresi yaşamaya başlamakta veya evapotranspirasyondaki (ET) artış, suyun bol olduğu zamana göre bitki gelişimini azaltmaktadır. Şeker pancarında, su stresi ilk önce günün en yüksek ET kısmında yaprakların solgunluk göstermesiyle görülmektedir. Sonra, bitkinin su talebi, toprak su yarayışlılık oranıyla eş düzeye indiğinde bitki yeniden suyunu kazanmaktadır. Şayet yaprak solgunluk dönemi tüm günün küçük bir kısmında gerçekleşiyor ve solgunluk gösteren yapraklar gece tamamen diriliyor ise, su stresinin kök verimine etkisi düşük kalmaktadır. Su stresi ve bunun sonucunda yaprak solgunluğu günün daha uzun bir döneminde meydana geldikçe, yapraklarda karbonhidrat üretimi düşmekte ve dolayısıyla kök gelişimi ve sakaroz depolama hızı azalmaktadır. Stres tek başına yaprakların görünüşünü hafif şekilde azaltmakta fakat dökülmeden önce yaprakların üretken ömürlerini önemli oranda kısaltmaktadır [20].

Farklı sulama uygulamaları şeker oranı üzerinde önemli olmayan küçük değişimlere neden olmaktadır [21]. Farklı sulama oranları pancar kök verimini, yabancı madde indeksini ve sakaroz ekstresini etkiler iken sakaroz konsantrasyonunu ve bilinen sakaroz kaybını etkilememektedir [22]. Yabancı madde indeksinin 400 değerinden düşük olması istenmektedir çünkü bu değer %94 elde edilebilir sakarozu göstermektedir. Yabancı madde indeksi 650 düzeyinde olduğunda elde edilebilir sakaroz yaklaşık %90 olmaktadır. Düşük yabancı madde indeksi artan sulama miktarıyla birlikte görülmektedir [22]. Sulama suyu miktarı arttıkça ekstre edilebilir sakaroz artmıştır.

Şeker verimi açısından yeteri kadar sulanan şeker pancarlarında su kullanım etkinliğinin kısıtlı su uygulanan pancarlara göre daha iyi olduğu fakat kısıtlı su kullanan pancarların da su kullanım etkinliğinin buna yakın olduğu yapılan bir araştırmada belirlenmiştir [9]. Bu sonuç şeker pancarının kuraklığa karşı önemli derecede toleranslı olduğunu göstermektedir. Sulama miktarının pancar için yeterli olacak sulama miktarına çıkarılmasıyla yüksek saflıkta şeker içeren pancar verimi elde edilmektedir.

Yeteri kadar su uygulanarak yetiştirilen pancarlardaki sakarozun melasa dönüştürülmesi sırasında oluşan kayıp oranı azalmakta ve melastan sakaroz şekerine dönüştürme yüzdesi artmaktadır [9]. Çünkü artan sulama ile köklerde daha az amino-azot birikmekte ve muhtemel olarak K oranı da azalmaktadır.

Şeker Pancarı Sulanmasında Kullanılan Sulama Yöntemleri ve Etkileri

Şeker pancarının sulanması için karık ve yağmurlama sulama yöntemi kullanılmakta, çok az oranda da tava sulama yapılmaktadır [3]. Son zamanlarda şeker pancarının sulanmasında damla sulama yöntemi kullanılmaya başlanmıştır.

Yağmurlama sulama ve karık sulama yönteminin şeker pancarı üretimi için karşılaştırıldığı 6 yıllık bir çalışmada, bu iki sulama yöntemi arasında fide tutumu, şeker konsatrasyonu ve kök verimi açısından önemli farklılık bulunmadığı belirlenmiştir [23]. Yağmurlama sulama sistemi altında daha az yıkama meydana geldiği için toprakta daha fazla bakiye azot kalmış ve ayrıca bitki köklerinde daha fazla oranda Na, K ve amino-N konsantrasyonu bulunmuştur. Karık sulama ise yer altı suyunda daha yüksek N konsantrasyonuna neden olmuştur. Araştırıcılar yağmurlama sulama altında daha az azot uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Yağmurlama sulama (center pivot) ve karık sulama yöntemleri ile şeker pancarında Ağustos ortalarından sonraki sulama uygulamalarının etkileri araştırılmış ve pancarın son dönemlerinde yapılan eksik ve tam sulama uygulamaları arasında şeker pancarı verimi ve şeker verimi açısından önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu son dönemde hiç sulama yapılmaması toplam şeker verimini %7 azaltmıştır. Şeker pancarı şeker oranlarında ise önemli bir farklılık bulunmamıştır [24].

Damla sulama yöntemiyle sulanan pancarlar karık ve yüzey altı damla sulama yöntemiyle sulanan pancarlardan daha yüksek verim sağlamıştır [25]. Çiftçilerin uyguladığı karık sulamaya nazaran toprak nemi ve kök gelişimi takip edilerek uygulanan karık sulamasında, daha yüksek verim alınmış ve su tasarrufu sağlanmıştır.

Damla sulama ile karık sulama şeker oranında bir farklılığa neden olmamasına karşın damla sulamada karık sulamaya göre %9 oranında daha fazla kök verimi ve %10 oranında daha fazla şeker verimi alınmıştır [26]. Damla sulama altında toprak üstü kısmı %31 oranında daha fazla gelişmiştir. Damla sulamanın şeker pancarı üzerine olan bu pozitif etkisi, uygulanan gübre kayıplarını azaltmasına, sonuç olarak pancarın su ve besin ihtiyacını karşılamasına atfedilmektedir. Damla sulamayla sulanan pancarlarda meyve suyunda şeker saflığı %0.91 oranında daha düşük çıkmıştır.

Bu sonuçlara göre kök verimi ve şeker verimi açısından yağmurlama sulama yöntemi ve karık sulama yöntemi arasında önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak Türkiye'de genellikle pancarın sulanmasında karık sulama yönteminden ziyade suyun göllendirilerek sulamanın yapıldığı tava sulama yöntemi kullanılmaktadır. Tava sulama yönteminden yağmurlama sulama yöntemine geçiş ile verimde artışlar görülmektedir. Damla sulama yöntemi verim artışları sağlamasına karşın gerektirdiği sulama sistemi maliyeti daha yüksektir. Bu nedenle pancar sulamasında yağmurlama sulama yöntemi ve karıl sulama yönteminin kullanımı daha avantajlı görünmektedir.

Ekim dönemleri kurak geçen yerlerde etkili bir çimlenme-çıkış ve sağlıklı diri fidelerin elde edilebilmesi için hafif sulamalar yapılması gerekmektedir. Bu nedenle böyle alanlarda yağmurlama sulama yönteminin kullanılması daha uygun görünmektedir. Çimlenme-çıkış sulamalarında toprağın kabuk bağlamamasına dikkat edilmelidir. Kabuk bağlamaya yatkın siltli topraklarda iri su damlacıkları toprağın kabuk bağlamasına neden olmaktadır. Düşük yağmurlama hızına ve küçük su damlacıklarına sahip başlıkların kullanılması önerilmekte fakat su tüketiminin yetersiz olduğu dönemlerde bu başlıklar ile su ihtiyacının karşılanamaması sorunu bulunmaktadır. Bu tür sorunların görülebileceği yerlerde düşük ve yüksek su uygulama kabiliyetine sahip su püskürtme memeleri değiştirilebilen başlıklar tercih edilmelidir.

Sulama Suyu ve Toprak Tuzluluğunun Şeker Pancarına Etkisi

Şeker pancarı tuzluluğa karşı toleranslı bitkiler sınıfında yer almaktadır. Toprak tuzluluğu 7.0 dS/m eşik düzeyine ulaşana kadar şeker pancarında verim kaybı söz konusu olmamaktadır. Eşik tuzluluk değeri aşıldıktan sonra ise her birim toprak tuzluluğu artışı için verim %5.9 oranında azalma göstermektedir. Dolayısıyla %50 verim kaybının oluşması için toprak tuzluluğunu yaklaşık 15 dS/m düzeylerinde olması gerekmektedir [27].

Pancar arpa ve pamuktan sonra tuzluluğa karşı en toleranslı bir bitki olmasına karşın fide aşamasında ise tuzluluğa karşı duyarlıdır [28, 29, 2].

Bu nedenle tuzlu topraklarda çimlenme ve fide aşamasında toprak tuzluluğunun kontrol altında tutulması yararlı olacaktır. Böyle topraklarda ekim öncesi sulamalar ile bitki kök bölgesi su içeriğinin artırılması önerilmemektedir. Böylelikle çimlenme ve fide aşamasında yapılacak sulamalar ile yüzeydeki tuzun aşağı doğru yıkanması sağlanmış olur. Aksi halde toprak yüzeyi kurudukça aşağı toprak katmanlarından yüzeye doğru tuz taşınması gerçekleşebilir [2]. Bitkinin yapraklarından da tuz almaması ve yaprakların zarar görmemesi için tuzlu sulama sularının yağmurlama sulama yöntemiyle de uygulanmaması yararlı olacaktır. Tuzlu sularla sulama yapılacak ise karık sulama yöntemi tercih edilmelidir. Aşırı tuz birikimi önlemek için karıklar uygun olarak şekillendirilmelidir.

Sulama suyu kullanımına göre arıtılmış atık belediye sularının sulamada kullanımı, pancarda daha fazla verim sağlamaktadır [25].

Şeker Pancarı, Sulama ve Azot

Giriş kısmında da verildiği gibi pancarda amino-azot bulunması, yabancı madde indisinin artmasına ve dolayısıyla elde edilebilir şeker oranının azalmasına neden olmaktadır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre pancara aşırı azot uygulanması hasat edilen köklerde şeker oranını ve toplam şeker verimini azaltmakla birlikte toplam kök veriminde önemli düşüşlere neden olmamıştır [5]. Aşırı azot uygulamasıyla yaprak alan indeksi (LAI), toprak üstü kuru madde verimi ve bitki tarafından azot alımı artmıştır. Dolayısıyla aşırı azot uygulamaları pancarda amino-azot miktarını artırmaktadır.

Pancar sulamasında farklı oranda su uygulamaları ile azot kullanım etkinliği değişmektedir. Yeteri kadar yapılan sulamalarda elde edilen kök verimi başına azot kullanımı veya azot kullanım oranı daha düşüktür. Eksik sulama uygulamalarında eğer azot oranı düşürülmez ise pancardaki şeker safiyeti bozulmaktadır [9]. Su stresi hem pancar kökünde hem toprak üstü kısmında azot alımını azaltmaktadır [5]. Bu nedenle bitki ihtiyacı kadar sulama ve azot gübrelemesi en iyi sonucu vermektedir.

Sonuç

1- Pancarda en yüksek kök verimi ve şeker verimi, bitki su ihtiyacının tam olarak karşılanması ve sulamaların zamanında yapılmasıyla alınmaktadır. Bitki gelişiminin son dönemlerinde ihtiyaç duyulan suyun eksik verilmesi durumunda sudan önemli tasarruflar sağlanabilirken kök veriminde çok az kayıplar meydana gelmektedir.

2- Bitki su ihtiyacının tam olarak karşılanması ve sulamaların zamanında yapılabilmesi için Nötron metre, tansiyometre ve TDR (Time Domain Reflectometer) gibi nem ölçümü yapan cihazlar ile toprak nemi takip edilmeli ve toplam kullanılabilir suyun izin verilen kısmı tüketilmeden önce sulamalar yapılmalıdır. Nem ölçüm cihazları kullanılamıyor ise FAO 56 Penman-Monteith yöntemi gibi yaygın ve doğru su tüketimi tahmini yapan yöntemler kullanılarak su tüketimleri tahmin edilmeli, toprak su bütçesi yardımıyla sulama zamanları ve uygulanacak su miktarları belirlenmelidir.

3- Bitki su ihtiyacı zamanında ve kafi derecede karşılanarak yapılan sulamalarla yetiştirilen pancarların şeker kalitesi yüksek olmakta, pancardan melasa dönüştürmede ve melastan şekere dönüştürmede meydana gelen kayıplar azalmakta dolayısıyla elde edilebilir şeker oranı artmaktadır.

4- Sulamada kullanılan sulama yöntemleri bitki köklerindeki şeker oranını etkilememektedir. Ancak şeker kalitesi etkilenmektedir. Modern sulama yöntemleriyle birlikte artan su uygulama etkinliği nedeniyle kök bölgesinden aşağıya su kayıpları azalmakta ve dolayısıyla azot kayıpları da azalmaktadır. Modern sulama uygulamalarında alışılageldiği gibi azot kullanılması durumunda yüksek azot alımı nedeniyle şeker kalitesi düşmektedir. Bu yöntemlerle daha az miktarda azotlu gübre kullanılmalıdır. Damla sulama

yöntemi pancarda verim artışları sağlamasına karşın maliyetinin yüksek olması nedeniyle pancarın sulanmasında karık ve yağmurlama sulama yöntemi daha avantajlı görülmektedir.

5- Kısıtlı sulama uygulamaları depo köklerdeki şeker oranını etkilememektedir. En yüksek şeker verimi bitki su ihtiyacının tamamen karşılandığı ve sulamaların bitkinin strese girmeden yapıldığı uygulamalardan elde edilmektedir. Son dönemde suyun eksik verilmesiyle köklerdeki şeker oranı artmakta ancak bu artış köklerin düşük toprak nem şartlarında su kaybetmesinden kaynaklanmaktadır. Tarladan toplamda alınan şeker verimini etkilememektedir. Şeker pancarının nispeten kuraklığa karşı toleranslı olması nedeniyle kısıtlı su şarlarında sınırlı bir bölgede bitki su ihtiyacı tam karşılanarak sulama yapılması yerine eksik sulamalar yapılarak daha büyük alanda şeker pancarı yetiştirilmesi yoluna gidilmelidir. Bu şekilde alandan daha yüksek pancar verimi alınmaktadır.

6- Kısıtlı su şartlarında bazı diğer bitkilerde uygulandığı gibi birim alandaki bitki sayısı azaltılarak pancarda daha yüksek verim alınamamaktadır. Üstelik şeker verimi ve kalitesi düşmektedir. Bu nedenle kısıtlı sulama şartlarında birim alandaki bitki sayısı azaltılmamalıdır.

7- Aşırı sulamalar pancarda hastalıklara davetiye çıkarttığı gibi su ve besin maddesi kayıplarına neden olmakta, üretim maliyetini artırmakta ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Ayrıca aşağı toprak katmanlarında biriken azot, pancar gelişiminin son döneminde pancar tarafından alınarak şeker kalitesinin düşmesine de neden olabilmektedir. Pancar hastalıklarından korunmak için aşırı sulamalardan kaçınılması gerektiği gibi hafif su stresi uygulanması hastalıkların yayılımının engellenmesi açısından yararlı olmaktadır.

8- Şeker pancarının fide dönemi dışında tuzluluğa karşı toleranslı olması nedeniyle kalitesi düşük yüksek tuzluluğa sahip suların veya drenaj suların sulamada kullanılmasına imkan vermektedir. Ayrıca arıtılmış şehir atık sularının sulamada kullanılması pancar veriminde artışlara neden olmaktadır.

9- Şeker pancarı üretiminde fazla azot uygulamaları bitki verimini artırmadığı gibi şeker oranını ve şeker verimini azaltmaktadır. Farklı sulama yöntemleri altında bitkinin azot ve su kullanım etkinliği değiştiği için farklı sulama yöntemleri için uygun azot dozlarının bilinmesine ihtiyaç vardır. Uygun azot dozları bilinmiyor ise bölgede yaygın olarak kullanılan azot dozları, modern sulama yöntemlerine geçildiğinde azaltılarak uygulanmalıdır.

Kaynaklar

[1]. Dunham R.J., 1993. Water use and irrigation. In: Cooke D.A., Scott R.K. (Ed.), The sugar beet crops. Science into practice. Chapman & Hall, London, p. 279-309.

[2]. Martin E.C., Stephens W., Widenfeld R., Bittenbender H.C., Beasley J.P., Moore J.M., Neibling H. and Gallian J.J., 2007. Sugar, oil and fiber. In: Irrigation of Agricultural Crops, ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, 279-335.

[3]. Doorenbos J., Kassam A.H., 1986. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper 33, Rome.

[4]. Abdel-Hadi et al. 2002, Journal of Soil Science, 42 (4): 643-658.

[5]. Carter J.N., Jensen M.E. and Traveller D.J., 1980. Effect of Mid- to Late- Season Water Stress on Sugarbeet Growth and Yield. Agronomy Journal, 72: 806-815.

[6]. Winter S.R., 1989. Sugarbeet Yield and Quality Response to Irrigation, Row Width and Stand Density. Journal of Sugar Beet Research, 26 (1): 26-33.

[7]. Allen, R.G., L.S. Pereria, D. Raes and M. Smith, 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56, Rome.

[8]. Allen R.G., Walter I.A., Elliott R.L., Howell T.A., Itensifu D., Jensen M.E., Snyder R.L., 2005. Reference Evapotranspiration Equation. ASCE Publications, Virginia, USA.

[9]. Winter S.R., 1988. Influence of Seasonal Irrigation Amount on Sugarbeet Yield and Quality. Journal of Sugar Beet Research, 25 (1): 1-10.

[10]. Scott R.K. and Jaggard K.W., 1993. Crop physiology and agronomy. In: Whitney E.D., Duffus J.E. (Ed.). The Sugar beet crop. Science into practice. Chapman and Hall, London, p. 179-237.

[11]. Wright J.L. and MaliseloM., 1990. Evapotranspiration and yield of sugar beet as influenced by limited irrigation. In: Agronomy abstracts, ASA, Madison, WI, USA, p.25

[12]. Neibling H., Tindall T.A., Hockema J.E. and Fallen C., 1996. Optimum irrigation/nitrogen fertility for improved yield and sugar content of sugarbeet. ASAE paper No. PNW96-112. American Society of Agricultural Engineering, St. Joseph, MI, USA.

[13]. Erie L.J., and French O.F., 1968. Water management of fall planted sugar beets in Salt Rİver Valley of Arizona. Trans. ASAE 11: 792-795.

[14]. Hills F.J., 1973. Effects of spacing on sugar beets in 30 inch and 14-26 inch rows. Journal of American Society Sugar Beet Technology, 17: 300-308.

[15]. Dillon M.A., Schmehl W.R., 1971. Sugarbeet as influenced by row width, nitrogen fertilizer and planting date. . Journal of American Society Sugar Beet Technology, 16: 585-594.

[16]. Herron G.M., Grimes D.W., Finkner R.E., 1964. Effect of plant spacing and fertilizer on yield, purity and chemical constituents and evapotranspiration of sugar beets in Kansas. I. Yields of roots, purity, percent sucrose and evapotranpiration. . Journal of American Society Sugar Beet Technology, 12: 686-698.

[17]. Robinson F.E. and Worker Jr. G.F., 1969. Plant density and yield of sugar beets in an arid environment. Agronomy journal, 61: 441-443.

[18]. Johnson W.C., Davis R.G., 1971. Growth patterns of irrigated sugarbeet roots and tops. Agronomy Journal, 63: 649-652.

[19]. Milford G.F.J., Pocock T.O., Riley J., 1985b. An analysis of leaf growth in sugar beet. III: Leaf expansion in field crops. Annual Appl. Biology, 106: 187-203.

[20]. Milford G.F.J., Pocock T.O., Riley J., 1985a. An analysis of leaf growth in sugar beet. II: Leaf appearance in field crops. Annual Appl. Biology, 106: 173-185.

[21]. Carter J.N., Pair C.H., Westermann D.T., 1975. Effects of irrigation method and late season nitrate-nitrogen concentration on sucrose production by sugarbeets. . Journal of American Society Sugar Beet Technology, 18: 332-342.

[22]. Reichman G.A. Doering E.J., Benz L.C., Follett R. F., 1977. Effects of water table depth and irrigation on sugarbeet yield and quality. . Journal of American Society Sugar Beet Technology, 19: 275-287.

[23]. Eckhoff J.L.A., Bergman J.W., Flynn C.R., 2005. Sprinkle and Flood Irrigation Effects on Sugarbeet Yield and Quality. Journal of Sugar Beet Research, 42 (1-2): 19-30.

[24]. Yonts C.D., Palm K.L., Reichert D.L., 2003. Late Season Irrigation Management for Optimum Sugarbeet Production. Journal of Sugar Beet Research,40 (1-2): 11-16

[25]. Hassanli A.M., Ahmadirad S., Beecham S., 2010. Evaluation of the influence of irrigation methods and water quality on sugar beet yield and water use efficiency. Agricultural Water Management, 97: 357-362.

[26]. Selim E.M., Elsirafy Z.M., Taha A.A., 2010. Effect of Irrigation Methods and N-applications on the Utilization of Nitrogen by Sugar Beet Grown under Arid Conditions. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4 (7): 2114-2124.

[27]. Maas E.V., Hoffman G.J., 1977. “Crop salt tolerance-current assessment.” ASCE Journal of Irrigation and Drainage Division, 103 (IR2): 115-134.

[28]. Fransois L.E. and Gooding J.R., 1972. Interaction of temperature and salinity on sugar beet germination. Agronomy Journal, 65: 272-273.

[29]. Mccree K.J., 1987. Salt increases the water use efficiency in water stressed plants. Crop Science, 27: 543-547.

ACC Deaminaze İçeren Bitki Büyümesini Teşvik Edici Bakteriler Tarafından Su Stresinin Azaltılması ve Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) Gelişmesinin Artırılması

Halit KARAGÖZ[1] Ramazan ÇAKMAKÇI[1] Meral KUTLU[1]

E-mail: halit_karagoz_25@hotmail.com

Özet

Bu araştırma aminosiklopropan karboksilat (ACC) deaminaze içeren, azot fikseri ve fosfat çözücü bitki gelişimini teşvik edici bakterilerin şeker pancarı verim ve kalitesiyle, yaprak pentoz fosfat yolu ve antioksidan enzimleri üzerine aşırı su ve su kısıtı koşullarında etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Saksı denemeleri beş sulama rejimi, onbir uygulama ve beş tekerrürlü olacak şekilde iki faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Her iki deneme setinde de toplam 11 uygulama; (1) Kontrol (bakteri aşılaması ve mineral gübre uygulanmamış, (2) NP gübrelemesi (55 mg N + 40 mg P/kg toprak), (3) *Rhodococcus erythropolis* T9, (4) *Pseudomonas fluorescens* T26, (5) *Paenibacillus polymyxa* R2/2, (6) *Bacillus subtilis* R3/3, (7) *Variovorax paradoxus* R2/1, (8) *Pseudomonas putida* B3/10, (9) *Pseudomonas fluorescens* PF8/6, (10) *Bacillus subtilis* BS6/3 ve (11) *Bacillus megaterium* A21/3 ve tarla kapasitesine göre belirlenen beş sulama rejimi (Tarla kapasitesinin %150, %100, %75, %50 ve %25) eşit miktarda toprakla doldurulmuş saksılara tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Sulama düzeylerine bağlı olarak değişmekle birlikte, genel olarak optimum, aşırı su ve kısıtlı su koşullarında; iki deneme sonuçlarına göre, özellikle azot fikseri, fosfat çözücü ve ACC deaminaze aktivitesine sahip *P. putida* B3/10, *B. subtilis BS6/3* , *B. subtilis* R3/3, *P. fluorescens* T26, *V. paradoxus* R2/1 ve *B. megaterium* A21/3 izolatları aşılaması şeker pancarında enzim aktivitesi, yan kök, depo kök ve yaprak verimi dahil gelişmeyi teşvik etmiştir. ACC deaminaze içeren bakteri ile aşılama, su stresinin şeker pancarı gelişme, verim ve kalitesi üzerine etkilerini kısmen ortadan kaldırmıştır. Araştırmada test edilen etkin bakterilerin bitki gelişmesi için kimyasal gübre gereksinimini ve su stresinin olumsuz etkisini azaltabildiği, sürdürülebilir ve organik şeker pancarı üretiminde biyolojik gübre olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su stresi, nitrojen fiksasyonu, fosfat çözünürlüğü, aminosiklopropan karboksilat deaminaze, şeker pancarı

Alleviation of Water Stress and Promotion the Growth of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) Plants by ACC Deaminase-Containing Plant Growth-Promoting Bacteria

Abstract

A study was conducted in order to investigate the effects of 1-aminocyclopropane -1-carboxylate (ACC) deaminase-containing, N_2-fixing, and P-solubilizing plant growth promoting bacteria on the yield and quality of sugar beet (*Beta vulgaris* L.), and the activities of the antioxidant and pentose phosphate oxidative cycle enzymes under waterlogging and water deprivation, in the leaves of sugar beet. The pots experiments were arranged as a completely randomized two-factor design five water regimes, eleven treatments and five replications. A total of 11 applications at both the trial set; (1) control (without bacteria inoculation and mineral fertilizers), (2) NP-fertilizers (55 mg of N + 40 mg P/kg soil), (3) *Rhodococcus erythropolis* T9, (4) *Pseudomonas fluorescens* T26, (5) *Paenibacillus polymyxa* R2/2, (6) *Bacillus subtilis* R3/3, (7) *Variovorax paradoxus* R2/1, (8) *Pseudomonas putida* B3/10, (9) *Pseudomonas fluorescens* PF8/6, (10) *Bacillus subtilis* BS6/3 and (11) *Bacillus megaterium* A21/3, and five water regimes is determined by the field capacity (150%, 100%, 75%, 50%, and 25%of water-holding capacity), randomly distributed into pots filled with equal amounts of soil. Varies depending on the level of irrigation in general, the optimum irrigation, waterlogging and water deficit conditions, two pot experiments results show that especially inoculation with N_2-fixing, P-solobilizing, and **ACCD**-containing bacterial strain *P. putida* B3/10, *B. subtilis BS6/3* , *B. subtilis* R3/3, *P. fluorescens* T26, *V. paradoxus* R2/1 and *B. megaterium* A21/3 stimulated overall plant growth, including enzyme activity, fibrous roots, storage roots development and leaf yield of sugar beet. The inoculation with ACC deaminase-containing bacteria partially eliminated the effects of water stress on growth, yield and quality of sugar beet. The effective bacterial strain tested in this study improved for enhanced plant growth promotion will enable reductions in inputs of chemical fertiliser and negative effect of water stress, had a potential to be used as a bio-fertilizer in sustainable and organic sugar beet production.

Keywords: Water stress, nitrogen fixation, phosphate solubilization, 1-aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase, sugar beet

[1] Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ERZURUM

Bu çalışma Halit Karagöz tarafından hazırlanan Yüksek Lisans Tezindeki bazı veriler kullanılarak hazırlanmıştır.

GİRİŞ

Şeker pancarı gövdesinden, artıklarından ve yapraklarından yararlanılan önemli bir endüstri bitkisidir ve içerdiği şeker itibarı ile yüksek enerji ve saf besin kaynağı olarak insanlar için hayati önem taşımaktadır. Genellikle sulama suyu gerektiren şeker pancarı yetiştiriciliğinde son yıllarda kuraklık önemli bir problem haline gelmekte ve bu durum verimde ciddi azalmalara neden olmaktadır (1, 2). Bitki gelişimini teşvik edici bakteriler; bitki besin kaynağı sağlanmasına ilave olarak, aminosiklopropan karboksilat (ACC) deaminaze aktivitesi yoluyla bitki etilen düzeyini azaltarak, bitki gelişmesini doğrudan teşvik etmektedir (3,4). ACC deaminaze içeren bakteriler su stresinin neden olduğu etilenin olumsuz etkilerini azaltmaktadır (5,6). Bitkiler ACC deaminaze aktivitesi gösteren bakterilerle birlikte yetiştirildiğinde, bakteri ACC için alıcı işlevi görmekte ve bitki etilen düzeyini azaltmaktadır (4,5). Stres koşullarında bitkilerde "stres etileni" üretimi artarken, etilen sentezini engelleyen ve ACC deaminaze içeren bakteri bitki etilen düzeyini azaltabilirse, bitkilerde stresin engelleyici etkisine karşı koruma sağlanabileceği düşünülmektedir (7). Su stresinin zararlı etkilerinin azaltılmasında bitki gelişmesini teşvik edici bakterilerin kullanımı güncel ve önemli bir araştırma alnı olmaktadır. Bu çalışmada; kısıtlı su koşullarında şeker pancarında strese bağlı olarak meydana gelen verim ve kalite kayıplarının bitki gelişimini teşvik edici bakteriler kullanılarak azaltılması, şeker pancarının su stresine dayanıklılığın artırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü seralarında doğal ışık altında yürütülmüştür. Başlangıç döneminde şeker pancarı fideleri 14 saat ışık 24–15°C sıcaklık ve %60 nem, gelişme döneminde ise 15–9 saat gündüz-gece, 28–16°C sıcaklık ve %55–60 nem koşullarında yetiştirilmiştir. Araştırma iki farklı denme seti halinde tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre kurulmuştur. Her iki deneme setinde de toplam 11 uygulama: (1) Kontrol (bakteri aşılaması ve mineral gübre uygulanmamış), (2) NP (dekara 14 kg N ve 10 kg P olacak şekilde, 55 mg N ve 40 mg P /kg toprak hesabıyla ÜRE%46 ve TSP formunda), (3) *Rhodococcus erythropolis* T9, (4) *Pseudomonas fluorescens* T26, (5) *Paenibacillus polymyxa* R2/2, (6) *Bacillus subtilis* R3/3, (7) *Variovorax paradoxus* R2/1, (8) *Pseudomonas putida* B3/10, (9) *Pseudomonas fluorescens* PF8/6, (10) *Bacillus subtilis* BS6/3, (11) *Bacillus megaterium* A21/3. Şeker pancarı tohumları sodyum hipokloritte 5 dakika bekletilerek yüzeysel dezenfeksiyon yapılmış daha sonra steril distil su ile yıkanıp kurutulmuştur. Aşılama işlemi ekim öncesi tohumların 60 dakika süreyle 10^8 CFU/ml konsantrasyondaki bakteri süspansiyonu içinde bekletilerek yapılmıştır. Kontrol amacıyla bakteri uygulanmayan tohumlar ise steril distil su ile seyreltilmiş NB içinde bekletilmiştir. Tarla kapasitesine göre belirlenen beş farklı düzeyde sulama (tarla kapasitesinin, S1:%150, S2:%100, S3:%75; S4:%50 ve S5:%25'i oranında su) suyu uygulamaları beşer tekerrürlü olacak şekilde eşit miktarda toprakla doldurulmuş saksılara tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Her iki deneme setinde de 11 uygulama, 5 sulama ve 5 tekerrür olmak üzere 275 saksı kullanılmıştır. Her bir saksıya verilecek sulama suyu miktarının belirlenmesi için saksılar sulamadan hemen önce tartılarak mevcut ağırlık ile tarla kapasitesi ağırlığı arasındaki fark bulunmuştur. Belirlenen bu fark kullanılacak katsayılarla (%150, %100, %75, %50, %25) çarpılarak her bir saksı için verilecek sulama suyu miktarı belirlenmiştir. Sulamalar 3 günde 1 defa saksı derinliğindeki mevcut nemi yukarıda belirtilen oranlara çıkaracak şekilde uygulanmıştır.

Araştırmanın birinci seti için her bir saksıda 5 yapraklı dönemde ise 3 bitki, ikinci setinde ise 7 yapraklı dönemde 1 bitki kalacak şekilde seyreltme uygulanmıştır. Bitkilerin homojen şartlar da gelişmeleri sağlamak amacıyla, çıkıştan itibaren her 5 günde belirli bir sıra izlenerek yerleri değiştirilmiştir. Bitkiler deneme süresince doğal ışık altında sera koşullarında yetiştirilmiştir. Birinci deneme seti, tohum ekiminden itibaren 65 gün sonra, ikinci deneme seti ise ekimden 130 gün sonra bitkiler sökülerek hasat edilmiş ve değerlendirilmiştir. Denemenin her iki setinde de hasat edilen pancarların başı kesilmiş üzerindeki toprak tamamen gidecek şekilde yıkanmış, tartılarak bitki başına yaş kök-gövde ve yaprak ağırlığı belirlenmiştir. Kuru ağırlıklar 80 °C de 48 saat süre bekletilerek belirlenmiştir. Hasat edilen şeker pancarları kök-

gövdesinde şeker içeriği belirlenmiş ve bitki başına ağırlık olarak ifade edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı hasat ve sulama düzeylerinde mineral gübre uygulaması ve bakteri aşılamalarının şeker pancarı yaş depo kök-gövde, yaş yaprak ve bitki başına şeker ağırlığı üzerine etkisi (g/bitki).

Uygulama	Sulama düzeyi										Ortalama	
	S1		S2		S3		S4		S5			
	65 günlük	130 günlük	65 günlük	130 günlük	65 günlük	130 günlük	65 günlük	130 günlük	65 günlük	130 günlük	65 günlük	130 günlük
Yaş depo kök-gövde ağırlığı												
Kontrol	24,6	234	34,4	327	28,4	270	23,9	227	21,5	197	26,5 d	251 d
Gübre	31,5	300	50,7	486	32,9	313	26,7	263	21,8	207	32,7 bc	314 bc
T9	38,4	365	46,8	445	27,0	257	25,6	244	21,4	201	31,8 c	302 c
T26	35,3	336	38,9	370	35,3	336	32,9	313	21,4	194	32,8 bc	310 bc
R2/2	38,8	367	44,9	428	27,7	263	26,7	263	24,9	237	32,6 bc	312 bc
R3/3	32,2	306	44,1	419	40,2	382	30,8	293	28,0	267	35,0 b	333 b
R2/1	37,0	352	41,0	390	31,6	300	30,5	289	24,6	234	32,9 bc	313 bc
B3/10	37,2	349	60,1	571	42,8	408	38,1	362	30,8	293	41,8 a	397 a
PF8/6	37,4	361	38,0	355	24,9	237	21,5	204	21,3	195	28,6 d	270 d
BS6/3	33,2	316	50,6	510	49,8	474	42,2	402	22,8	217	39,7 a	384 a
A21/3	35,7	340	46,6	443	31,5	300	29,8	283	22,4	194	33,2 bc	312 bc
Ortalama	34,7 b	329 b	45,1 a	432 a	33,8 b	322 b	29,9 c	286 c	23,7 d	221 d	33,4	318
Yaş yaprak ağırlığı												
Kontrol	61,4	304	73	361	62,6	310	47,4	235	47,6	233	58,3 d	289 d
Gübre	70,5	351	107	532	71,1	354	57,1	294	52,3	259	71,7 c	358 c
T9	83,9	415	108	538	58,9	293	61,4	304	47,6	236	72,0 c	357 c
T26	83,8	416	94	468	81,4	405	76,0	378	51,7	256	77,4 c	385 c
R2/2	83,9	415	97	480	62,0	308	56,5	291	55,3	274	70,8 c	354 c
R3/3	69,3	344	101	503	86,3	429	69,9	348	58,3	290	77,0 c	383 c
R2/1	90,5	449	97,1	483	71,7	357	67,5	335	54,1	268	76,2 c	378 c
B3/10	83,9	416	125	620	103,3	514	83,9	417	68,1	338	92,8 a	461 a
PF8/6	85,1	421	100	497	67,5	335	57,1	283	47,6	235	71,5 c	354 c
BS6/3	72,3	359	108	538	97,8	487	89,3	444	60,2	304	85,6 b	426 b
A21/3	77,2	383	110	549	76,0	378	71,7	356	51,1	253	77,3 c	384 c
Ortalama	78,3 b	388 b	102 a	506 a	76,2 b	379 b	67,1 c	335 c	54,0 d	268 d	75,5	375
Bitki başına şeker ağırlığı												
Kontrol	2,46	39,6	3,46	56,8	2,85	46,5	2,40	39,9	2,06	32,9	2,65 e	43,1 d
Gübre	3,16	48,3	5,08	77,2	3,29	51,1	2,67	42,1	2,18	34,1	3,28 c	50,6 c
T9	3,85	61,9	4,77	74,9	2,71	43,2	2,69	41,0	2,12	34,5	3,23 c	51,1 c
T26	3,54	56,5	3,90	62,2	3,54	56,5	3,30	52,9	2,05	33,4	3,26 c	52,3 c
R2/2	3,89	62,1	4,50	71,9	2,78	44,3	2,67	43,4	2,50	40,8	3,27 c	52,5 c
R3/3	3,23	52,9	4,42	70,5	4,11	64,3	3,09	50,2	2,81	45,7	3,53 b	56,7 b
R2/1	3,71	59,3	4,11	65,6	3,16	50,7	3,05	49,6	2,46	40,4	3,30 c	53,1 c
B3/10	3,67	59,7	6,02	96,1	4,30	69,9	3,82	62,1	3,09	50,2	4,18 a	67,6 a
PF8/6	3,74	60,3	3,81	61,9	2,50	40,6	2,15	35,0	2,02	32,8	2,85 d	46,1 d
BS6/3	3,33	53,2	5,31	85,8	5,00	79,8	4,23	67,6	2,29	36,9	4,03 a	64,7 a
A21/3	3,53	57,1	4,67	75,8	3,24	50,9	2,98	48,5	2,05	33,7	3,30 c	53,2 c
Ortalama	3,47 b	55,5 b	4,55 a	72,6 a	3,41 b	54,4 b	3,01 c	48,4 c	2,33 d	37,8 d	3,35	53,7

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar kendi grubunda önemli ($p < 0.01$) değildir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Her iki deneme setinde de (65 günlük ve 130 günlük hasat) *P. fluorescens* PF8/6 aşılaması dışındaki diğer tüm bakteri aşılamaları kontrole kıyasla şeker pancarı yaş kök-gövde ağırlığını artırmıştır. Birinci ve ikinci denemede sulama düzeyi ortalamalarına göre, en yüksek yaş ve kuru kök-gövde ağırlığına *P. putida* B3/10 ve *B. subtilis* BS6/3 aşılamaları ile ulaşılmıştır (Çizelge 1).

Birinci deneme setinde tarla kapasitesinin %75, %50 ve %25'i düzeyinde su kısıtı uygulamalarında, şeker pancarı yaş depo kök-gövde ağırlığı bakımından *P. putida* B3/10, *B. subtilis* BS6/3, *B. subtilis* R3/3, *P. fluorescens* T26 ve *V. paradoxus* R2/1 bakteri aşılamaları etkin bulunmuştur. Bu bakteriler, su kısıtı

durumunda şeker pancarı kök-gövde ağırlığında meydana gelen düşüşü diğer uygulamalara kıyasla belirli oranda azaltmıştır. Nitekim *B. subtilis* BS6/3 aşılaması ile %75 ve %50 su düzeyinde yaş depo kök-gövde ağırlığı mineral gübre uygulamasına kıyasla sırasıyla %51,4 ve %58, oranında daha yüksek bulunmuştur. Tarla kapasitesinin %25'i oranında su uygulanması durumunda etkin olan *P. putida* B3/10 ve *B. subtilis* R3/3 aşılamaları kimyasal gübrelemeye kıyasla sırası ile %41,2 ve %28,4 oranında daha fazla gövde ağırlığı artışı sağlamıştır.

Denemenin ikinci setinde benzer olarak su kısıtı koşullarında şeker pancarı yaş depo kök-gövde ağırlığı düşüşü etkin olan bakterilerce azaltılmıştır. Nitekim en düşük sulama koşullarında (TK %25) şeker pancarı depo kök-gövde ağırlığı, *P. putida* B3/10 ve *B. subtilis* R3/3 aşılamaları ile kontrole kıyasla %48,7 ve %35,5; mineral gübrelemeye kıyasla sırasıyla %41,5 ve %28,9 oranında daha yüksek bulunmuştur. Kuraklık koşullarında şeker pancarı kök-gövde ağırlığı düşüşü bakteri aşılamaları ile belirli oranda azaltılmış, ancak bu durum aşılanan bakterilere ve sulama düzeylerine bağlı olarak değişmiştir.

Birinci ve ikinci denemede mineral gübre ve bakteri aşılamaları şeker pancarı yaş yaprak ağırlığını kontrole kıyasla istatistiki bakımdan çok önemli ($p<0,01$) miktarda artırmış ve en yüksek yaş yaprak ağırlığı *P. putida* B3/10 ve *B. subtilis* BS6/3 aşılamalarında meydana gelşmiştir. Sulama düzeylerine bağlı olarak değişmekle birlikte, her iki hasatta da genel olarak optimum ve su kısıtı uygulamalarında şeker pancarı yaş yaprak ağırlığı bakımından *P. putida* B3/10, *B. subtilis* BS6/3, *B. subtilis* R3/3, *P. fluorescens* T26, *V. paradoxus* R2/1 ve *B. megaterium* A21/3 bakteri aşılamaları etkin bulunmuştur.

Üç su kısıtı (TK %75, 50 ve 25) ortalamalarına göre etkin olan *P. putida* B3/10 ve *B. subtilis* BS6/3 aşılamalarında şeker pancarı yaş yaprak ağırlığı; birinci denemede kontrole kıyasla sırasıyla %61,9 ve %56,9; mineral gübrelemeye kıyasla sırasıyla %41,4 ve %37,0; ikinci denemede ise kontrole kıyasla %63,1 ve %58,7, mineral gübrelemeye kıyasla sırasıyla ise %39,9 ve %36,2 oranında daha yüksek bulunmuştur. Aminosiklopropan karboksilat deaminaze (ACCD) aktivitesine sahip bakteriler, su kısıtının neden olduğu yavaş yaprak gelişmesini belirli oranlarda tolera edebilmiştir ve mineral gübrelemede meydana gelen yaprak ağırlık düşüşünü yavaşlatmıştır.

Denemenin her iki setinde de sulama düzeyi ortalamalarına göre, yüksek etkinlik gösteren *P. putida* B3/10, *B. subtilis* BS6/3 ve *B. subtilis* R3/3 aşılamaları, mineral gübreleme ve kontrole kıyasla bitki başına şeker miktarını çok önemli miktarda artırırken, diğer bakteri aşılamaları mineral gübreleme ile benzer sonuç vermiştir. Bitki başına şeker miktarı mineral gübreleme,ile kontrole kıyasla birinci ve ikinci denemede sırasıyla %23,8 ve %17,4 oranında artarken, bakteri aşılamalarıyla birinci denemede %7,5-57,8, ikinci denemede ise %7,0-56,8 oranında artış görülmüştür.

Aşırı sulama suyu uygulamasında mineral gübre ve bakteri aşılamaları, başta *P.polymyaxa* R2/2 ve *R. erythropolis* T9 olmak üzere, kontrole kıyasla şekerpancarı bitki başına şeker miktarını her iki hasatta da önemli oranda artırmıştır. Sulama düzeylerine bağlı olarak değişmekle birlikte genel olarak optimum ve su kısıtı uygulamalarında şeker pancarı şeker içeriği bakımından *B. subtilis* BS6/3, *P. putida* B3/10, *B. subtilis* R3/3, *P. polymyxa* R2/2 ve *V. paradoxus* R2/1 bakteri aşılamaları etkin bulunmuştur. Optimum sulama uygulamasına kıyasla su stresi altındaki pancarda şeker oranı oransal olarak yüksek olmakla birlikte bitki başına şeker miktarı azalmıştır**.** Su kısıtı koşullarında şeker pancarı bitki başına şeker miktarını düşüşü bakteri aşılamaları ile belirli oranda azaltılmış, ancak bu durum aşılanan bakterilere ve sulama düzeylerine bağlı olarak değişmiştir.

Bu araştırma bulgularına paralel olarak, Serbest azot fikseri, fosfat çözücü veya bitkisel hormon üretici rizosferik veya endofitik bakteriler kullanılarak yürütülen araştırmalarda şeker pancarı gelişme, kök ve yaprak verimi ve arıtılmış şeker veriminin artırılabileceği ve pancar kalitesinin özellikle mineral azot uygulamalarına kıyasla yükseltilebileceği sonucuna varılmıştır (8-13). İndol asetik asit ve giberallik asit gibi bitkisel hormon üretici veya başka bitki gelişmesini teşvik edici özelliklere sahip endofitik bakteri aşılamaları ile şeker pancarı bitki başına yaprak sayısı, bitki gelişmesi, fotosentez ve yaprak hormon içeriğinin artırılabildiği ortaya konulmuştur (11, 13).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Aşırı sulama suyu uygulamasında her iki hasatta da şeker pancarı yaprak ağırlığı özellikle *V. paradoxus* R2/1, *P. fluorescens* PF8/6 ve *P. polymyxa* R2/2 aşılamalarında yüksek bulunmuştur. Denemenin her iki seti ortalamalarına göre, optimum sulama suyu uygulamasında durumunda şeker pancarı yaş ve kuru depo kök-gövde, yan kök, toplam biomas ve bitki başına şeker miktarı bakımından özellikle *P. polymyxa* R2/2, *R. erythropolis* T9, *V. paradoxus* R2/1, *P. fluorescens* PF8/6 ve *P. putida* B3/10 aşılamaları, yaş ve kuru yaprak ağırlığı ve klorofil içeriği bakımından ise özellikle *P. putida* B3/10 ve *B. subtilis* BS6/3 aşılamaları etkin bulunmuştur.

Her iki deneme seti ortalamalarına göre, tarla kapasitesinin %75, %50 ve %25'i düzeyinde su kısıtı uygulamalarında; şeker pancarı yaş ve kuru depo kök-gövde, yan kök, toplam kök, toplam yaprak ve toplam biomas ağırlığı ile bitki başına şeker miktarı bakımından *P. putida* B3/10, *B. subtilis* BS6/3, *B. subtilis* R3/3, *P. fluorescens* T26 ve *V. paradoxus* R2/1 bakteri aşılamaları etkin bulunmuştur. Kuraklık koşullarında şeker pancarı gelişme ve verim parametreleri düşüşü bakteri aşılamaları ile belirli oranda azaltılmış, ancak bu durum aşılanan bakterilere ve sulama düzeylerine bağlı olarak değişmiştir. Bu araştırmada su stresinin bitkide meydana getirdiği olumsuz etkilerin PGPR aşılamalarıyla en az düzeye indirilebildiği gözlenmiştir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde, su maliyetinin yüksek olduğu ve sulama suyunun yetersiz olduğu alanlarda ACC deaminaze aktivitesine sahip bitki gelişmesini teşvik edici bakteri aşılamalarının düşük su koşullarında verimi azalmasının önlenmesi amacıyla kullanılabileceği sunucuna varılmıştır.

Fazla su uygulanması durumunda topraklarda tuzlanma, çoraklaşma ve erozyon nedeniyle toprak kaybının meydana gelmesine ilave olarak, maliyetlerin yüksek olması veya suyun kısıtlı olması durumunda tam sulama yerine birim sudan en fazla üretim sağlayan sulama programları ve su kısıtı koşullarında üretimde meydana gelebilecek düşüşü azaltmaya yönelik araştırmalar önem kazanmaktadır. Bu araştırma su stresinin zararlı etkilerinin en aza indirilmesinde bitki gelişmesini teşvik edici bakterilerin kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Kimyasal gübre uygulamalarının ve sulamanın maliyet ve çevre üzerine olumsuz etkileri dikkate alındığında bu araştırmada test edilen bakterilerin çevre dostu sürdürülebilir tarım uygulamalarında kullanılabileceği söylenebilir. Gelecekte bu bakterilerle başta su kısıtı ve kuraklık olmak üzere farklı biotik ve abiyotik stres koşullarında kapsamlı tarla denemelerinin yürütülmesi ve bu izolatlarla geliştirilecek biyolojik gübrelerin başta organik yetiştiricilik olmak üzere şeker pancarı tarımında kullanımının sağlanması önemli olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Jaggard, K.W., A.M. Dewar and J.D. Pidgeon, 1998. The relative effects of drought stress and virus yellow on the yield of sugar beet in the UK, 1980-1995. Journal of Agricultural Science, Cambridge. 103: 337-343.

2. Pidgeon, J.D., A.R. Werker, K.W. Jaggard, G.M. Richter, D.H. Lister and P.D. Jonse, 2001. Climatic impact on the productivity of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in Europe 1961-1995. Agricultural and Forest Meteorology. 109: 27-37.

3. Glick, B.R., 1995. The enhancement of plant growth by free-living bacteria. Canadian Journal of Microbiology. 41:109–117.

4.Çakmakçı, R., 2009. Stres koşullarında acc deaminaze üretici bakteriler tarafından bitki gelişiminin teşvik edilmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 40 (1), 109-125.

5. Glick, B.R., D.M. Penrose and J. Li, 1998. A model for the lowering of plant ethylene concentrations by plant growth-promoting bacteria. Journal of Theoretical Biology. 190: 63–68.

6. Safronova, V.I., V.V. Stepanok, G.L. Engqvist, Y.V. Alekseyev and A.A. Belimov, 2006. Root-associated bacteria containing 1-aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase improve growth and nutrient uptake by pea genotypes cultivated in cadmium supplemented soil. Biology and Fertility of Soil. 42: 267-272.

7. Çakmakçı, R., M. Erat, B. Oral, Ü. Erdoğan and F. Şahin, 2009. Enzyme activities and growth promotion of spinach by indole-3-acetic acid-producing rhizobacteria. Journal of Horticultural Science & Biotechnology. 84 (4): 375-380.

8.Çakmakçı, R., F. Kantar and Ö.F. Algur, 1999. Sugar beet and barley yield in relation to *Bacillus polymxa* and *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* inoculation. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 162 (4), 437-442.

9.Çakmakçı, R., F. Kantar and F. Şahin, 2001. Effect of N_2- fixing bacterial inoculations on yield of sugar beet and barley. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 164 (5), 527-531.

10.Şahin, F., R. Çakmakçı and F. Kantar, 2004. Sugar beet and barley yields in relation to inoculation with N_2-fixing and phosphate solubilizing bacteria. Plant and Soil, 265, 123-129.

11. Çakmakçı, R., F. Dönmez, A. Aydın and F. Şahin, 2006. Growth promotion of plants by plant growth-promoting rhizobacteria under greenhouse and two different field soil conditions. Soil Biology & Biochemistry, 38 (6), 1482-1487.

12.Aksoy, H.M. and N.D.K. Yilmaz, 2008. Antagonistic effects of natural *Pseudomonas putida* biotypes on *Polymyxa betae* Keskin, the vector of Beet necrotic yellow vein virus in sugar beet. Journal of Plant Diseases and Protection, 115, 241-246.

13.Shi, Y.W., K. Lou and C. Li, 2009. Promotion of plant growth by phytohormone-producing endophytic microbes of sugar beet. Biology and fertility of Soils, 45 (6), 645-653.

Bitki Büyümesini Teşvik Eden Bakteriler Kullanılarak Şeker Pancarında (Beta vulgaris L.) Su Stresine Dayanıklılığın Artırılması

Erdal DAŞCI[1] Salih EVREN[1] Mesut Cemal ADIGÜZEL[1] Ramazan ÇAKMAKÇI[2]
Recep KOTAN[3] Fatih Mehmet KIZILOĞLU[4] Mustafa ERAT[5]

E-mail: erdaldasci@hotmail.com

Özet

Bu araştırma, aşırı su ve su kısıtı koşullarında, Aminosiklopropan karboksilat (ACC) deaminaze içeren bitki gelişimini teşvik edici bakterilerin şeker pancarı bitkisinin verim ve kalitesi ile pentoz fosfat yolu ve antioksidan enzim aktivitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2010-2011 yıllarında, yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü kurulmuştur. Sulama uygulaması A sınıfı buharlaşma kabından oluşan buharlaşmanın katsayılarla (S1: Kpc1=1.50; S2: Kpc2=1.00, S3: Kpc3=0.50, ve S4: Kpc4=0.25) düzeltilmesiyle belirlenen dört farklı sulama rejiminden oluşmuştur. Ana parsellere dört farklı sulama rejimi, alt parsellere ise dokuz uygulama tesadüfî olarak dağıtılmıştır. İki yıllık ortalamalara göre şeker pancarı tohumlarının *Pseudomonas flourescens* TV83E, (4) *Paenibacillus lentimorbus* TV30C, (5) *Achromobacter xylosoxidans* TV6E, (6) *Variovorax paradoxus* TV39F, (7) *Hafnia alvei* TV34A, (8) *Serretia fonticola* TV21A ve (9) *Alcaligenes faecalis* TV113D aşılamaları ve NP (12 kg N/da + 8 kg P/da) uygulaması kontrole kıyasla sırası ile kök verimini %3, 7, 6, 20, 22, 32, 18, ve 29; arıtılmış şeker verimini ise %2, 7, 8, 19, 24, 30, 17 ve 21 oranında artırmıştır. Araştırmada test edilen bakterilerin kimyasal gübre gereksinimini ve su stresin olumsuz etkisini azaltabildiği, sürdürülebilir ve organik şeker pancarı üretiminde biyolojik gübre olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: su stresi, bitki gelişimini teşvik edici bakteriler, verim ve kalite, enzim aktivitesi, şeker pancarı

Using Plant Growth Promoting Bacteria Increasing of Water Stress Resistance in Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.)

Abstract

This study was carried in order to investigate the effects of 1-aminocyclopropane -1-carboxylate (ACC) deaminase-containing plant growth promoting bacteria on the yield and quality of sugar beet, and the activities of the antioxidant and pentose phosphate oxidative cycle enzymes under waterlogging and water deprivation in the years between 2010 and 2011. The experimental design was randomised split-plots with three replications. Water supply was varied in four levels, which was determined using four Coefficients to convert Class A Pan Evaporation (S1: Kpc1=1.50; S2: Kpc2=1.00, S3: Kpc3=0.50, ve S4: Kpc4=0.25). The experimental design was randomised split-plots. Four target water regimes were allocated to the main plot and 9 treatments as in the split-plots. On an average of both years, seed inoculation of sugar beet with *Pseudomonas flourescens* TV83E, (4) *Paenibacillus lentimorbus* TV30C, (5) *Achromobacter xylosoxidans* TV6E, (6) *Variovorax paradoxus* TV39F, (7) *Hafnia alvei* TV34A, (8) *Serretia fonticola* TV21A ve (9) *Alcaligenes faecalis* TV113D, and NP (12 kg N/da + 8 kg P/da) application increased root yield by 3, 7, 6, 20, 22, 32, 18, and 29% as compared to the control and sugar yield by %2, 7, 8, 19, 24, 30, 17, and 21%, respectively. Bacterial strain tested in this study will enable reductions in inputs of chemical fertiliser and negative effect of water stress, had a potential to be used as a bio-fertilizer in sustainable and organic sugar beet production.

Keywords: Water stress, plant growth promoting rhizobacteria, yield and quality, enzyme activity, sugar beet

[1] Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ERZURUM
[2] Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ERZURUM
[3] Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, ERZURUM
[4] Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, ERZURUM
[5] Atatürk Üniversitesi Erzurum Meslek Yüksek Okulu, ERZURUM

GİRİŞ

Küresel ısınma, iklim değişikliği, kuraklık ve hızla çoğalan nüfus neticesinde artan su ihtiyacına karşı temiz su kaynaklarına ulaşmak giderek zorlaşmakta, suyun yaşamsal değeri ve vazgeçilmezliği her geçen gün önemini daha da artırmaktadır.

Türkiye'nin potansiyel sulanabilir alanları ve bitkilerin su kullanımları dikkate alındığında mevcut su kaynakları ile toplam sulanabilir alanların %33'ü sulanabilmektedir. Bu nedenle, tarıma ayrılan su kaynakları ile daha etkin bir sulama yapabilmek ve daha fazla alan sulayabilmek için su artırımı sağlayan kısıtlı sulama yönetimi gibi yaklaşımları göz önünde tutmamız zorunlu hale gelmiştir.(1).

Mevcut su kaynakları ile sulanabilir tarım alanlarının geleneksel sulama yöntemleri ile sulanması olanaklı değildir. Bu nedenle yeni yaklaşımlar geliştirilerek, su tasarrufu sağlamak amacıyla farklı su kısıtı çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar yapılırken maksimum verim yerine bir miktar verim azalmasına izin verilerek suyun optimum kullanımı öncelikli hale gelmiştir. Bitkisel üretim, kuraklık ve kısıtlı sulama gibi uygunsuz çevre koşullarından önemli oranda etkilenmektedir. Stres faktörleri bitkilerin normal fizyolojik işlevlerinde değişikliklere yol açmakta, fotosentez kapasitelerini azaltmakta ve bitkinin ölümüne yol açabilmektedir. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak, bitkilerin su kısıtı koşullarında da normal fizyolojilerini devam ettirerek verim kayıplarının engellenmesi tarımsal araştırmaların yeni önceliği olmalıdır.

Bu çalışmanın amacı; aşırı su ve su kısıtı koşullarında, Aminosiklopropan karboksilat (ACC) deaminaze içeren bitki gelişimini teşvik edici bakterilerin şeker pancarı bitkisinin verim ve kalitesi ile pentoz fosfat yolu ve antioksidan enzim aktivitesi üzerine etkisi belirlemektir. Özellikle farklı çevresel stres koşullarını takiben bitki etilen düzeyini azaltarak bitki büyüme ve gelişmesine katkı sağlayan bu bakterilerin kısıntılı su uygulamalarında şeker pancarındaki verim azalmalarını engelleyerek daha az su ile daha fazla verim elde edilebilmesi için yeni yöntemler geliştirilmesine katkı sağlamaktır. Böylece bitki gelişmesini teşvik edici bakteriler kullanılarak şeker pancarında su stresine dayanıklılığın artırılması olanaklarını ortaya koymaktır.

Bitki gelişimini teşvik edici bakteriler doğrudan ve dolaylı yollarla bitki gelişimini teşvik etmektedirler (2, 3)

Bitki gelişimini teşvik edici bu bakteriler; bitkilere besin kaynağı sağlanmasına ilave olarak, ACC deaminaze aktivitesi yoluyla bitkide etilen düzeyini azaltarak, bitki gelişmesini doğrudan teşvik etmektedir (4,5). ACC deaminaze içeren bakteriler su stresinin neden olduğu etilenin olumsuz etkilerini azaltmaktadır (6,7).

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Erzurum Ovasında yer alan Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde yürütülmüştür. Ovanın yüksekliği 1750–1900 m arasında değişmektedir. Başlıca toprak grupları, bazaltik ve kestane renkli topraklardır. Eğimin artmaya başladığı yerlerde ana materyallerden oluşmuş topraklara rastlanır. Ova toprakları alüviyallerden, taban ve etek araziler ise kolüviyallerden meydana gelmektedir (8). Araştırmanın yürütüldüğü topraklar killi-tın bünyeli, hafif bazik reaksiyonlu ve kireçlidir. toprak bünye sınıfı killi-tındır. Hacim ağırlığı değerleri 1.26–1.32 g/cm³ arasında değişmektedir.

Erzurum Ovasında Doğu Anadolu Bölgesi'nin karakteristik özelliği olan karasal iklim tipi hâkimdir. Kışlar çok soğuk ve uzun, yazlar ise sıcak, kurak ve kısa geçer. Erzurum'un 74 yıllık iklim verilerine göre ortalama yağış 435.6 mm olup en fazla yağış mayıs, en az yağış ağustos ayında düşmektedir. Ortalama sıcaklık 5.6 °C, en sıcak ay ağustos, en soğuk ay aralık ayıdır. Yıllık buharlaşma 987.2 mm, ortalama bağıl nem % 63.9 ve ortalama karla örtülü gün sayısı 112.3 gündür (9).

Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü kurulmuştur. Ana parsellere dört farklı sulama düzeyi, alt parsellere ise dokuz uygulama; (1) Kontrol (bakteri ve gübre uygulanmamış), (2) NP mineral gübresi (12 kg N/da + 8 kg P/da), (3) *Pseudomonas flourescens* TV83E, (4) *Paenibacillus lentimorbus* TV30C, (5) *Achromobacter xylosoxidans* TV6E, (6) *Variovorax paradoxus* TV39F, (7) *Hafnia alvei* TV34A, (8) *Serretia fonticola* TV21A ve (9)

Alcaligenes faecalis TV113D tesadüfî olarak dağıtılmıştır.

Deneme konuları

Ana parseller
S1: Kpc1=1.50
S2: Kpc2=1.00
S3: Kpc3=0.50
S4: Kpc4=0.25
Alt parseller
K1: Kontrol (bakteri ve gübresiz)
K2: Kontrol (8 kg P ve 12 kg N/da)
B1: *Pseudomonas flourescens* TV83E
B2: *Paenibacillus lentimorbus* TV30C
B3: *Achromobacter xylosoxidans* TV6E
B4: *Variovorax paradoxus* TV39F
B5: *Hafnia alvei* TV34A
B6: *Serretia fonticola* TV21A
B7: *Alcaligenes faecalis* TV113D

Bu çalışmada kullanılan bakteri ırkları daha önce yapılan çalışmalarda farklı kültür bitkileri ve yabani bitkilerin kök rizosferinden alınan örneklerden izole edilen toplam 624 bakteri ırkı arasından seçilmiştir. İzole edilen bu bakteri ırklarının MIS ve BİOLOG tanı sisteminde tanıları yapılmıştır. Özellikle kullandıkları karbon kaynakları bakımından rekabetçi özellikleri iyi ayrıca azot fikseri ve fosfat çözücü ırklar seçilmiştir. Şeker pancarı tohumları %25 sodyum hypochloritte 5 dakika bekletilerek yüzeysel dezenfeksiyon yapılmış ve siteril distil su ile yıkanıp kurutulmuş. Daha sonra tohumlar kullanılacak bakterilerle inokule edilmiştir. İnokulasyon işlemi tohumların 60 dakika süreyle 10^8 cfu ml^{-1} konsantrasyondaki bakteri süspansiyon içine daldırılarak yapılmıştır. Kontrol amacıyla bakteri uygulanmayan tohumlar ise steril distil su ile seyreltilmiş NB içinde bekletilmiştir (10).

Bakteriler şeker pancarı tohumlarına inokule edilerek ekim yapılmıştır. Daha sonra ilk sulamada sulama suyu ile birlikte 10^8 cfu ml^{-1} konsantrasyonundaki bakteri süspansiyonundan ikinci bakteri uygulaması yapılmıştır.

Şeker pancarı ekimleri sıra arası 45 cm olacak şekilde pancar mibzeri ile 17 Mayıs 2010 ve 18 Mayıs 2011 tarihlerinde yapılmıştır. Amata çeşidi şeker pancarı tohumu kullanılmıştır. Bitkiler iki yapraklı olduğunda birinci çapa, 4–6 yapraklı olduğunda ikinci çapa yapılarak sıra üzeri 20–25 cm olacak şekilde seyreltilmiştir. Her bir parselde beş bitki sırası yer almıştır. Parsel ölçüleri ekimde 2.25 x 6.00 = 13.5 m^2, hasatta ise 1.35 x 5.00 =6.75 $m^{2'}$dir. Hasatta beş şeker pancarı sırasından kenarlarda kalan iki sıra ile parsel başlarından 0.50 m kenar tesiri olarak bırakılmış, kalan alan deneme alanı olarak hasat edilmiştir. Parseller arasında 1m, bloklar arasında 10 m boşluk bırakılmıştır. Hasat 11.11.2010 ve 04.11.2011 tarihlerinde yapılmıştır.

Sulama damla sulama yöntemiyle yapılmıştır. Sulamada verilecek su miktarı su sayacı ile ölçülerek uygulanmıştır. Deneme konuları gereği uygulanacak sulama suyu miktarı deneme alanında bulunan A sınıfı buharlaşma kabından oluşan buharlaşma miktarının farklı Kpc katsayıları (S1: Kpc1=1.50; S2: Kpc2=1.00, S3: Kpc3=0.50 ve S4: Kpc4=0.25) ile düzeltilerek belirlenmiştir. Sulama suyu miktarının hesaplanmasında aşağıda verilen eşitlik kullanılmıştır.

$$\mathbf{I = A * Ep * Kpc * P}$$

Eşitlikte. **I:** sulama suyu miktarını (mm), **A:** parsel alanını (m^2), **Ep:** pan havuzundan oluşan yığışımlı buharlaşma miktarını (mm), **Kpc:** deneme konularını oluşturan pan katsayılarını, **P:** ise örtü yüzdesini ifade etmektedir.

Bitki su tüketimi toprak su bütçesinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Topraktaki nem izlemeleri nötronmetre ile yapılmıştır. Nem izlemeleri, 0-30 cm. 30-60 cm. 60-90 cm ve 90-120 cm derinliklerde bütün konulardan her sulama öncesinde yapılmıştır. Bitki su tüketimi her iki toprak nem ölçümü arasında kalan zaman dilimi için aşağıda verilen eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (11).

$$\mathbf{ETc = I + P \pm \Delta S - R - D}$$

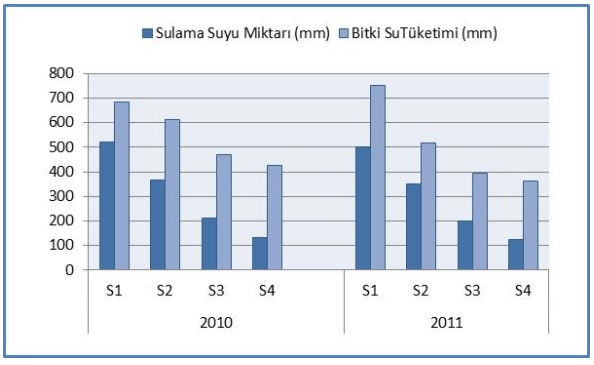
Eşitlikte; **I:** sulama suyu (mm), **P:** yağış (mm), **ΔS:** iki toprak nemi ölçümü arasındaki değişim (mm), **R:** yüzey akış (mm) ve **D:** drenaj (mm) dır. Yüzey akış yok kabul edilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

İlk sulama 06.07.2010 ve 11.07.2011 tarihlerinde yapılmış ve konuların tamamına eşit miktarda su verilerek topraktaki eksik nem tarla kapasitesine çıkartılmıştır. Sonraki sulamalar 7 günde bir yapılmıştır. Sulama suyu örtü yüzdesi ile düzeltilerek hesaplanmıştır. Son sulamalar 20.09.2010 ve 19.09.2011 tarihlerinde yapılmıştır. Denemenin birinci yılında yetişme

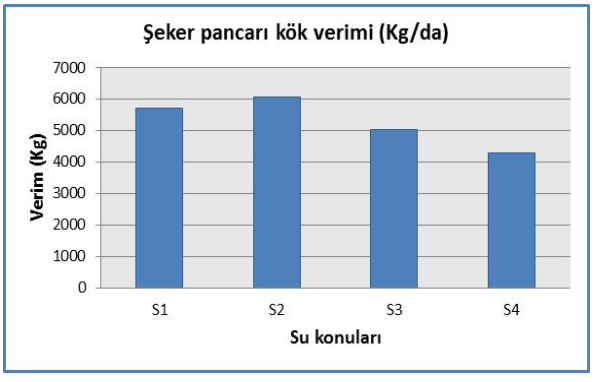
dönemi boyunca toplam 213.7 mm ikinci yılında toplam 276.6 mm yağış düşmüştür. 2010 yılında sezon boyunca toplam 12 sulama yapılmıştır. S1, S2, S3, S4 sulama konularına sırasıyla 520.7 mm, 365.5 mm, 210.2 mm, 132.4 mm sulama suyu verilmiştir. Bitki su tüketimleri S1, S2, S3, S4 sulama konularına sırasıyla 682.0 mm, 610.8 mm, 471.3 mm, 427.3 mm olarak belirlenmiştir.

2011 yılında yukarıda belirtilen şekilde toplam 11 sulama yapılmıştır. S1, S2, S3, S4 sulama konularına sırasıyla 502.3 mm, 351.9 mm, 201.6 mm, 126.4 mm sulama suyu verilmiştir. Bitki su tüketimleri S1, S2, S3, S4 sulama konularına sırasıyla 749.8 mm, 515.3 mm, 393.4 mm, 363.1 mm olarak belirlenmiştir. (Şekil 1)



Şekil 1. Sulama suyu miktarları ve bitki su tüketimleri (mm)

Sulama konularında aşırı (S1) ve optimum (S2) sulama yapılan konularından alınan yüksek kök verimine rağmen su kısıtı arttıkça verim azalmıştır. optimum sulamanın yapıldığı S2 konusundan ortalama 6068 kg ile en yüksek verim alınırken en çok su kısıtı uygulanan S4 konusundan 4316 kg verim elde edilmiştir. (Şekil 2)



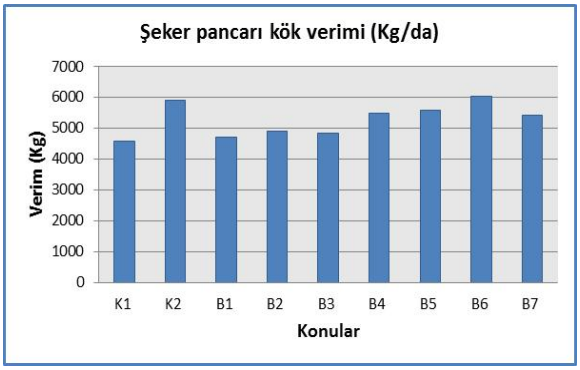
Şekil 2. Ana parsellerde (su) ortalama şeker pancarı kök verimi (2010-2011)

Her sulama konusunda alt parsel verimlerini incelediğimizde; S1 konusunda en yüksek verim 6705 Kg ile *S. fonticola* TV21A bakterisinin aşılandığı B6 konusundan elde edilirken 6676 Kg ile kimyasal gübre uygulanan K2 konusu ikinci sırada yer almıştır. S2 sulama konusunda en yüksek verim 7278 Kg ile ticari gübre uygulanan K2 konusundan elde edilmiştir. Su kısıtının uygulandığı S3 konusunda en yüksek verim 5775 kg ile *H. alvei* TV34A (B5) bakterisinin aşılandığı konudan elde edilmiştir. S4 sulama konusunda en yüksek verim 5244 kg ile *S. fonticola* TV21A aşılaması yapılan B6 konusundan elde edilmiştir. (Çizelge 1)

Çizelge 1. Şeker pancarı kök verimi (Kg/da) (2010-2011)

Konular	S1	S2	S3	S4	Ort.
K1	4792	5140	4613	3791	**4584**
K2	6676	7278	5469	4248	**5918**
B1	5119	5516	4433	3796	**4716**
B2	5286	5785	4646	3961	**4919**
B3	5712	5458	4265	3953	**4847**
B4	5652	6110	5394	4823	**5495**
B5	5782	6088	5775	4786	**5607**
B6	6705	6586	5603	5244	**6034**
B7	5679	6657	5140	4243	**5430**
Ort.	**5711**	**6068**	**5037**	**4316**	

Alt parsellerde konu ortalamaları dikkate alındığında en yüksek verim 6034 kg ile *S. fonticola* TV21A bakterisi aşılanan B6 konusundan elde edilmiştir. En düşük verim ise 4584 kg ile kontrol (K1) konusundan elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre Şeker pancarı tohumlarının *P. flourescens* TV83E, *P. lentimorbus* TV30C, *A. xylosoxidans* TV6E, *V. paradoxus* TV39F, *H. alvei* TV34A, *S. fonticola* TV21A ve *A. faecalis* TV113D aşılamaları ve NP uygulaması kontrole kıyasla sırası ile kök verimini %3, 7, 6, 20, 22, 32, 18, ve 29 oranında artırmıştır. (Şekil 3)



Şekil 3. Alt parsellerde (bakteri) ortalama şeker pancarı kök verimi (2010-2011)

Şeker pancarında şeker oranları analiz edilmiş ve su konularında verimdeki azalışa bağlı olarak seker oranları artmış olmasına rağmen verime paralel olarak arıtılmış şeker verimlerinde de artış olmuştur. En yüksek arıtılmış şeker verimi 902 kg ile *S. fonticola* TV21A bakterisi aşılanan B6 konusundan elde edilmiştir. En düşük verim ise 692 kg ile kontrol (K1) konusundan elde edilmiştir. şeker pancarı tohumlarının *P. flourescens* TV83E, *P. lentimorbus* TV30C, *A. xylosoxidans* TV6E, *V. paradoxus* TV39F, *H. alvei* TV34A, *S. fonticola* TV21A ve *A. faecalis* TV113D aşılamaları ve NP uygulaması kontrole kıyasla sırası ile arıtılmış şeker verimini %2, 7, 8, 19, 24, 30, 17 ve 21 oranında artırmıştır.

Çizelge 2. Arıtılmış şeker verimi (Kg/da)

Konular	S1	S2	S3	S4	Ort.
K1	697	745	720	605	**692**
K2	898	997	802	660	**839**
B1	718	809	672	629	**707**
B2	776	832	715	647	**742**
B3	865	811	671	642	**747**
B4	860	850	809	785	**826**
B5	875	890	882	778	**856**
B6	936	951	865	856	**902**
B7	818	977	742	693	**807**
Ort.	**827**	**873**	**764**	**699**	

Kısıtlı su uygulaması kök ve şeker verimini genel olarak azaltmıştır. Optimum sulama uygulamasına kıyasla (S2), en fazla su kısıtı (S4) konusunda TV83E, TV30C, TV6E, TV39F, TV34A, TV21A ve TV113D aşılamalarında şeker pancarı kök verimi sırası ile % 31, 32, 28, 21, 21, 20 ve 36 azalırken, kontrol ve NP uygulamalarında verim kaybı sırasıyla % 26 ve 42 olmuştur. Burada görüldüğü gibi en büyük verim azalışı %42 ile kimyasal gübre uygulanan K2 konusunda gerçekleşmiştir. *V. paradoxus* TV39F aşılanmış B4 konusu (%21), *H. alvei* TV34A aşılanan B5 konusu (%21) ve *S. fonticola* TV21A aşılanan B6 konusundaki (%20) verin azalışları K1 ve K2 kontrol konularından daha az olmuştur.

Çakmakçı ve ark. (12). Yaptıkları çalışmada beş farklı *Bacillus* ırkı (BA-140, BA-142, M-58, BA-7, BA-8, M-13, ve M-3) ile aşılanan şeker pancarı tohumları kontrole kıyasla kök veriminde % 13.0, 12.6, 10.5, 9.2, 8.1, 6.1, ve 6.5 oranında artış meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Saleem ve ark. (13). ACC deaminaze aktivitesi içeren PGPR ile aşılamanın strese bağlı etilen üretimini azaltarak stres koşulları altında bitki büyümesi ve gelişmesi sürdürülmesinde yardımcı olduğunu ve ACC deaminaze aktivitesine sahip bakteri aşılamalarının bezelyede verim üzerine kuraklık stresinin olumsuz etkilerini azalttığını belirtmişlerdir.

ACC deaminaze aktivitesi gösteren bakteri uygulanan bitkiler özellikle düşük etilenden dolayı oransal olarak daha fazla kök geliştirerek stres koşullarına daha dayanıklı olmaktadır (14,7).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sulama konularında aşırı sulamanın olumsuz etkilerinin ortaya konulması amaçlanan S1 sulama konusunda verilen fazla su nedeniyle verimde beklenen azalma yerine ilk yıl S1 konusunda en yüksek verim elde edilmiştir. İkinci yıl verimi S2 konusundan düşük kalmıştır. Sonuçlar PGPR aşılamasının su kısıtından kaynaklanan stresin tersi etkileri olduğunu göstermiştir. Genel olarak bu araştırmanın sonuçları ACC deaminaze içeren PGPR aşılamasının stresin etkilerini azaltma bakımından kurak ve yarı kurak alanlarda önemli tarım tekniklerinden biri olabileceğini göstermiştir. Araştırmada test edilen bakterilerin kimyasal gübre gereksinimini ve su stresin olumsuz etkisini azaltabildiği, sürdürülebilir ve organik şeker pancarı üretiminde biyolojik gübre olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu makale doğu Anadolu tarımsal araştırma enstitüsü tarafından desteklenen projeden üretilmiştir. Projede emeği geçenlere teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

1. http://www.dsi.gov.tr/duyuru/su_forumu_dosya/bildiriler/adana_bildiri.pdf (2009)
2. Kotan, R, Şahin, F. 2002. Use of bacterial organisms in biological control of plant disease. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi 33: 111–119
3. Çakmakçı, R, Dönmez, F, Aydın, A, Şahin, F. 2006. Growth promotion of plants by plant growth-promoting rhizobacteria under greenhouse and two different field soil conditions. Soil Biology & Biochemistry, 38 (6): 1482-1487.
4. Glick, B.R. 1995. The enhancement of plant growth by free-living bacteria. Can. J. Microbiol, 41: 109–117.
5. Glick, B.R, Patten, C.L, Holguin, G, Penrose, D.M. 1999. Biochemical and genetic mechanisms used by plant growth promoting bacteria. London: Imperial College Press.
6. Glick, B.R, Penrose, D.M, Li, J. 1998. A model for the lowering of plant ethylene concentrations by plant growth-promoting bacteria. J Theor Biol, 190:63–68.
7. Safronova, V.I, Stepanok, V.V, Engqvist, G.L, Alekseyev, Y.V, Belimov, A.A. 2006. Root-associated bacteria containing 1-aminocyclopropane-1-carboxylate deaminase improve growth and nutrient uptake by pea genotypes cultivated in cadmium supplemented soil. Biol. Fertil. Soils, 42: 267-272.
8. KHGM, 1984. Erzurum ili verimlilik envanteri ve gübre ihtiyaç raporu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları No: 775, Ankara.
9. DMİ. 2007. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji Dokümantasyon Merkezi, Ankara
10. Heinonsalo, J, Frey-Klett, P, Pierrat, J.-C, Churin, J.-L, Vairelles, D, Garbaye, J, 2004. Fate, tree growth effect and potential impact on soil microbial communities of mycorrhizal and bacterial inoculation in a forest plantation. Soil Biol. Biochem. 36, 211-216.
11. Jensen, M.E, Burman, R. D. and Allen, R. G, 1990. Evapotranspiration and irrigation water requirements. Manuels and reports on engineering practices no. 70. ASCE, New York.
12. Çakmakç, R, Kantar, F.and Sahin, F. 2001. Effect of N 2 -fixing bacterial inoculations on yield of sugar beet and barley. J Plant Nutr Soil Sci, 164, 527-531.
13. Saleem, M, Arshad, M,, Hussain, S, Bhatti, A.S, 2007. Perspective of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) containing ACC deaminase in stress agriculture. Trends Biotechnol, 25: 356-362.
14. Burd, G.I, Dixon, D.G, Glick, B.R, 2000. Plant growth-promoting bacteria that decrease heavy metal toxicity in plants. Can J Microbiol, 46: 237–245.

Erzurum Ovası Koşullarında Şeker Pancarının Sulama Programının Belirlenmesi

Sebahattin KAYA[1] Ramazan MERAL[1] Azize DOĞAN DEMİR[1]

E-mail: sebahattinkaya@yahoo.com

Özet

Bitkilerin su tüketimlerinin ve sulama programlarının doğrudan belirlenmesi, masraf gerektirmesi ve zaman alıcı olması nedeniyle oldukça zordur. Genellikle dolaylı yöntem olarak, iklim değerlerini kullanarak referans ürün evapotranspirasyonunu belirleyen model yaklaşımlar ve programlar kullanılmaktadır. Bu araştırmada, Cropwat 8.0 sulama planlaması programı kullanılarak, Erzurum Ovası koşullarında şekerpancarının sulama planlamasının belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, şekerpancarı su tüketiminin 652.2 mm olduğu ve yetişme sezonu içerisinde 6 kez sulama yapılarak toplam olarak 705.6 mm sulama suyu verilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sulama Planlaması, Erzurum Ovası, Şekerpancarı, FAO Penman-Monteith, Cropwat 8.0

Determination of Irrigation Scheduling for Sugar Beet Under Erzurum Plain Conditions

Abstract

Direct crop evapotranspiration and irrigation scheduling determination methods are restrictive and required extensive labor and cost. Generally, indirect methods and programs are used which are consider of estimated reference evapotranspiration by climatic data. In this study, it was aimed to determine of irrigation scheduling of sugar beet by Cropwat 8.0 computer program for Erzurum plain conditions. The results show that, evapotranspiration of sugar beet is 652.2 mm and seasonal irrigation requirement is 705.6 mm with six irrigation applications.

Keywords: Irrigation Scheduling, Erzurum Plain, sugar beet, FAO Penman-Monteith, Cropwat 8.0

[1] Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 12000, BİNGÖL

Giriş

Etkin sulama ve uygun su yönetimi yarı-kurak ve kurak bölgelerde önemlidir. Kısa sürede, proje planlama ve çalışmalarında kullanılmak için sulama projesi planlayıcıları tarafından sıklıkla ürün su gereksinimleri ve/veya evapotranspirasyon verilerine ihtiyaç duyulur. Diğer taraftan, su talebindeki artış ve su kıtlığından dolayı su muhafazası gitgide önemli olmaktadır.

Ayrıca, Son yıllarda görülen yağışların yetersizliği ve kurak dönemlerin uzunluğu, bitkisel yetiştiricilikte sulamanın önemini daha da artırmıştır. Sulamadan beklenen yararın sağlanabilmesi; iklim, toprak ve bitki koşullarına uygun sulama yönteminin seçilmesi, seçilen yönteme ilişkin sistemin iyi planlanması, sulama aralığının ve her sulamada uygulanacak sulama suyu miktarının doğrulukla bilinmesine bağlıdır [1].

Etkin olmayan sulama yönetimi (örneğin aşırı su uygulaması), kök bölgesi altındaki toprak profili boyunca su ve bitki besin maddelerinin derinlere taşınmasına neden olmaktadır. Böyle su ve besin maddesi kayıpları sadece çevresel sürdürülebilirliğe olumsuz etki etmez aynı zamanda ekonomik kayıplara da sebep olur. Bu nedenle, bu kayıpların minimize edilmesi etkin ürün yönetim uygulamaları için önemlidir [2].

Sulama programlaması, sulama zamanının ve uygulanacak su miktarının belirlenmesi olarak tanımlanan ve su kullanımının optimizasyonunu sağlayan bir kavramdır. Günümüzde sulama programlamasında toprağı, meteorolojik verileri ve bitkiyi esas alan birçok yöntem kullanılmaktadır. Bitkiler hem atmosfer hem de toprağa ilişkin çevrelerine tepki gösterdiklerinden doğrudan bitkiye ilişkin parametrelerin ölçülmesi yoluyla sulama programlaması daha doğru bir yaklaşım olmaktadır [3].

Sulama zamanının belirlenmesinde toprak, bitki ve iklim etmenlerinin yeteri kadar analiz edilmesiyle ortaya konmuş belli başlı üç yöntem vardır. Toprak ve bitkiye dayalı yöntemler dışında üçüncü yöntem, çok sayıda bilim adamı tarafından geliştirilmiş olan pratik yaklaşımlar olup, bunlar da aşağıda belirtilen hususları içermektedir [4-5].

1. Potansiyel evapotranspirasyonun ölçülmesi veya hesaplanması,
2. Birbirini izleyen iki bitki gelişim dönemlerinde uygun bitki su tüketim katsayıları kullanarak belirli bitkiler için aktüel evapotranspirasyonun hesaplanması,
3. Mevcut koşullar altında gelişim seyrini ters etkilemeksizin bitki tarafından kök bölgesi içinde topraktan alınan su hacmi ile kök derinliğinin belirlenmesi,
4. Bitki kök bölgesinde toprağın kullanılabilir su miktarını belirledikten sonra kullanılabilir suyun azalan miktarını hesaplayarak sulama zamanının saptanması.

Şekerpancarı Erzurum Ovası`nda yetiştirilen önemli tarım ürünlerinden birisidir. Hâlihazırda, bu ovanın bir kısmında sulu tarıma geçilmiş olup, geriye kalan kısmının sulanması için sulama tesisi inşaası çalışmaları devam etmektedir. Söz konusu bu ovada etkin bir su yönetimi, yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı gereklidir. Bu nedenle, bu araştırmada etkin bir su yönetimi için şekerpancarının sulama planlamasının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal Ve Yöntem

Materyal

Araştırma sahası olarak seçilen Erzurum İli Doğu Anadolu Bölgesi`nde, Yukarı Fırat Havzası`nda olup, 39° 10′ - 40° 57′ kuzey enlemleri ile 40°15′ - 42° 35′ doğu boylamları arasında yer almaktadır.

Araştırma sahasında karasal iklim hüküm sürmekte olduğundan, kışlar uzun, soğuk ve genellikle kar yağışlı, yazlar ise kısa, sıcak ve kurak geçmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 437.3 mm, yıllık ortalama sıcaklık 5.7 °C, yıllık ortalama bağıl nem %64.2, yıllık ortalama rüzgar hızı 2.6 m/s ve yıllık ortalama günlük güneşlenme süresi 6.9 h/gün`dür [6-7].

Erzurum İli genelinde; hububat, yem bitkileri (yonca, korunga, fiğ), patates, şeker pancarı ve bazı sebze türleri (fasulye, lahana, bostan v.s) yetiştirilmektedir. 2001 yılı verilerine göre, İl genelinde 31600 da alanda şekerpancarı tarımı yapılmakta olup, ortalama verim 3688 kg/da`dır [8].

Erzurum Ovası`ndaki taban araziler milli ve kumlu teressubattan oluşmuş allüviyal bir yapıya, yamaç araziler ise kaba materyalden oluşmuş kollüviyal bir yapıya sahiptirler [9-10]. Araştırma sahası toprakları genellikle orta ve ağır bünyelidir. Çok az miktarda hafif bünyeli topraklar da mevcuttur [9].

Yöntem

Şekerpancarı bitkisi sulama planlamasının yapılması için CROPWAT 8.0 sulama planlaması programı kullanılmıştır. CROPWAT Sulama Planlaması Programı, FAO Su Kaynakları Gelişimi ve Yönetimi Servisi tarafından geliştirilmiştir ve ilk olarak 1992`de (CROPWAT 5.7) olmak üzere farklı versiyonları yayınlanmıştır [11].

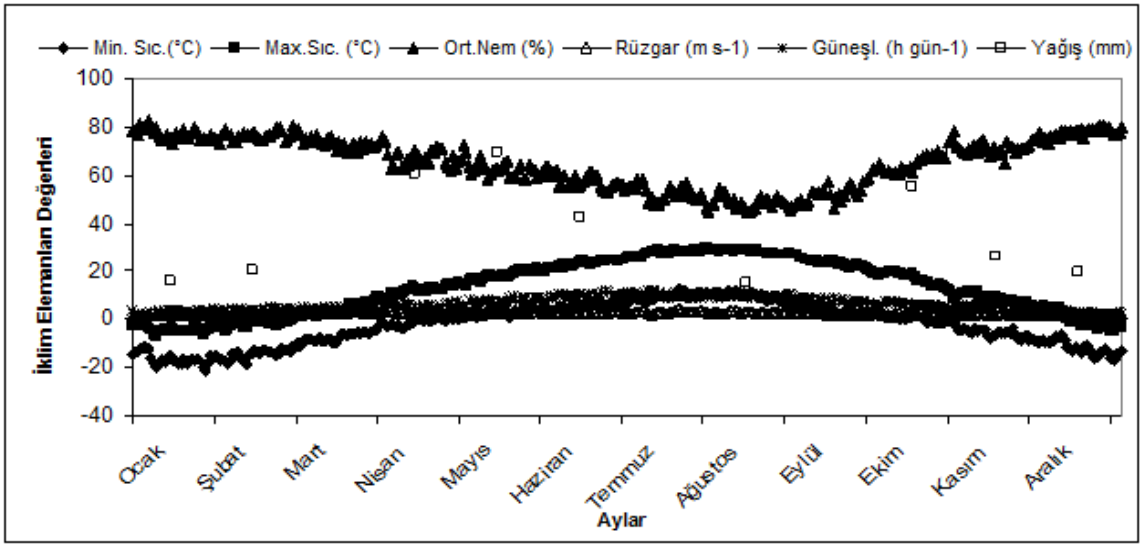
Diğer kompüter sulama programlarına benzer olan CROPWAT 8.0, toprağın su tutma kapasitesini, iklim verilerini ve ürün bilgisi ve yönetimini hesaba katan bir su dengesi planlaması programıdır.

CROPWAT 8.0 ile referans ürün evapotranspirasyonu (ETo) hesaplamak için günlük, 10 günlük veya aylık iklim verileri kullanılır. İhtiyaç duyulan veriler; maksimum ve minimum (veya ortalama sıcaklık), ortalama bağıl nem, rüzgâr ve günlük toplam güneşlenme süresi verileridir. Gerekli olan toprak ve su yönetim bilgileri ise; toprağın yararlı su tutma kapasitesi, başlangıç toprak su içeriği, su uygulama randımanı ve izin verilebilir toprak suyu tüketim miktarıdır ve yağış miktarıdır.

CROPWAT 8.0 sulama planlaması programı ile ETo`yu hesaplamak için FAO Penman-Monteith (FAO - PM) Eşitliği kullanılmaktadır. FAO - PM Eşitliği hem fizyolojik hemde aerodinamik parametreleri içerdiği ve fiziksel olarak dayandırılmış olduğu çim ETo`yu çok yakın olarak tahmin ettiği için referans ve ürün evapotranspirasyonu için standart metot olarak önerilmektedir [12]. Söz konusu yöntemin çim evapotranspirasyonu için standardize edilmiş bir referans olarak global bir geçerliliğe sahip olduğu ispatlanmış ve hem Uluslararası Drenaj ve Sulama Komisyonu (ICID) tarafından hem de Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından tanınmıştır [13-14]. FAO - PM eşitliği aşağıda verilmiştir.

$$ETo = \frac{0.408\Delta(Rn - G) + \gamma(\frac{900}{T+273})U_2(e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)}$$

Burada; ETo, referans ürün evapotranspirasyonu (mm gün-1); T, yerden 2 m yükseklikteki ortalama hava sıcaklığı (ºC); Rn, bitki yüzeyindeki net radyasyon (MJ m-2 gün-1), G, toprak ısı akısı yoğunluğu (MJ m-2 gün-1); U_2 yerden 2 m yükseklikteki rüzgar hızı (m s-1); es, doygun buhar basıncı (kPa); ea, gerçek buhar basıncı (kPa); Δ, evaporasyon buhar basıncı eğrisinin eğimi (kPa °C-1) ve γ, psikrometrik sabittir (kPa °C-1) [12].



Şekil 1. Erzurum Meteoroloji İstasyonu`nda 1996-2010 yıllarında gözlemlenmiş iklim değerleri

CROPWAT 8.0 programı ile ETo`yu hesaplamak ve olası iklim değişikliği etkisini hesaba katmak için Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) Erzurum istasyonunda 1996-2010 yıllarında gözlemlenmiş olan günlük iklim verileri kullanılmıştır. Kullanılan veriler Şekil 1`de verilmiştir. Etkili yağışın hesaplanması için USDA-SCS yöntemi seçilmiştir [9-11].

Program için gerekli olan toprak verileri olarak, Erzurum-Sakalıkesik Ovası`nda geçmişte yapılmış olan bir araştırma sonucuna [9] göre belirlenmiş olan orta bünyeli toprakların

özellikleri dikkate alınmıştır ve Çizelge 1`de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan fiziksel toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Tarla Kapasitesi (mm)	Solma Noktası (mm)	Yararlı Su Tutma Kapasitesi (mm)	Hacim Ağırlığı (g/cm3)	Bünye Analizi			Bünye Sınıfı
					Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	
0-30	94.98	50.58	44.40	1.08	40.86	35.55	23.59	L
30-60	120.75	77.43	43.32	1.17	38.26	35.77	25.97	L
60-90	125.04	80.19	44.85	1.07	42.54	37.86	19.60	L
Topl.	340.77	208.20	132.57					

Ürün bilgisi olarak; ekim tarihi, gelişme dönemleri uzunluğu ve hasat tarihi yöredeki yetiştirici uygulamaları ve FAO - 56 no`lu yayın [12] dikkate alınarak belirlenmiştir. Kc katsayıları "tek Kc katsayısı yaklaşımı" dikkate alınarak FAO - 56 [12]`ya göre belirlenmiştir (Kcini=0.35, Kcmid= 1.20, Kcend=0.67). Köklenme derinliği başlangıç dönemi için 0.60 m, olgunlaşma ve sonrası dönem için 0.90 m olarak alınmıştır [9,12-15]. Toprak yararlanılabilir suyunun tüketilmesine izin verilebilir (kritik tüketim) oranı olarak bitki gelişiminin tüm dönemleri için FAO - 56`da verilmiş olan 0.55 değeri kullanılmıştır [9-12]. Sulamanın uzun tava (border) yöntemiyle yapılacağı düşünülerek, su uygulama randımanı 0.65 olarak alınmıştır [15]. Verim tepkisi faktörü (Ky) olarak, bütün dönemler için (1.0) değeri [16] kullanılarak verim azalması istenmemiştir.

Bulgular Ve Tartışma

Erzurum Ovası koşullarında CROPWAT 8.0 sulama planlaması programı kullanılarak belirlenmiş olan şekerpancarı sulama planlaması Çizelge 2`de verilmiştir

Çizelge 2. Şekerpancarı sulama planlaması

Tarih	Ekimden sonraki gün sayısı	Yağış (mm)	Toprak kuruluk faktörü (%)	ETa (%)	Sulama tüketim düzeyi (%)	Net sul. suyu (mm)	Sulama suyu eksikliği (mm)	Sulama suyu kaybı (mm)	Brüt sul. suyu (mm)	Daimi akış (ı/s/ha)
29 Haz.	56	0.0	1.00	100	55	73.1	0.0	0.0	104.5	0.22
13 Tem.	70	4.5	1.00	100	55	74.3	0.0	0.0	106.1	0.88
26 Tem.	83	0.0	1.00	100	57	77.3	0.0	0.0	110.5	0.98
8 Ağus.	96	0.0	1.00	100	59	79.0	0.0	0.0	112.9	1.01
21 ğus.	109	0.0	1.00	100	58	78.3	0.0	0.0	111.9	1.00
8 Eyl.	127	0.0	1.00	100	57	76.5	0.0	0.0	109.3	0.70
11 Ekim	160 (Hasat)	0.0	1.00	100	34	-	0.0	0.0	-	

Brüt sulama suyu miktarı: mm	705.6	Gerçek yağış:	185.6 mm
Net sulama suyu miktarı: mm	458.6	Etkili yağış: mm	181.8
Gerçek bitki su tüketimi: mm	652.2	Hasattaki nem azalması:	45.5 mm
Sulama planlaması etkinliği: %100		Gerçek sulama ihtiyacı:	470.4 mm

Erzurum Ovası koşullarında şekerpancarının sezonluk su tüketimi 652.2 mm olarak belirlenmiştir. Sulama sezonu içerisinde 6 kez sulama yapılacağı ve toplam olarak 458.6 mm net sulama suyu verilmesi gerektiği Çizelge 2`den anlaşılmaktadır. Sulama planlamasına göre ilk sulamanın ekim tarihinden 56 gün sonra Haziran ayının sonunda, son sulamanın ise hasat tarihinden yaklaşık bir ay önce Eylül ayının ikinci haftasında yapılması gerekmektedir. Benzer olarak, Sevim [17] tarafından Erzurum-Pasinler koşullarında şekerpancarı sulama suyunun açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılarak saptanması konusunda yapılan araştırmada 6, 12 ve 18 gün ara ile açık su yüzeyi buharlaşması değerlerinin 0.60, 0.75, 0.90 ve 1.05'lik katları kadar su uygulaması sonucu elde edilen verilere göre en iyi verim 12 gün ara ile ve açık su yüzeyinden olan buharlaşmanın 0.90 katı kadar su verilmesi durumunda elde edilmiş ve mevsimlik su tüketimi 658 mm olarak bulunmuştur. Böylece, elde edilen sonuçların Sevim [17] tarafından elde edilen sonuçlarla hemen hemen aynı olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan, Erzurum koşullarında iki ayrı şeker pancarı çeşidinde sulama ve azotlu gübre seviyelerinin bitki büyümesi ve verim üzerine etkisi ile ilgili araştırmada, en yüksek verim faydalı nemin % 50'si tüketildiğinde yapılan sulama ve 20 kg/da'lık azot uygulanmasında elde edilmiş ve birinci yıl mevsimlik su tüketimi 570.3 mm ve sulama sayısı 7 olarak, ikinci yıl ise en iyi verim yine faydalı nemin % 50'si tüketildiğinde sulama yapılması ve 20 kg/da'lık azotlu gübre uygulamasıyla elde edilmiş ve mevsimlik su tüketimi 532.3 mm, sulama sayısı ise 8 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, şeker pancarı sulamasında ortalama olarak 60-70 cm derinliğe kadar toprağı tarla kapasitesine getirecek şekilde sulama yapılması önerilmiştir [18].

Sevim [19] tarafından Erzurum-Pasinler koşullarında şeker pancarının azot-su ilişkileri ile ilgili yapılan bir başka araştırmada en yüksek verim 24 kg/da azot uygulaması ve faydalı nem kapasitesinin % 25'inde sulama yapılması durumunda elde edilmiş ve 6 su uygulaması yapılarak 542 mm su uygulanmış, mevsimlik su tüketimi ise 726 mm olarak bulunmuştur.

Sonuçlar Ve Öneriler

Bitkilerin su tüketimlerinin ve sulama programlarının doğrudan belirlenmesi, masraf gerektirmesi ve zaman alıcı olması nedeniyle oldukça zordur. Ayrıca bu direkt belirleme yöntemleri çoğunlukla model ve dolaylı yöntemleri doğrulama amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle, bitki su tüketimlerinin ve sulama programlarının belirlenmesinde genellikle dolaylı ve pratik yöntemler kullanılır. Genellikle dolaylı yöntem olarak, iklim değerlerini kullanarak referans ürün evapotranspirasyonuna göre bitki su tüketimini belirleyen matamatiksel ve model yaklaşımlar kullanılmaktadır. Sulama planlamasında da bu model yaklaşımlara dayalı programlar kullanılmaktadır. CROPWAT 8.0 sulama planlaması programı bu tür programlardan birisidir.

CROPWAT 8.0 sulama planlaması programı kullanılarak, Erzurum Ovası Koşullarında şekerpancarının sulama planlaması sonucunda sulama sezonu içerisinde 6 kez sulama yapılması ve toplam olarak 705.6 mm sulama suyu verilmesi gerektiği belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular yörede önceden yapılmış olan araştırma sonuçları ile uyuşmaktadır.

Kaynaklar

[1] Yazgan, S., H. Büyükcangaz, Ç. Demirtaş ve B.N. Candoğan. 2004. Genç Kiraz Ağaçlarında (Prunus avium) Farklı Sulama Programlarının Vegetatif Gelişme Parametreleri ve Bitki Su Tüketimi Üzerine Etkileri.Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,18(2),1-12.

[2] Mounzer OH, Hernández RM, Villena IA, Muñoz J V, Ruiz-Sánchez MC, Tapia Vargas LM, Arnaldos VP, Abrisqueta García JM. 2008. Estimating evapotranspiration by capacitance and neutron probes ın a drip-ırrigated apricot orchard.ınterciencia, Aug, 33 (8), 586-590.

[3] Baştuğ, İ, 1994. Bitki su setresinin niceliksel ifade biçimleri ve sulama zamanının belirlenmesinde kullanılmaları. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 7 (1), s 114-128.

[4] Yaşar, S, 1982. Sulama zamanının belirlenmesinde uygulanan belli başlı yöntemler ve esasları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 19 (1), s 81-91.

[5] Yaşar, S, 1982, Kültür bitkilerinin sulama uygulamalar›nda temel sorunlar ve bu sorunlar›n çözümünde bilimsel araştırmaların katkısı. Ege Üniv. ziraat Fak. Dergisi, 19 (1), s 285-294.

[6] Anonim, 1994.Meteorolojik Veriler, D.M.‹ Gen Müd., Say› 296-1, Ankara.

[7] http://www.mgm.gov.tr (15.08.2012)

[8] http://www.tuik.gov.tr (20.08.2012)

[9] Kaya, S, 1997. Erzurum-Sakalıkesik Ovası Topraklarının Sulama Yönünden İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). Atatürk Üni. Ziraat Fak., Erzurum.

[10] Anonim, 1984. Erzurum İli Verimlilik Rehberi ve Gübre İhtiyaç Raporu. Köy Hizmetleri Genel Müd. Araştırma, Etüt Proje Daire Başkanlığı, Yayın No. 775, s 2-3, Ankara.

[11]http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_cropwat.html, (28.04.2010)

[12] Allen RG, Pereira RS, Raes D, Smith M. 1998. Crop Evapotranspiration. Guidelines for computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No.56, Rome,.

[13]Jensen ME, Burman RD, Allen R.G. 1990. Evapotranspiration and irrigation Water Requirements. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practices No:70. ASCE, New York, 332 p.

[14] Smith M, Allen R., Pereira L. 1996. Revised FAO methodology for crop water requirements. Evapotranspiration and Irrigation Scheduling, Proceeding of the International Conference. 3-6 November, San Antonio,TX. 116-123.

[15] İstanbulluoğlu, A. 1989. Iğdır Ovası Koşullarında Pamuk Ve Şekerpancarı Üretiminde Sulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Tarım, Orman ve Köy işleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Erzurum Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 24,1-104.

[16] Doorenbos J, Kassam AH. 1979. Yield response to water. FAO Irrig. and Drain. Paper No. 33, FAO, Rome, Italy. 193 pp.

[17] Sevim, Z, 1988. Erzurum Pasinler Koşullarında Şekerpancarı Sulama Suyu Miktarının Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yaralanılarak Saptanması. Köy Hiz.Gen.Müd.Erzurum Araştırma Ens. Müd.Yayını, 21, s 33-130.

[18] Oral, E, 1974. Erzurum ekolojik şartlarında sulama ve azotlu gübrelerin iki şeker pancarı tipinde bitki büyümesi, verim ve kimyasal yapıya etkisi üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayını, 99, s 93-95.

[19]Sevim, Z, 1991, Erzurum koşullarında şeker pancarı azot-su ilişkileri. Köy Hiz. Gen. Müd. Erzurum Araştırma Ens. Müd. Yayını, 35, s 6-32.

Türkiye'de Şekerpancarı Tarımının Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi

Melike CEYLAN[1] Burhan ÖZKAN[1]

E-posta: melikeceylan@akdeniz.edu.tr

Özet

Türkiye'nin toplam bitkisel üretim alanının %1,26'sını kapsayan şekerpancarının 2011 yılı üretimi toplam 16 126 489 ton'dur. Batı Anadolu Bölgesi en fazla şekerpancarı ekim alanına ve en yüksek verime sahipken en az ekim alanı Doğu Karadeniz Bölgesi'ndedir. Toplam tarım istihdamının %2,80'nini barındıran şekerpancarı üretiminde en büyük sorun üretim maliyeti ve mısır şurubunun giderek daha çok tercih edilmesidir. Halen alım garantisiyle desteklenen şekerpancarı üreticilerinin üretimlerine devam edebilmelerinin üretim desteğine bağlı olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Şekerpancarı, Şeker, Kota, Türkiye

Economic Evaluation of Sugar Beet Cultivation in Turkey

Abstract

The total production of sugar beets which constitute the 1.26% of Turkey's total vegetal area, was 16 126 489 ton in 2011. The largest planting area is in Western Anatolia Region with the highest yield and the smallest area is in Eastern Black Sea Region. The sugar beet production includes the 2.80% of total agricultural employment. The main problems in sugar beet production are the preference of corn syrup and the production costs. Currently sugar beet production is subsidied by the purchasing guarantee of the State. It can be mentioned that the sustainability of producers' sugar beet production will more likely be depend on production subsidy.

Keywords: Sugar beet, sugar, quota, Turkey.

[1] Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 07070, Antalya

GİRİŞ

Şeker üretiminde önemli bir tarım ürünü olan şekerpancarı bitkisi, hayvan yemi ve endüstriyel hammadde olarak kullanımıyla da ekonomiye önemli katkısı olan bir tarım ürünüdür. Türkiye'de çoğunlukla küçük çiftçi tarafından yapılan şekerpancarı tarımında genellikle aile işgücü kullanılmakta olup çiftçi ailesini geçindirebilecek kadar gelir elde edebilmektedir. Konya, Yozgat, Aksaray, Kayseri, Eskişehir şeker pancarı üretiminde önde gelen illerdir.

Türkiye'de 1990'lı yıllarda yeterli destek alamayan şekerpancarı üreticisinin yetersiz üretimi sonucu dışardan şeker ithalatına başlanmıştır. İhtiyacın oldukça üstünde şeker ithal edilmesi ve iç piyasada yasal olmayan yollarla getirilen şeker satışı şekerpancarı üretimine kota getirilmesine neden olmuştur (Günaydın, 2001). Bu durum şekerpancarı üretim alanlarını da daraltmıştır. Şekerpancarı üretim alanı bakımından Rusya, ABD ve Almanya ilk sıralarda yer alırken Türkiye 5. sırada yer almaktadır (Topçu ve ark, 2012).

Dünya genelinde 151 milyon ton olan şeker üretiminin 2020 yılında 201 milyon ton olacağı tahmin edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde şeker üretiminde bir artış beklenmezken, gelişmekte olan ülkelerde %10 artış olacağı öngörülmektedir (Aksu, 2011).

22 milyon ton tüketimiyle dünyada en çok şeker tüketen ülke Hindistan olurken, 17,3 milyon ton ile AB ikinci, 13,6 milyon ton ile Çin üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2012a). Türkiye'de 2010-2011 döneminde 2 275 000 ton şeker üretimi yapılmış, tüketim ise 2 350 000 ton olarak gerçekleşmiştir.

TÜRKİYE'DE ŞEKERPANCARI TARIMINDA GENEL DURUM

Türkiye'de şekerpancarı ekim alanı toplam ekilen tarla alanının (158 455 139 da) yaklaşık %1,88'idir (2 972 648 da). Şekerpancarı üretimi 97 674 119 ton olan toplam tarla bitkileri üretiminin %16,51'ini oluşturmaktadır. (Çizelge 1.)

Çizelge 1. Ürün Gruplarına Göre Türkiye'de Üretilen Tarla Bitkileri Üretim Miktarları

Ürün Grupları	Üretim Miktarı (ton)
Baklagiller	1 239 830
Endüstriyel Bitkiler	19 960 414
Tahıllar	34 572 703
Yağlı Tohumlar	3 227 588
Yem Bitkileri	31 677 813
Yumru Bitkiler	6 995 771
Toplam	97 674 119
Şekerpancarı	16 674 119

Kaynak: Anonim, 2012b

Fabrikaların bulunduğu bölgelerdeki üreticilerle yapılan sözleşmeler esasına göre üretimi yapılan şekerpancarı üretim miktarını uygulanan tarım politikaları doğrultusunda dikkate alınan kota esasları da etkilemektedir (Çizelge 2.).

Çizelge 2. Türkiye'de Yıllar İtibariyle Şekerpancarı Üretimi

Yıllar	Üretim Miktarı
2000	17 605 000
2001	12 017 000
2002	15 817 000
2003	12 309 000
2004	13 259 200
2005	14 446 850
2006	14 267 000
2007	12 248 000
2008	15 586 022
2009	16 979 939
2010	17 233 300
2011	16 126 489

Kaynak: Anonim, 2012b

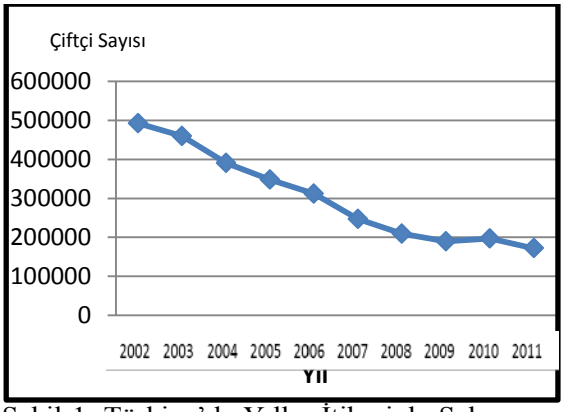
Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilen şekerpancarı en çok Batı Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Diğer yandan bu bölgede diğer bölgelere göre en yüksek verim elde edilmektedir (Çizelge 3.). Türkiye genelinde ortalama şekerpancarı verimi 5034,9 kg/da'dır. Türkiye'nin şekerpancarı verimi 5300 kg/da olan dünya ortalamasına yakındır. Ancak Fransa (9400 kg/da), Portekiz (8600 kg/da) ve İsviçre (8500 kg/da) ülkeleri şekerpancarı veriminin de oldukça gerisindedir (Topçu ve ark., 2012).

Çizelge 3.Türkiye'de Şekerpancarı Üretiminin ve Verimin Bölgelere Göre Dağılımı

Bölgeler	Ekilen Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
Batı Anadolu	866 638	5 671 055	6 545
Orta Anadolu	786 889	4 256 257	5 412
Batı Karadeniz	346 185	1 559 977	4 506
Ege	237 451	1 233 661	5 197
Doğu Marmara	138 509	1 184 437	5 967
Akdeniz	148 741	831 528	5 590
Ortadoğu Anadolu	203 035	615 071	3 534
Kuzeydoğu Anadolu	146 585	572 933	4 034
Güneydoğu Anadolu	17 800	100 449	5 643
Batı Marmara	14 744	79 390	5 388
Doğu Karadeniz	5 880	20 978	3 568

Kaynak: Anonim, 2012b

2011 yılında toplam tarımsal istihdam 6143000 kişidir. Toplam tarımsal istihdamın içinde şekerpancarı tarımı istihdamı ise %2,80'dir. 2000'li yılların başlarında yaklaşık 500000 üretici şekerpancarı tarımı ile ilgilenirken 2011 yılında 171 752'ye düşmüştür (Şekil 1). Üretici sayısındaki düşüşün nedenleri arasında kotalı üretim, çiftçi kayıt sistemi ve Ziraat Odası'na kayıt mecburiyeti sayılabilir (Aksu, 2011).



Şekil 1. Türkiye'de Yıllar İtibariyle Şekerpancarı Üretici Sayısındaki Değişim

Kaynak: Anonim, 2012b

Şekerpancarı Tarımının Sorunları

Ekonominin küreselleşmesinin yarattığı uluslararası rekabetteki artış bazı gelişmiş ülkelerde şekerpancarı üretimini ve üreticisini korumak için desteklemelere ve yüksek gümrük vergileri koymalarına neden olmuştur. Dünya Ticaret Örgütü'nün koruma tedbiri alan ülkelere yaptığı baskı sonucunda en büyük şeker üreticilerinden biri olan AB'de şeker reformu yapılmış şeker sanayinin büyük bir kısmı özelleştirilmiştir. Şirket birleşmeleriyle de daha geniş bir ticaret alanına ulaşılırken, Dünya Ticaret Örgütü'nün koyduğu kota sınırlamasının üstesinden gelmenin de yasal yolu sağlanmıştır (Topak, 2007). Büyük üreticilere sahip gelişmiş ülkeler ekonomideki gelişmelere karşı her türlü önlemini alıp, küreselleşme sürecine hızlı bir şekilde ayak uydurmaya çalışırken, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ileriyi göremeyen güncel tarım politikaları ve bağlı olduğu ticari anlaşmaların baskısı şekerpancarı tarımını olumsuz etkilemiştir. Ülkemizde küçük üreticinin geçimlik olarak yaptığı şekerpancarı üretimi AB uyum sürecinde zaman zaman desteklemelerin kaldırılması veya azaltılmasıyla maliyetleri karşılayamayan üreticinin üretimden vazgeçmesine ve daha kârlı bir üretim alanına yönelmesine neden olmaktadır.

Dünya'da elde edilen şekerin %70'i şekerkamışından %30'u ise şekerpancarından sağlanmaktadır. Şekerpancarından şeker üretimi şekerkamışına göre daha maliyetli olmasına karşın Türkiye'de üretimine devam edilmesi ekonomiye sağladığı katkıların yanında şekerkamışı tarımında istihdam sorununun yaşanmasındandır. Dünya genelinde şeker ihracatının %90'ının şekerkamışından elde edilen şekerden yapılması dolayısıyla şeker fiyatını şekerkamışından üretilen şekerin belirlemesi Türkiye'de şekerpancarı tarımını etkileyen diğer bir olumsuz nedendir (Anonim, 2012c). Şekerpancarının hem yüksek maliyeti hem de giderek şeker piyasasındaki payı artan, sağlıksız olmasına karşın fiyatının düşük olması nedeniyle daha çok tercih edilen alternatif şeker ürünleri karşısında rekabet edebilme gücü çok zayıftır.

İlk kez 1972'de ABD'de üretilen mısır şekeri bugün ABD şeker sektörünün yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır. AB hem kendi üreticisini korumak hem de sağlık kaygıları nedeniyle kotalarla mısır şekerini, şeker piyasasında düşük

düzeyde tutmaya çalışmıştır (Kıymaz, 2002). Ancak Türkiye'de bu konuda hiçbir tedbir alınmamış şekerin kullanıldığı alanlarda mısır şekerinin kullanım alanı hızla yaygınlaşmıştır. Türkiye'de mısır üretiminde yetersiz kalınınca bu alanda ithalata yönelmiş ve bu durum şekerpancarına kota getirilmesine neden olmuştur (Günaydın, 2001).

SONUÇ

Alternatif şeker ürünlerine ve ağır rekabet koşullarına karşın gıda sektörü içinde şeker sektörü önemli getirisi olan bir üretim faaliyetidir. Diğer yandan şekerkamışında yaşanan uyumsuzluklar ve mısırda yetersiz üretim şekerpancarı tarımını daha önemli hale getirmektedir. Ülkemizde bazı bölgelerde şekerpancarının kârlı olmamasına karşın sosyo-ekonomik nedenler nedeniyle desteklemeler ve sözleşmeli alımlar devam etmektedir. Ancak Dünya Ticaret Örgütü ve AB Ortak Tarım Politikası doğrultusunda alınan kararlar, alternatif ürünler karşısında üretimde yüksek maliyetin devam etmesi, mısır şekeri kullanımının yaygınlaşması Türkiye'de şekerpancarı üretimini olumsuz etkilemektedir. Söz konusu olumsuzluklar sonucunda şekerpancarı üretici sayısı 2000'li yılların başından günümüze %70 azalmıştır. Mevcut koşullarda şekerpancarı üreticilerinin üretimlerine devam edebilmelerinin üretim desteğine bağlı olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

Aksu, M. A., 2011. Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş. Sektör Raporu 2011.

Anonim, 2012a. Pancar Ekicileri Kooperatifleri Birliği www.pakobirlik.com.tr,http://www.pankobirlik.com.tr/Icerik.aspx?ID=13 (Erişim:25.06.2012)

Anonim, 2012b. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim Veri Tabanı, www.tuik.gov.tr,http://www.tuik.gov.tr/VeriTabanlari.do?ust_id=13&vt_id=36 (Erişim: 25.06.2012)

Anonim, 2012c. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, http://www.zmo.org.tr (Erişim: 27.06.2012)

Kıymaz, T., 2002. Şeker Politikalarında Yeni Yönelimler ve Türkiye'nin Konumu, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Yayın No 2652, s:13

Günaydın, G., 2001. Şeker Sektöründe Neler Oluyor?, Kamu Yönetimi Dünyası Dergisi, Yıl :2/ Sayı: 6, Nisan, s:13-20

Topak, A., 2007. Türk Şeker Sanayiinde Maliye ve Verimlilik, Kamu ve Özel Sektöre Ait İşletmeler Arası Bir Karşılaştırma, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Topçu, Y., Uzundumlu, A. S., Karadaş, K., 2012. Erzurum İlinde Şekerpancarı Üretim Maliyeti, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(2,Ek:A): 41-50

Bazı Şeker pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.) Çeşitlerinin Şanlıurfa Kışlık Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Erdal ERBİL[1] Mehmet KARAKUŞ[1] Hüseyin ARSLAN[1] Halil HATİPOĞLU[1]

E-mail: erdal_erbil@hotmail.com

Özet

Bu araştırma, bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera L.*) çeşitlerinin (Gaida, Jawaher, Franca, Vero, Barbate ve Ciclon) Şanlıurfa kışlık koşullarındaki verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla, 2011-2012 yetiştirme sezonunda GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün Gündaş Araştırma İstasyonunda yürütülmüştür. Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekrarlamalı, parsel sıra uzunluğu 10 m, sıra arası 45 cm ve sıra üzeri mesafe ise 20 cm olacak şekilde düzenlenmiştir. Araştırmada; intaş (çıkış) sayımı, yaprak gelişimi, sapa (tohuma) kalkma, yapraklı pancar ağırlığı, yumru verimi, yumru gövde boyu, yumru gövde çapı, hasat indeksi, şeker varlığı (digestion), arıtılmış şeker oranı ve arıtılmış şeker verimi değerleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda; en yüksek pancar verimi dekara 7864 kg ile Franca çeşidinden elde edilirken, en düşük şeker pancarı verimi dekara 5165 kg ile Jawaher çeşidinden elde edilmiştir. Şeker varlığı (digestion) oranı % 15.35 ile Barbate çeşidinden elde edilirken, en düşük şeker varlığı (digestion) oranı % 12.35 ile Vero çeşidinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Şeker pancarı, Şanlıurfa, Kışlık Ekim, Verim,Kalite

The Determine on Yield and Quality Components Some Sugar Beet (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.) Genotypes as Winter Crop Production Under the Şanlurfa Conditions

Abstract

This research was carried out to determine the yield and yield components some sugar beet (*Beta vulgaris saccharifera L.*) genotypes as winter crop production under the Sanlıurfa conditions, at the Gündaş station of GAP Soil Water Resources and Agricultural Research Institute during 2011-2012. Experiments were designed as randomized complete block design with four replications. Each row was 10 m in length, row spacing of 45 cm and intra row spacing of 20 cm To be investigated traits were emergence scoring, leaf development, bolting, whole plant weight, root yield, root length, root diameter, harvest index, digestion, refined sugar rate, refined sugar yield. As a result, the highest root yield was obtained from varieties Franca with 7864 kg /da, the lowest yield was obtained from Jawaher varieties with 5165 kg /da. Sugar content (digestion) ratio of 15:35% were obtained from varieties Barbate, the lowest sugar content (digestion) ratio of 12:35% was obtained with the Vero varieties.

Keywords : Sugar Beet, Şanlıurfa, Winter Sown,Yield, Quality

[1] GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü – ŞANLIURFA

GİRİŞ

Şekerin insan beslenmesindeki önemi, üretildiği bitkiyi de önemli ve vazgeçilmez kılmaktadır. Dünyada ekonomik olarak şeker, şeker kamışı ve şeker pancarında üretilmektedir. Türkiye´de şeker, şeker pancarından elde edilmektedir. Şeker pancarı, insan beslenmesinde önemli yeri ve değişik şekilde kullanım alanları olan bir bitkidir. Alkol, maya, kozmetik, biyolojik yakıt, şekerleme ve çikolata endüstrisinde önemli bir sanayii hammaddesidir. Bu kullanım alanlarının yanı sıra bir münavebe ve çapa bitkisi olan şeker pancarı, düzenli bir toprak işlemeyi zorunlu kılarak, sulama, bitki koruma, gübreleme ve mekanizasyon girdileriyle bu sektörlerin gelişmesine önemli katkıları bulunmaktadır **[1].**

Şeker pancarı tarımında dünyada farklı ekim zamanları uygulanmaktadır. Şeker pancarı ilkbahar ekimleri "yazlık ekim" veya "yazlık pancar" sonbahar ekimleri ise "kışlık ekim veya "kışlık pancar" olarak adlandırılmaktadır. Bu tanımlar ışığında şeker pancarı dünyada kuzey yarımkürenin 30-60 enlemleri arasında ılıman ve soğuk iklime meyilli bölgelerde yazlık olarak, ılıman iklim bölgesinin alt bölümü ile yarı sıcak iklim bölgelerinde (30-45 kuzey enlemleri arasında) İtalya, İspanya gibi ülkelerde ise kışlık olarak yetiştirilmektedir. Türkiye´de yazlık ekim yapılmakta olup kışlık ekim denemeleri de yapılmıştır. **[2]**, 1975-1977 yılları arasında Adana'da 3 çeşit (Kaweerta, Polybeta ve Ceropoly) ve 3 farklı ekim zamanı (20 Ekim, 10 Kasım ve 10 Ocak) denemesiyle kışlık pancar yetiştirmiş, pancar veriminde 3072.9 kg/da ile 20 Ekim en yüksek verimin alındığı tarih olup, en düşük verim ise 920,4 kg/da 10 Ocak tarihinde alındığını saptamıştır. **[3],** Ege bölgesinde kışlık pancar yetiştirme imkânları adlı çalışmasında pancar ekiminin kıştan önce yapılmasıyla, kökte şeker oranı ve safiyetin daha yüksek olması, zararlı ve hastalıklardan daha az etkilenme, gelişme mevsiminin ılık ve yağışlı geçmesi nedeniyle yazlık ekime göre daha ekonomik olabileceğini savunmuştur.**[4],** 1984 yılında Samsun ekolojik koşullarında yaptıkları denemeye göre kışlık şeker pancarı ekiminin 17 Kasım yazlık ekimin ise 29 Nisan'a kadar yapılması gerektiği belirlemiş olup, Poligerm çeşitlerin Monogerm çeşitlere göre kışlık ekimlerde daha verimli olduğu tespit etmişlerdir. fonolojik gözlemler etkili olmuştur **[6].** Deneme yerine ait toprak analiz sonucu Çizelge1'de verilmiştir.

Şanlıurfa ilinde şeker pancarı üretimi 10.058 da ile kısıtlı bir alanda ve yazlık olarak yapılmaktadır **[5].** Üretimi yapılan pancarın tamamı Malatya Şeker Fabrikasında işlenmektedir. Verim ise dekara 6 ton ile Türkiye ortalaması düzeyindedir. Ancak Şanlıurfa yazları sıcak geçen bir iklime sahip olduğundan şeker oranında solunuma bağlı olarak düşüklük olabilmektedir.

Bu araştırmanın amacı; Şanlıurfa koşullarında şeker pancarının kışlık olarak yetiştirilebilme olanaklarının araştırılarak, aynı ekim bölgesinde kışlık şeker pancarı üretimi için en uygun çeşit veya çeşitlerin belirlenmesi ve bu çeşitlerin verim ve kalite özelliklerinin tespit edilmesidir.

MATERYAL VE METOT

Materyal olarak ticari tohumculuk firmalarından sağlanan (Gaida, Jawaher, Franca, Vero, Barbate ve Ciclon), monogerm ve hibrit çeşitler kullanılmıştır.

Deneme GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Gündaş Araştırma İstasyonu deneme alanında 2011-2012 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Gündaş Araştırma İstasyonu, Şanlıurfa'ya 65 km. uzaklıkta Akçakale ile Suruç ilçeleri arasında, denizden yüksekliği 374 m dir. Coğrafi konumu ise 36° 44' K ve 36° 48' D´dur.

Araştırma "Tesadüf Blokları Deneme Deseni" ne göre dört tekrarlamalı ve dört sıralı olarak kurulmuştur. Parseller sıra arası 45 cm ve sıra uzunluğu 10 m (10x0.45x4=18 m^2) olacak şekilde düzenlenmiştir. Tohum ekimi, 4 Ekim'de kuruya elle yapılmış olup, ekimden sonra çıkış suyu yağmurlama sulama ile verilmiş, her parsel de 200 bitki olacak şekilde, bitki 2-4 yapraklı dönemde iken seyreltilmiştir. Araştırma süresince ihtiyaca göre, çapalama ve sulama gibi kültürel işlemler yapılmıştır. Deneme alanında ön bitki buğday olup ekimden önce toprak analizi yapılmış ve gerekli görülen gübre form ve düzeyleri ona göre ayarlanmıştır. Hasat 18 Haziran'da elle yapılmış olup, kenarlardan birer sıra kenar tesiri olarak bırakılıp orta iki sıra hasat edilmiştir. Hasat edilen pancarlar Ankara Şeker Enstitüsüne ait laboratuvarda teknolojik ve verim analizine tabi tutulmuştur. Hasat tarihi belirlenirken bitkilerin genel gelişimi ve

Toprak Derinliği (cm)	Ec (ds/m)	Kireç (%)	pH	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)	Organik Mad.	Suya Doy (%)
0-30	0.71	18,6	7,9	5,43	273,6	1,13	57
30-60	0.69	17,9	7,8	5,45	270,2	1,12	59

Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı toprak özellikleri

Çalışmada, 2011-12 'de Ekim – Haziran ayları arasında uzun yıllar ortalama sıcaklıkları (sırasıyla 20.3, 12.6, 7.3, 5.7, 7, 11.1, 16.2, 22.3, 28.2 ^{0}C), aynı tarihler arası gerçekleşen ortalama hava sıcaklıkları (sırasıyla 17.5, 8.6, 5.9, 6.8, 7.7, 11.8, 16.1, 21.8, 28.6 ^{0}C) gerçekleşmiş olup uzun yıllar ortalamasının altında seyretmiştir. Yağış durumu ise uzun yıllar ortalaması (sırasıyla 25.6, 47, 72.9, 73, 69,1, 64.5, 47, 25.4, 4.5 mm) aynı tarihler arası gerçekleşen yağış miktarı (sırasıyla 39.9, 55.2,29.3, 71.8, 35.6, 7.3, 10.1,13.8, 0 mm) ile uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir **[7].**

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma sonuçlarına göre kışlık olarak ekimi yapılan şeker pancarı kök gövde verimi bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur (P<0.01). Pancar kök gövde verimi bakımından Franca çeşidi 7864 kg/da ile en yüksek kök gövde verimi sağlarken, Jawaher çeşidinden ise 5165 kg/da ile en düşük kök gövde verimi elde edilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü dönemde şeker pancarı kök gövde boyu ve intaş (çıkış) bitki sayısı bakımında çeşitler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Kök gövde çapı olarak 10,86 cm ile Vero çeşidi en geniş çap büyüklüğüne ve 9,01 cm ile Barbate çeşidi en düşük kök gövde çapına ulaşmış olup çeşitler arasında %1 önem derecesinde fark elde edilmiştir. Araştırmamızda kullandığımız çeşitler arasında ortaya çıkan pancar çapı değerindeki farklılık, çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. **[8]**'in yaptığı bir çalışmada, en yüksek pancar çapı değeri 27.10 cm ile Türkşeker I çeşidinde, en düşük değeri ise 23.98 cm ile Kawepura çeşidinden elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçların diğer araştırmacıların bulgularından düşük çıkmasının nedeni, bitki yetiştirmedeki ve iklim şartlarındaki farklılığından veya ekim zamanı farklılıklarından kaynaklanmış olabilir. Sapa kalkma özelliği yönünden çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar (P<0.01) görülmüş olup Jawaher çeşidi 28,5 adet/parsel ortalamasıyla en fazla sapa kalkan çeşit olmuştur. Sapa kalkma oranı en fazla olan Jawaher çeşidi, bu özelliğiyle bağlantılı olarak yaprak gelişimi bakımından da ilk sırayı almıştır. Bitki gelişimine bağlı olarak yaprak gelişimi de hasat zamanına kadar artmakta olup daha sonra kademeli olarak azalmaktadır **[9].** Hasat indeksi (yapraksız pancar ağırlığının yapraklı pancar ağırlığına oranı) bakımından en yüksek oran % 83,75 ile Franca çeşidinden alınmıştır. Şeker varlığı yönünden çeşitler arsında istatistiki olarak fark %1 derecesinde olup Barbate çeşidi, hem % 15,35 ile en yüksek şeker oranı ve hem de 692 kg/da ile arıtılmış şeker verimi ile ilk sırayı alırken Gaida çeşidi ise %12,03 şeker oranı ile en düşük şeker oranına sahip olurken Vero çeşidinden 418 kg /da ile en düşük arıtılmış şeker verimi elde edilmiştir. Araştırmamızda incelediğimiz özelliklerden, yapraklı pancar ağırlığı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuş olup, en yüksek yapraklı pancar ağırlığı 1970,79 gr ile Gaida çeşidinden, en düşük yapraklı pancar ağırlığı 1371,87 gr ile Barbate çeşidinden elde edilmiştir.

[10], Türkiye'de kışlık şeker pancarı yetiştirilmesi üzerine 1976–1977 ve 1981–1982 yılları arasında Güney bölgelerinde şeker pancarının kışlık olarak yetiştirilebilme olanakları araştırmışlardır. Bu araştırma ile kışlık şeker pancarı tarımı hakkında bilgi edinmek ve sorunları belirlemek amaçlamışlardır. Bu denemelerde, ekim ve söküm zamanlarının tespiti, çeşit seçimi, sulama yöntemleri, azotlu gübrenin miktarı ve bölünerek verilmesi hastalık ve zararlı kontrolü ve kışlık pancarın fabrikada işlenmesi, ayrıca tarla ve tohum yatağı hazırlığı, tohuma kalkma ve yabancı ot kontrolü gibi özel sorunlara da değinilmiştir. Kışlık ekimde 1 Temmuz ve 20 Kasım arasında sekiz ekim zamanı, 1 Şubat ve 1 Ağustos arasında da birer ay ara ile yedi söküm zamanı gerçekleştirilmiş Ekim ortası ile Kasım ayı başları arası kışlık

ekim için en uygun ekim zamanı olduğu ve Haziran-Temmuz ayları arası ise optimum hasat zamanı olduğunu bildirmişlerdir. **[11],** Kışlık Şeker pancarından elde edilen kök ve şeker verimleri yazlık şeker pancarından elde edilenlerden ve yazlık şeker pancarından elde edilen % şeker oranı kışlık olandan istatistikî olarak daha yüksek olduğu tespit edilmişlerdir. **[12],** 1993-1994 yılları arasında Şanlıurfa Harran Ovası ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada ekim zamanlarının 5 adet monogerm (Türkşeker Poli-86, Türkşeker Poli-862, Türkşeker Poli-863, Anadolumono ve Türkşeker-1) şeker pancarı çeşidinde kök, yaprak ve yumru boy ve çapları üzerine etkisi incelemiş; Ekim zamanının incelenen tüm özellikler bakımından istatistiki olarak önemli olduğu görmüştür. Hasatları birinci yıl 20 Temmuzda ikinci yıl ise 22 Temmuzda yapmıştır. Pancar verimi açısından ise 1993 yılında dekara 5342 kg ile Şubat ayı ekim zamanından, 1994 yılında da yine dekara 2787 kg ile Şubat ayı ekiminden almıştır.

Kışlık olarak ekimi yapılan şeker pancarında incelenen özelliklerin istatistiki analizi çizelge 2´ de verilmiştir. Şanlıurfa ilinde ilk defa kışlık olarak ekimi yapılan bu çeşitlerin önceki çalışmalarla karşılaştırılması mümkün olmadığından çalışma, daha sonraki araştırmalara ışık tutacağı umut edilmektedir. Denemenin farklı zamanlarından görüntüler Resim 1,2,3 de verilmiştir.



Resim 1. Kışlık ekimi yapılan şeker pancarının ilk yetişme dönemi



Resim 2. Olgunlaşan kışlık şeker pancarlarından bir görüntü



Resim 3. Sapa kalkan kışlık şeker pancarlarından bir görüntü

Çizelge 2. Kışlık olarak ekimi yapılan çeşitlere ait incelenen özelliklerden elde edilen bulgular ve istatistiksel olarak gruplandırılması

Çeşitler	VERİM** (Kg/da)	KGB** (cm)	KGÇ ** (cm)	İntaş (bitki/ parsel)	YG ** (1-5)	Hİ ** (%)	SK ** (adet/ parsel)	ŞV ** (%)	AŞVA ** (%)	AŞVE ** (Kg/da)	YPA ** (gr/bitki)
Franca	**7864 a**	32,52	10,02 bc	187	2,50 d	**83,75 a**	20,50 ab	12,31 c	7,32 c	578,05 ab	1654,75 bc
Gaida	6607 b	32,09	10,81 ab	186,75	2,75 cd	78,25 ab	9,75 c	12,03 c	6,60 c	441,40 b	**1970,79 a**
Vero	5920 bc	33,27	**10,86 a**	187,25	3,75 b	76,00 b	8,00 c	12,35 c	7,32 c	418,00 b	1746,82 ab
Barbate	5882 bc	35,67	9,01 d	195,75	3,50 bc	77,75 ab	18,25 b	**15,35 a**	**11,78 a**	**692,00 a**	1371,87 d
Ciclon	5631 c	32,36	9,71 cd	192	3,50 bc	76,00 b	15,25 bc	14,38 ab	10,49 ab	591,10 ab	1630,75 bc
Jawaher	5165 c	33,86	9,35 cd	186,5	**4,75 a**	62,25 c	**28,50 a**	13,38 b	9,02 b	462,40 b	1430,09 cd
LSD	792,04	Ö.D	1,16	Ö.D	0,88	7,74	6,24	1,02	1,61	185	345
CV (%)	8,5	6,04	5,61	4,44	16,9	4,91	17,12	5,06	12,27	16,73	10,13

****** gruplar arasındaki fark% 1 ihtimal seviyesine göre önemli bulunmuştur.

KGB :Kök Gövde Boyu , KGÇ : Kök Gövde Çapı, İNTAŞ :Parselde çıkış yapan bitki sayısı, YG: Yaprak Gelişimi, Hİ: Hasat İndeksi, SK :Sapa Kalkma, ŞV: Şeker Varlığı, AŞVA : Arıtılmış : Şeker Varlığı, AŞVE : Arıtılmış : Şeker Varlığı, YPA: Yapraklı Pancar Ağırlığı

Çizelge 3. Araştırmaya konu olan özellikler arasındaki korelsyon katsayıları

	INTAŞ	YG	Hİ	SK	PV	ŞV	AŞVA	AŞVE	KGB	KGÇ	YPA
INTAŞ	1000										
YG	0.012	1000									
Hİ	0.191	**-0.935****	1000								
SK	0.275	0.527	0.544	1000							
PV	0.244	**-0.884***	0.789	0.285	1000						
ŞV	**0.882***	0.411	0.253	0.647	0.509	1000					
AŞVA	**0.898***	0.357	0.914	0.642	0.459	**0.997****	1000				
AŞVE	**0.856***	0.220	0.362	0.462	0.168	0.757	0.795	1000			
KGB	0.635	0.447	0.257	0.400	0.398	0.714	0.682	0.509	1000		
KGÇ	0.638	0.395	0.328	**-0.898***	0.272	**-0.871***	**-0.869***	.0.747	0.673	1000	
YPA	0.546	0.576	0.419	**-0.830***	0.387	0.804	0.792	0.604	0.799	**0.916***	1000

***P<0.05 ** P<0.01**

Çizelge 3´de incelenen özellikler arasındaki korelasyon düzeyleri verilmiştir. Korelasyon tablosu incelendiğinde yaprak gelişimi ile hasat indeksi (r = -0.935) ve pancar verimi (r = -0.884) bakımından negatif bir ilişki olduğu görülmektedir. İntaş (çıkış) yapan bitki sayısı ile Şeker verimi (r = 0.882), arıtılmış şeker varlığı (r = 0.898) ve arıtılmış şeker verimi (r = 0.856) özellikleri arasında pozitif ve önemli ilişki olduğu görülmüştür. Kök gövde çapı ile sapa kalkan bitki sayısı (r = -0.898), şeker varlığı (r = -0.871) ve arıtılmış şeker varlığı (r = -0.869) bakımından negatif, yapraklı pancar ağırlığı (r = 0.916) yönünden ise pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. **[13]** ´in yapraksız yaprak ağırlığı ile pancar çapı ve pancar boyu arasında olumlu ve önemli ilişki belirlemesi araştırmamıza ait bulguları desteklemektedir. Şeker pancarında şeker verimi, kök gövde verimi ve şeker oranı ile ilgili olarak değişmektedir. Ayrıca şeker verimi iklim dalgalanmalarından en fazla etkilenen diğer bitkisel özelliklerle de yakın korelasyon içerisindedir **[14].**

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, Şanlıurfa ili için kışlık şekerpancarı ekimi olumlu sonuçlar vermektedir. Hem verim bakımından hem de şeker oranı bakımından kışlık şeker pancarı, yazlık üretim verim değerleri seviyesindedir. GAP Bölgesinde kışlık şeker pancarı üretimine geçilmesi halinde, ülkenin şeker pancarı üretimi ve şeker ürün miktarı artmış olacağından, şeker pancarının ülkemiz ekonomisine katkısı da artmış olacaktır. Kışlık ekimin verim ve kalite bakımından başarılı sonuçlar vermesi sebebiyle, bölgedeki ürün

desenine yeni bir endüstri bitkisi ekleme potansiyeli oluşmuştur.

Ülkemizde sadece yazlık olarak ekilen şeker pancarının, ekonomiye katkısı göz ardı edilemez seviyededir. Doğrudan desteklediği tarım ve hayvancılığın yanı sıra; gıda kimya ilaç ve makine başta olmak üzere ekonomiye yılda yaklaşık 3 milyar dolar civarında yerli katma değer sağlamaktadır **[15].** GAP bölgesinde de dar bir alanda ekilen şeker pancarı verimi ve kalitesi ülke ortalamasının altında kalmamaktadır. Ancak Şanlıurfa ilinin yazları çok sıcak olmasından dolayı sulama ihtiyacının artmasıyla ve bunun sonucu şeker pancarında hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık azalmaktadır.

Bölgemizde sulu tarım koşullarında faaliyet gösteren çiftçilerimiz, bölgede yaygın olarak tarımı yapılan ürünlerdeki fiyat değişimlerinin yaşandığı zamanlarda alternatif ürün arayışları yaşamaktadırlar. Çiftçilerimizin bu talebini karşılamak ve ayrıca bölgemizde tarımı yapılan ürünlerin yelpazesini genişletmek amacıyla, şeker pancarının Şanlıurfa koşullarında kışlık olarak da yetiştirilebilme olanaklarının ve en uygun çeşitlerin belirlenmesi, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlaması bakımından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Turhan, M., 1991, Konya ovasında yetiştirilen şeker pancarı verimliliğine çinkonun etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi. FBE, Ankara 1-2

[2] Atakişi, İ.K., 1977. Çukurova' da Kışlık Şekerpancarı Çeşit ve Ekim Zamanı Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Zir.Fak.,Yıl:8, Sayı: 1 Adana

[3] Bilgin, Y., 1970. Ege bölgesinde Kışlık pancar yetiştirme imkanları.Şeker,76;12-27

[4] Özceylan, M.R., Esendal, E. 1986 Samsun'da Yazlık ve Kışlık Ekimin Şeker pancarının Verimi ve Bazı özellikleri üzerine etkileri. O. M. Ü. Zir. Fak. Dergisi, Cilt:1, Vol:51-66

[5] Anonim, 2010a.http://www.turkseker.gov.tr / illere GorePancarEkimUretim.aspx

[6] Arıoğlu, H. 1997 Nişasta Şeker Bitkileri. Ç. Ü. Zir. Fak. Genel Yayın No: 188 Ders Kitapları Yayın No:57, Adana

[7] Anonim, 2011a.http://www. mgm. gov. tr/ veri degerlendirme/il-ve-ilceleristatistik. aspx?m=SANLİURFA

[8] Akçin, A., Mülayim, M., Yıldırım, B., Sade, B., Tamkoç, A. Ve Önder, M. 1992. Şeker Pancarında Çeşit ve Ekim Zamanın verim, verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Cilt: 16, Sayı: 1, Sayfa:731-74

[9] Martin, S. S., 2001 Growing Sugar Beet to Maximize Sucrose Yield. Sugarbeet Production Guide. Editors: Robert Wilson and Stephen

Miller. University of Nebraska Publiser. 210 pgs. University of Nebraska Cooperative Extension EC01 - 156. ISBN 0- 09616828 -4-1.

[10] Özgür, O. ve Kaya R., 1983. Türkiye'de Kışlık Şeker pancarı yetiştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. T.Ş.F.A.Ş yayınları 1984 Ankara

[11] Tayfur, H, A. ve Abacı, A.Y., 2002. Ekim Mevsimi ve Söküm Tarihinin Şeker Pancar Çeşitlerinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. İkinci Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu, Bildiri Kitabı Sayfa 393-401, 10-11 Eylül, Ankara.

[12] Arslan, H. 1994 Şanlıurfa Şartlarında Şeker pancarında Uygun Ekim Zamanı ve Çeşitlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 1994

[13] Çelikel, B. 1989. Farklı Şeker Pancarı Çeşitlerinde verim ve Verim Unsurları üzerine araştırma, Yüksek Lisans Tezi, FBE Tekirdağ

[14] Okut, N., 1995 Van Ekolojik Koşullarında Şeker Pancarında (*Beta vulgaris var. saccharifera*) Çeşit ve Ekim Zamanının Verim, Verim Unsurları, Kalite Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniv. FBE Yüksek Lisans Tezi, 73 Sayfa

[15] Anonim, 2011b.ABD, Avrupa Şeker Politikaları ve Türk Şeker Özelleştirmeleri Üzerine Bir İnceleme Kitabı Türkiye Şeker İşçileri Sendikası Ar-Ge Birimi Yayınları 2011

Şeker Pancarında Cercospora Yaprak Lekesinin Simptomatik Tanısı

H. Handan ALTINOK[1]

E-mail: altinokh@erciyes.edu.tr

Özet

Cercospora beticola Sacc. fungal etmeninin neden olduğu Cercospora yaprak lekesi, Türkiye'de şeker pancarı yetiştiriciliğinde en önemli sorunlardan biridir. Hastalık uygun iklim koşullarında bazı yıllarda epidemik boyutlara ulaşabilmektedir. Ortalama günlük sıcaklığın 20-26 °C ve nisbi nemin % 90'ın üzerinde olduğu durumlarda, oldukça hızlı üretilen *C. beticola* konidileri rüzgarla, sıçrayan suyla ve böceklerle kolayca çevreye yayılırlar. Özellikle ardışık enfeksiyonlarda, *C. beticola*'nın yaprak simptomları, yine bu bitkiyi enfekte eden *Ramularia beticola*, *Alternaria tenuis* gibi fungal patojenler ve bakteriyel bir patojen olan *Pseudomonas syringae* ile arazi gözlemlerinde kolaylıkla karıştırılabilir. Cercospora yaprak lekesi, merkezi koyu kahverengi ve kenarları yine koyu kahve veya kırmızımsı mor renkte lekelerle kendini gösterirken, bu lekelerin merkezi Ramularia yaprak lekesinde açık kahverengidir. Lekeler *Cercospora*'da olduğundan daha büyüktür ve bakteriyel yaprak lekelerinin merkezindeki siyah renk görülmez. Alternaria yaprak lekeleri genellikle önce yaprak kenarlarında gelişmeye başlar, ardından lekeler yaprak yüzeyine yayılır. Lekeler büyükçe, koyu kahverenginden siyaha değişen tonlara dönüşür ve içerilerinde çemberimsi konsantrik halkalar oluşur.Hastalığın kimyasal mücadelesinde başarılı çok sayıda fungisit bulunmakla birlikte, bu toksik bileşiklere tolerant ırkların hızlı gelişmesi, kullanılan kimyasal bileşiklerin doğal rekabeti baskılamaları gibi çok sayıda olumsuz faktör, hastalıkla mücadelede alternatif yöntemlerin gerekliliğini göstermektedir. Hastalığın yayılmasında iklim faktörlerinin rolü dikkate alındığında, *Cercospora* enfeksiyonlarına yönelik tahmin ve erken uyarı sistemlerinin geliştirilerek yaygınlaştırılması, hastalığın epidemik olarak yayılmasını önlemede etkili olabilecektir.

Anahtar kelimeler: *Cercospora beticola*, *Ramularia beticola*, yaprak leke hastalıkları, şeker pancarı

Symptomatic Identification of Cercospora Leaf Spot Disease in Sugar Beet

Abstract

Cercospora leaf spot, caused by the fungus *Cercospora beticola* Sacc., is one of the most serious disease of sugar beets in Turkey. The disease can reach to epidemic levels under appropriate climatic conditions. Spores of the fungus can survive in unfavorable environmental conditions on infected beet debris in the field. The conidia are produced much easily at temperatures of 20-26°C and relative humidities over 90 percent, dispersed by wind, water drops, or insects. Especially on subsequent infestations, the leaf symptoms of *C. beticola* are indistinguishable in field observations with some other fungal leaf pathogens colonizing this plant, like *Ramularia beticola*, *Alternaria tenuis* and bacterial pathogen *Pseudomonas syringae*. Cercospora leaf spots develop dark brown centers (conidiophore mass) with dark brown or reddish purple brown borders while Ramularia leaf spots include light brown center. The spots are larger than Cercospora and it doesn't show black centers of bacterial leaf spots. Alternaria leaf spots usually first develops on the leaf margins, then the spots spreads into the leaf area. Spots are slightly larger, dark brown to black and concentric rings develops in roughly circular. Although various fungicides are found to be successful for controlling the disease, several negative factors like rapid development of tolerant races, chemical-based deterioration of natural equilibrium are indicating the need for alternative control measures. Considering the role of climatic factors on propagation of the disease, widespread use of early warning systems would be effective for prevention of the epidemics of this disease.

Keywords: *Cercospora beticola*, *Ramularia beticola*, leaf spot diseases, sugar beet

[1] Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 38039, KAYSERİ

GİRİŞ

Chenopodiaceae familyasında yer alan şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.), yüksek verimli iki yıllık önemli bir endüstri bitkisidir. Şeker pancarından elde edilen sakkaroz, basit bir karbonhidrat olarak dünyada gıda endüstrisinde önemli bir yere sahiptir. Şeker pancarı yan ürünleri birçok sektörde ham madde olarak kullanılmaktadır. Şeker üretimi yan ürünü olarak melas, hayvan yemi olarak kullanımının yanı sıra alkol, maya, antibiyotik gibi birçok üründe ham madde olarak da değerlendirilmektedir. Şeker pancarı Dünya'da yaklaşık 4.7 milyon ha alanda, 228 milyon ton üretilmekte, Türkiye'de ise 328.651 ha alanda 17.942.100 ton üretim gerçekleştirilmektedir (2).

Bu bitkiden yüksek verim elde edilmesinde sertifikalı tohum kullanımı, dayanıklı çeşit kullanımı, uygun sulama, gübreleme, çapalama gibi tarımsal uygulamalar, hastalık, zararlı ve yabancı otların kontrolü büyük önem taşımaktadır (6). Günümüzde geliştirilen yüksek verimli şeker pancarı çeşitleri Cercospora enfeksiyonlarına duyarlı veya orta derecede duyarlıdır. Patojenin yüksek genetik varyasyon yeteneği dayanıklılık ıslahı çalışmalarını olumsuz yönde etkilemektedir. Öte yandan, entegre zararlı mücadelesi bazı ülkelerce şeker pancarı yaprak leke hastalıklarının kontrolünde başarı ile uygulamaktadır.

Ülkemiz genelinde Orta Anadolu karasal iklim bölgesinde yer alan Ankara, Eskişehir, Konya ve Kayseri illeri düşük nisbi nem ve yüksek gece gündüz sıcaklık farkı ile şeker pancarı yetiştiriciliğinde Dünya'da ideal koşullara sahip yerler arasında sayılabilir. Yüksek nem yumruda fazla nişasta birikimine yol açtığı için, şeker pancarının olgunlaşma döneminde düşük nisbi nem uygundur. Yüksek verim ve kalite açısından, sertifikalı tohum kullanımı, dayanıklı veya tolerant çeşitlerin tercih edilmesi, uygun sulama, gübreleme, çapalama tekniklerinin uygulanması, hastalık, zararlı ve yabancı otların kontrolü önemli unsurlardır (6).

Ülkemizde yaygın bir diğer yaprak hastalığı da fungal etmen *Erysiphe betae*'nin neden olduğu küllemedir. Daha seyrek rastlanan patojenler de Phoma yaprak lekesi (*Phoma betae*), mildiyö (*Peronospora farinosa*), pas (*Uromyces betae*), kök çürüklükleri (*Fusarium* spp. *Rhizoctonia* spp. *Pythium* spp.) ve kömür kök çürüklüğü (*Macrophomina phaseolina*) olarak sıralanabilir. Bu bitkide görülen en önemli virus, *Polymyxa betae* tarafından taşınan ve Rhizomania hastalığına yol açan pancar nekrotik sarı damar virüsüdür.

Şeker pancarında yaprak leke hastalıkları asimilasyonu engelleyerek bitkide verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Bu derlemede, benzer simptom sergileyen yaprak leke etmenlerinin simptomatik tanısı ve yetiştiricilikte yaygın diğer yaprak leke etmenlerine yönelik bilgiler verilmektedir.

Cercospora beticola'nın simptomları

Şeker pancarı yaprak leke hastalığı (*Cercospora beticola* Sacc.) verim ve kalite kaybı açısından, şeker pancarının dünyadaki en tahripkar hastalığı olarak kabul edilmektedir (7,18,21). Bitkinin göbek kısmında hastalık belirtileri gözlenmemektedir. Hastalık karakteristik simptomlarını şeker pancarının dış yapraklarında sergilemekte, damar arasında veya damarlar üzerinde erguvani-kırmızımsı renkte keskin bir sınırla çevrili, 3-5 mm'ye ulaşan dairemsi, açık kahverengiden koyu kahverengiye dönüşen lezyonlar gelişmektedir. Hastalığın ilerleyen dönemlerinde nekrozlar artarak lekeler birbirine karışmakta ve yaprağın büyük bir alanı lekelerle kaplanmaktadır (16,11,9) (Şekil 1). Lekeler asimilasyonu engelleyerek bitkide verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Bitki yeni yaprak oluşturarak yaprak kaybını önlemeye çalıştığı için köklerde depolanan şeker, bu dönemde yeni yaprak oluşumunda tüketmektedir. Kök verimi ve şeker varlığı düşen bu bitkiler, tepe kısmı koni şeklinde bir görüntü sergilemektedir (14,15).



Şekil 1. Şeker pancarında *Cercospora beticola*'nın yaprak simptomu

Cercospora beticola'nın morfolojik tanısı

Cercospora beticola etmeninin izolasyonunda farklı yöntemler önerilmekle birlikte, laboratuvarımızda yapılan çalışmalarda su agarda çimlendirilen konidilerin patates dekstroz agar (PDA) ortamına aktarılmasıyla etmen kolaylıkla izole edilebilmiştir. Teleomorf dönemi bilinmeyen *C. beticola* Ascomycota bölümünde, Dothideomycetes sınıfında, Capnodiales takımında Mycosphaerellaceae familyasında yer almaktadır (12). Yaprak leke hastalığına neden olan fungal etmenler arasında, *Cercospora beticola* ve *Ramularia beticola* fungal patojenlerinin simptomları ve yaşam döngüleri birbirine oldukça benzerdir. Makroskobik ve mikroskobik olarak etmenleri birbirinden ayırmak mümkündür. Cercospora yaprak leke hastalığında enfekteli doku yüzeyinde lekelerde gözlenen keskin sınırlar Ramularia yaprak leke hastalığında bulunmamaktadır. *C. beticola*'da lekelerin iç kısımlarında makroskobik olarak gözlenebilen, düğüm şeklinde hafif çıkıntılı stromadan çıkan siyah küme şeklinde konidioforların oluşturduğu küçük siyah noktalar oldukça belirgin olup, etmenin konidileri uzun ve saydam bir görüntü sergilemektedir. Konidiler açık kahverengi, 6-10 adet septalı, düz veya hafif kıvrımlı ve ince-uzun bir görünümdedir (1,9). *R. beticola*'da konidioforlar saydam olmakla birlikte, konidiler *C. beticola*'nın konidilerine göre daha kısa ve yuvarlaktır. Simptomatolojik açıdan benzer bakteriyel etmen *Pseudomonas syringae*'nin oluşturduğu lekelerde yukarıda söz edilen fungal yapılar bulunmamaktadır (4,20,3).

C. beticola'nın konidi çimlenmesi için sıcaklığın 15-23 °C arasında seyrettiği ve nisbi nemin % 60'ın üzerinde olduğu koşullar optimumdur (10). Etmenin konidileri rüzgar, sıçrayan su damlası, akan su ve böceklerle kolaylıkla yayılabilmektedir (8). Ancak bu faktörler arasında rüzgar, etmenin hava kökenli konidilerinin primer ve sekonder enfeksiyonlarına neden olarak, hastalığın epidemik boyutlarda yayılmasına neden olduğu için önemli bir role sahiptir (13,10). Pancar yetiştiriciliğinde genel olarak tercih edilen yağmurlama sulama, uzun yağış periyodu, rüzgar ve yapraklarda biriken çiy hastalık etmeninin yayılması için uygun ortam oluşturmaktadır. Hasat sonrası toprağa karışan enfekteli yapraklarda hiflerin sıkı bir şekilde bir araya gelerek oluşturdukları stroma, uzun yıllar toprakta canlı kalabilmekte, uygun iklim koşullarında çimlenerek küme şeklinde konidioforları ve konidileri oluşturarak primer enfeksiyonları gerçekleştirmektedir.

Bu hastalığın kontrolünde dayanıklı çeşit kullanımı en etkin yol olmakla birlikte, dayanıklılığın patojenin ırkına bağlı olarak farklılık göstermesi ve patojenin yüksek genetik varyasyon yeteneği, bu hastalıkla mücadelede dayanıklılık ıslahı çalışmalarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu hastalığa karşı mutlak dayanıklı bir çeşit günümüzde rapor edilmemiştir. *C. beticola* ve *R. beticola*'ya tolerant bazı çeşitler geliştirilmiştir. Bazı hibrit çeşitlerin bu hastalığa dayanıklı oldukları bildirilmiş, ancak patojenin yüksek genetik varyasyon göstermesinin kısa bir süre sonra dayanıklılığın kırılmasına yol açmaktadır (17). Bugüne kadar, patojenin 3 farklı fizyolojik ırkı rapor edilmiştir (19). Etmenin yüksek genetik varyasyon yeteneği, fungisitlere karşı direnç geliştirmesine de neden olmaktadır. Şeker pancarı ekim bölgelerinde etmenin son zamanlarda yaygın olarak kullanılan sistemik ve koruyucu fungisitlere karşı çoklu bir dayanıklılık oluşturduğu, bu bölgelerde değişik etki mekanizmalarına sahip fungisitlerin kullanılmasının önemli olduğu rapor edilmiştir (5).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde şeker pancarı yetiştiriciliği yapılan bazı illerde hastalık yıldan yıla farklılık göstermekte ve bazı yıllar şiddetli enfeksiyonlara neden olmaktadır. Vereijssen ve ark. (20) tohum veya insan faktörünün hastalığın uzun mesafe yayılımında önemli olduğunu belirtmişlerdir. Hastalığın yayılmasında en önemli faktör uygun iklim koşullarıdır. Cercospora ve Ramularia yaprak leke hastalıklarının kimyasal mücadele programında % 5 lekeli yaprak epidemik eşik olarak saptanmıştır. Bu hastalığın kontrolünde ülkemizde entegre mücadele kapsamında epidemilerin başlangıcını tahmin eden sistemlerin geliştirilerek yaygınlaştırılması üzerinde önemle durulması gereken konular arasındadır. Dünyada *Cercospora* enfeksiyonlarını tahmin eden ilk uyarı servisi Wolf ve ark. (21) tarafından geliştirilmiştir. Fungisitlerin, *Cercospora* enfeksiyonlarını erken tahmin eden uyarı modelleriyle birlikte kullanılması hastalığın kontrolünde başarı sağlamaktadır. *C. beticola*'nın kontrolünde

kültürel önlemler oldukça önemlidir. Üreticilere bu hastalığın kontrolündeki zorluklar, tolerant çeşit kullanımının avantajları, uygun sulama ve gübreleme tekniklerinin kullanılması, konidilerinin yayılmasının önlenmesinde hasat makinalarının temizliği yönünde bazı bilgiler verilmelidir. Bu hastalığın kimyasal mücadelesinde çok sayıda fungisit önerilmekle birlikte, bu toksik bileşiklere tolerant ırkların hızlı gelişmesi, kullanılan kimyasal bileşiklerin doğal rekabeti baskılamaları gibi çok sayıda olumsuz faktör, hastalıkla mücadelede alternatif yöntemlerin gerekliliğini göstermektedir. *Cercospora* enfeksiyonlarını erken tahmin eden sistemlerin geliştirilerek yaygınlaştırılması hastalığın epidemik olarak yayılmasını önlemede etkili olabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. (1996). Introductory mycology. John Willey and Sons, Inc., New York, pp. 368.
2. Anonymous (2010). FAO website: http://faostat.fao.org Erişim Tarihi: 25.04.2012
3. Anonymous (2011). http://www.kws.com Erişim Tarihi: 29.04.2012
4. Crous PW, Braun U. (2003). Mycosphaerella and its anamorphs: I. Names published in *Cercospora* and *Passalora*. CBS Biodiversity Series 1. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands.
5. Çolak A. (2008). Türkiye'de şeker pancarı yaprak lekesi etmeni *Cercospora beticola*'ya karşı kullanılan fungisitlerde dayanıklılık oluşumunun belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 99p.
6. Erdem O. (1992). *Cercospora*'nın mücadelesi üzerine bazı araştırmalar. Şeker Enstitüsü Fitopatoloji Şubesi Seminer Çalışması. Eskişehir, 8 s.
7. Farus DE, Ogden D B, Daxtotor CW, Helmerich RH. (1962). Chemical control of cercospora leaf spot in sugar beets. J. Am. Soc. Sugar Beet Technol. 12: 43-52.
8. Fitt BDL, McCartney HA, Walklate PJ. (1989). The role of rain in dispersal of pathogen inoculum. Annu. Rev. Phytopathol. 27: 241-270.
9. Göktürk T, Döken MT. (2000). Enfekteli şeker pancarı yapraklarından izole edilen *Cercospora beticola* Sacc.'nın morfolojik özellikleri ve besi ortamındaki gelişiminin belirlenmesi. Bit. Kor. Bül. 40 (1-2): 49-59.
10. Khan J, Qi A, Khan MFR. (2009). Fluctuations in number of *Cercospora beticola* conidia in relationship to environment and disease severity in sugar beet. *Phytopathology*., 99:796-801.
11. Kirk P. (1982). Monograph of the fungus genus *Cercospora*. Plant Pathol. 55: 1234
12. Kirk P, Cannon PF, Minter DW, Stalpers JA. (2008). Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10th edn. CAB International, Wallingford, UK.
13. Lawrence JS, Meredith DS. (1970). Wind dispersal of conidia of *Cercospora beticola*. Phytopathology. 60:1076-1078.
14. Oral E. (1979). Nişasta ve şekerli bitki yetiştiriciliği tekniği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları. 1979.
15. Özgür OE. (2003). Türkiye şeker pancarı hastalıkları. Türkiye Şeker fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, Yayın No 219. 192 p.
16. Rao SVRK, Mukhopadhyay AN. (1978). Losses caused by Cercospora leaf spot in plant agar, grown sugar beet. Indian Phytopathology. 31: 229-231.
17. Ruppel EG. (1972). Variation among isolates of *Cercospora beticola* from sugar beet. Phytopathology. 62: 134-136.
18. Schlosser E. (1971). The *Cercospora beticola* toxin. Phytopathology Medith, 10: 154-158.
19. Solel Z, Wahl I. (1971). Pathogenic specialization of *C. beticola*. Phytopathology. 61:1081-1083.
20. Vereijssen J, Schneider JHM, Termorshuizen AJ, Jeger MJ. (2003). Comparison of two disease assessment keys to assess *Cercospora beticola* in sugar beet. Crop Prot. 1: 201-209.
21. Weiland J, Koch G. (2004). Sugar beet leaf spot disease (*Cercospora beticola* Sacc.). Mol. Plant Pathol. 5 (3): 157-166.
22. Wolf PFJ, Weis FJ, Verreet JA, Bürcky K, Maier J Tischner H. (1998). IPS (Integriertes Pflanzenschutzsystem) Modell Zuckerrübe Entwicklungsschritte und Einführing in die Praxis. Gesunde Pflanzen. 50: 264-272.

Türkiye'de Şeker Pancarı Hasat Mekanizasyonunda Son Yıllarda Meydana Gelen Gelişmeler

Hüseyin DULKAR[1] Cevdet SAĞLAM[2] Ali İrfan İLBAŞ[3] Erman BEYZİ[3]

E-mail: hdulkar@hotmail.com

Özet

Şeker pancarı insan beslenmesinde önemli bir bitkidir. Ülkemizin şeker pancarı üretim potansiyeli incelendiğinde; ekim alanı 2007 yılında 3 002 hektar iken 2011 yılında 2 973 hektara gerilemiştir. Üretim miktarı, 2007 yılında yaklaşık 12,5 milyon ton iken 2011 yılında 16,13 milyon tona yükselmiştir ve verim ise 2007 yılında 4,15 kg/da iken 2011 yılında 5,49 kg/da'a yükselmiştir. Ülkemizde şeker pancarı hasadı geleneksel olarak el ile yapılmakla birlikte, tarım makineleri sanayinde son yıllardaki gelişmelere paralel olarak makineli hasat da giderek daha yoğun ilgi görmektedir. Şeker pancarı hasadında kullanılan pancar sökme makinesi (PSM), 2007 yılında 10 845 adet iken 2011 yılında 14 306 adet'e yükselmiştir. Kombine pancar hasat makinesi (KPHM) ise 2007 yılında 3 593 adet iken 2011 yılında 4 590'a yükselmiştir. Ayrıca, birim alana düşen PSM sayısı; 2007 yılında 3,63 adet/ha iken 2011 yılında 4,87 adet/ha'a yükselmiştir. KPHM'nin birim alanda ki miktarı ise; 2007 yılında 1,20 adet/ha iken 2011 yılında 1,56 adet/ha'a yükselmiştir.
Bu derleme çalışması, şeker pancarı üretiminde ve hasat mekanizasyonundaki yıllara bağlı meydana gelen istatistiksel gelişmeleri ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, hasat mekanizasyonu, makine

Recent Developments of Sugar Beet Harvest Mechanization in Turkey

Abstract

Sugar beet is an important plant in human nutrition. Analysis of sugar beet production potential of the country; planting area declined to 3002 hectares in 2007 to 2973 hectares in 2011. Manual harvesting of sugar beet in our country, although there have been a traditional, agricultural machinery industry, machine-harvested in parallel with developments in recent years increasingly more intense interest. PSM in 2007, when 10,845 units in 2011 increased to 14,306 units, KPHM in 2007, while 3593 units in 2011 increased to 4 590. In addition, the number of PSM per unit area in 2007, when 3.63 units / ha, in 2011 incerased to 4.87 units / ha. The amount per unit area KPHM'nin in 2007, when 1.20 units / ha in 2011 incerased to 1.56 units / ha.

In this review, study, sugar beet production and statistical developments that occurred due to years of harvest mechanization was carried out to demonstrate.

Keywords: Sugar beet, harvest mechanization, machinery

[1] Talas İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Kayseri

[2] Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kayseri

[3] Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli yeri olan şeker pancarı, ülkemizde yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Ülkemizde şeker pancarının üretim, ekim alanı ve verim değerleri yıllara göre büyük değişkenlik göstermektedir. Son 5 yıla bakıldığında şeker pancarı ekim alanlarında önemli bir değişiklik olmakla birlikte, üretim ve verim miktarlarında önemli artışlar meydana geldiği bilinmektedir. Ekim alanlarının azalmasının birçok sebebi bulunmakla beraber en önemli sebeplerinden biride, ülkemizdeki sulanan alanlardaki azalmadır. Şeker pancarı çok su isteyen bir bitkidir. Bu nedenle, sulama ile şeker pancarı veriminde önemli oranlarda artışların olduğu bilinmektedir.

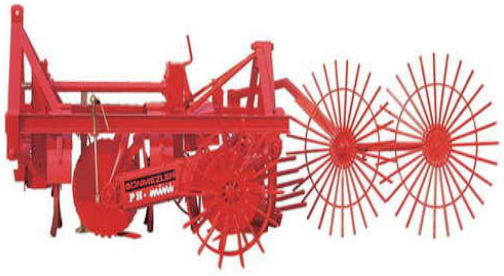
Şeker pancarında hasat el veya makine ile yapılmaktadır. Seker pancarı üretimi ile ilgili işlemlerde işgücüne en fazla hasat-harman işlemlerinde gereksinim duyulmaktadır (Altürk, 2007). Bir dekarlık alanda yapılan şeker pancarı üretimi ile; tarımda 80, sanayide 13 saat olmak üzere toplam 93 saatlik istihdam oluşturulmaktadır. Türkiye'de 3,2 milyon dekar alanda şeker pancarı tarımı yapıldığı göz önüne alınırsa yılda yaklaşık 123 bin kişi için tam istihdam sağlanmaktadır. Şeker fabrikalarında daimi ve mevsimlik olarak 32.500 kişi çalışmakta ayrıca, bakım ve hasat dönemlerinde 200 bin mevsimlik tarım işçisine istihdam alanı oluşturulmaktadır (Anonim, 2012a).

Şeker pancarında elle hasatta çok sayıda işçiye ihtiyaç duyulması ve yorucu olması nedeniyle makineli hasat tercih edilmektedir. Makineli pancar hasadında, baş kesilme, topraktan çıkarma ve makine deposuna yükleme ve taşıyıcılara aktarma işlemleri birlikte yapılmaktadır. Makinelerin kendi yürür ve traktör kuyruk milinden güç alan tipleri vardır. Ülkemizde kullanılan pancar hasat makineleri genelde tek sıralı makinelerdir (Akınerdem ve Öztürk, 2012).

Ülkemizde şeker pancarı üretim tekniği ve alanında yapılan değişiklikler, pancar hasadında kullanılan makine sayısının artmasına neden olmuştur. Makineli hasat daha çok, geniş tarım arazilerde uygulanmaya başlanmıştır (Anonim, 2012b).

Tarımsal çalışmaları, zamanında ve kısa sürede bitirmek ancak alet–makine kullanımı ile mümkündür. Şeker pancarının elle hasadının çok sayıda işçi gerektirmesi, son yıllarda işçilik ücretindeki artışlar vb. nedenler üreticileri makineli hasada doğru yönlendirmektedir. Gerçekten; bu durum, 1 dönüm (1 dekar = 1000 m^2) yerin hasadı için harcanan iş gücü yönünden değerlendirildiğinde, makine ile pancar hasadının el ile hasada göre önemli bir avantaj sağladığı görülür. Şöyle ki: Ülkemiz şartlarında 1 dekarın insan gücü ile hasadı için, ortalama 45 saat gerekirken (sökümden fabrikaya teslime), çekilir tek sıralı yerli bir hasat makinesi ile bir saatte yaklaşık bir dönüm veya daha fazla alan hasat edilebilmektedir. Ayrıca, şeker pancarı hasat makinelerinin ilk alım maliyetleri yüksek olup, bu olumsuzluğu gidermek üzere Kırsak Kalkınma Yatırımlarını Desteklenmesi (KKYD) programı çerçevesinde makine satın alan çiftçiye % 50 hibe desteği yapılmaktadır (Anonim, 2012c,d).

Aşağıda şeker pancarı hasadında kullanılan bazı makinelerin şekilleri bulunmaktadır (Anonim 2012e, f, g).



Şekil 1: Tek sıralı asılır tip pancar sökme makinesi.



Şekil 2. Tek sıralı çekilir tip pancar hasat makinesi.



Şekil 3. İki sıralı çekilir tip kombine pancar hasatmakinesi.



Şekil 4. Kendi yürür (Hidrostatik 4x4) tek sıralı pancar hasat makinesi

Bu çalışma, şeker pancarı üretiminde ve hasat mekanizasyonunda son yıllara (2007-2011) bağlı meydana gelen bazı istatistiksel değişimleri ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

BULGULAR

Ülkemizdeki Şeker Pancarının Üretim Durumu

Tablo 1' de ülkemizde şeker pancarı üretiminin 2007-2011 yıllarına ait değişimi verilmiştir. 2007 yılında şeker pancarı ekim alanı yaklaşık 3 000 ha iken bu değer 2011 yılında 2.973 ha alana düşmüştür. Bununla beraber 2007 yılında şeker pancarı üretim miktarı 12,5 milyon ton'dan 2011 yılında 16,1 milyon ton'a yükselmiştir. Verim yönünden incelenirse, 2007 yılında 4.154 kg/da iken 2011 yılında 5.488 kg/da'a yükselmiştir (Anonim, 2012b).
Şeker pancarındaki ekim alanlarının azalmasına paralel olarak üretim ve verim miktarlarında artış gözlenmiştir. Ekim alanlarındaki azalışının birçok nedenleri olabileceği gibi en önemli nedenlerinden biride, pancarın sulanan alanlarının azalışı olarak öne sürülebilir.

Tablo 1. Ülkemizde yıllara göre şeker pancarı ekim alanı, üretim ve verim durumları

Yıllar	Ekim alanı (ha)	Üretim (milyon ton)	Verim (kg/da)
2007	3,002	12,5	4,154
2008	3,219	15,4	4,829
2009	3,244	17,3	5,332
2010	3,292	17,9	5,459
2011	2,973	16,1	5,488

Şeker Pancarı Hasat Mekanizasyonunda Oluşan Değişimler

Tablo 2'de PSM ve KPHM'nin 2007 yıllından 2011 yılına kadar olan değişim miktarları verilmiştir. 2007 yılında pancar sökme makinesi yaklaşık 11.000 adet iken 2011 yılında bu rakam yaklaşık 14.000 adet'e yükselmiştir. Kombine pancar sökme makinesi ise 2007 yılında yaklaşık 3.600 adet iken 2011 yılında yaklaşık 4.600 adet'e yükselmiştir. Tabloda görüldüğü üzere pancar sökme makinelerindeki artışın sebebi, çiftçiye verilen % 50 makine hibe desteklemelerinin olumlu etki gösterdiği söylenebilir (Anonim, 2012b).

Tablo 2. Ülkemizde yıllara göre pancar sökme ve kombine pancar hasat makinesi sayısındaki değişim (adet)

Makine	2007	2008	2009	2010	2011
PSM*	10,85	12,93	13,33	13,75	14,31
KPHM**	3,59	3,72	3,93	4,27	4,59

*PSM: Pancar sökme makinesi
**KPHM: Kombine pancar hasat makinesi

Tablo 3'te şeker pancarı hasat makinesine bağlı mekanizasyon düzeyinin değişim miktarları verilmiştir. PSM'nin birim alana düşen sayısı 2007 yılında 3,6 adet/1000ha iken 2011 yılında 4,8 adet/1000ha'a yükselmiştir. KPHM'nin birim alandaki sayısı ise 2007 yılında 1,2 adet/1000ha iken 2011 yılında 1,5 adet/1000ha'a yükselmiştir. Şeker pancarı hasadında birim alana düşen makine sayısını hasat mekanizasyonu düzeyi olarak aldığımızda bu değer aşağıdaki formülden hesaplanabilir

Şeker pancarı hasat makinesine bağlı mekanizasyon düzeyi = Makine Sayısı (adet)/ Hasat Edilen Alan (1000ha)

Tablo 3. Ülkemizde yıllara göre pancar sökme ve kombine pancar hasat makinesinin mekanizasyon düzeyi (adet/1000ha)

	PSM*		KPHM**		Mekanizasyon Düzeyi (adet/1000ha)	
	Makine Sayısı (adet)	Hasat Edilen Alan (1000ha)	Makine Sayısı (adet)	Hasat Edilen Alan (1000ha)	PSM	KPHM
2007	10,845	3	3,593	3	**3,6**	**1,2**
2008	12,927	3	3,716	3	**4,3**	**1,2**
2009	13,332	3	3,932	3	**4,4**	**1,3**
2010	13,750	3	4,271	3	**4,6**	**1,4**
2011	14,306	3	4,590	3	**4,8**	**1,5**

*__PSM:__ Pancar sökme makinesi, ** __KPHM:__ Kombine pancar hasat makinesi

Tablo 4'de iller bazında yıllara bağlı olarak şeker pancarı sökme ve kombine pancar hasat makinesi varlığı sayıları verilmiştir. Tablo incelendiğinde Konya, Aksaray ve Sivas illerinde yıllara göre PSM ve KPHM sayıları artış göstermiştir. Tokat ilinde PSM ve KPHM sayıları 2010 yılında bir azalış göstermiştir. Yozgat ilinde PSM sayısı 2010 yılında Kayseri ilinde ise ise PSM sayısı 2011 yılında bir azalma göstermiştir. Bununla beraber Kayseri ve Yozgat illerinde KPHM sayıları ise 2008 yılında azalış göstermiş daha sonraki yıllarda düzenli olarak artmıştır (Anonim 2012b).

Tablo 4. İller bazında yıllara bağlı olarak şeker pancarı sökme ve kombine pancar hasat makinesi varlığı

	KONYA				KAYSERİ				YOZGAT			
Yıllar	**1***	**2***	**3***	**4***	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
2007	1852	819	747	4814	106	24	151	4010	421	230	244	3648
2008	3293	860	892	5308	108	10	182	4794	450	222	208	4940
2009	3439	928	860	6146	127	31	196	4951	547	229	233	5258
2010	3561	1026	773	6384	153	41	193	4839	527	235	304	5373
2011	3628	1083	704	6665	150	62	156	4975	563	244	265	5258
	SİVAS				**TOKAT**				**AKSARAY**			
Yıllar	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
2007	244	121	74	4381	929	70	126	4553	297	85	177	3674
2008	235	121	80	4913	935	73	120	4899	322	86	180	5253
2009	241	123	95	4941	948	82	129	4990	414	89	187	5355
2010	272	143	111	5163	935	80	144	5055	430	89	155	6275
2011	295	160	96	4724	945	85	131	4706	484	89	145	6564

*1:PSM (adet), 2:KPHM (adet), 3:Ekim Alanı (ha), 4:Verim (kg/da)

Tablo 5 incelendiğinde iller bazında şeker pancarı hasat makinelerinin mekanizasyon düzeyleri verilmiştir. Yıllar ortalamasına bakıldığında en yüksek mekanizasyon düzeyi PSM'de Tokat iline aittir. KPHM bazında incelendiğinde ise en yüksek mekanizasyon düzeyi ise Sivas iline aittir.

Yıllar	KONYA					KAYSERİ					YOZGAT				
	1*	2	3	4	5	1*	2	3	4	5	1*	2	3	4	5
2007	1852	819	0,7	**2646**	**1170**	106	24	0,2	**530**	**120**	421	230	0,2	**2105**	**1150**
2008	3293	860	0,9	**3659**	**956**	108	10	0,2	**540**	**50**	450	222	0,2	**2250**	**1110**
2009	3439	928	0,9	**3821**	**1031**	127	31	0,2	**635**	**155**	547	229	0,2	**2735**	**1145**
2010	3561	1026	0,8	**4451**	**1283**	153	41	0,2	**765**	**205**	527	235	0,3	**1757**	**783**
2011	3628	1083	0,7	**5183**	**1547**	150	62	0,2	**750**	**310**	563	244	0,3	**1877**	**813**
Yıllar	**SİVAS**					**TOKAT**					**AKSARAY**				
	1*	2	3	4	5	1*	2	3	4	5	1*	2	3	4	5
2007	244	121	0,07	**3486**	**1729**	929	70	0,1	**9290**	**700**	297	85	0,1	**2970**	**850**
2008	235	121	0,08	**2938**	**1513**	935	73	0,1	**9350**	**730**	322	86	1	**322**	**86**
2009	241	123	0,09	**2678**	**1367**	948	82	0,1	**9480**	**820**	414	89	0,2	**2070**	**445**
2010	272	143	0,1	**2720**	**1430**	935	80	0,1	**9350**	**800**	430	89	0,2	**2150**	**445**
2011	295	160	0,1	**2950**	**1600**	945	85	0,1	**9450**	**850**	484	89	0,2	**2420**	**445**

Tablo 5. İller bazında yıllara bağlı olarak şeker pancarı sökme ve kombine hasat makinesinin mekanizasyon düzeyi (adet/1000ha)

*1:PSM (adet)
2:KPHM (adet)
3:Hasat edilen alan (1000ha)
4: PSM Mekanizasyon düzeyi (adet/1000ha)
5: KPHM Mekanizasyon düzeyi (adet/1000ha)

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma bulguları incelendiğinde; ülkemizde yıllara göre şeker pancarı ekim alanı, 2011 yılında önceki yıllara nazaran bir azalma gözlenmiştir. Bunun aksine verim olarak ise düzenli bir artış görülmüştür. Makine sayılarına bakılacak olunursa, ülkemizde yıllara göre pancar sökme ve kombine pancar hasat makinelerinin sayılarında ise yıldan yıla belirgin bir artış gözlenmiştir. Ekim alanlarındaki azalışa rağmen, birim alandaki verimlerin artması, şeker pancarı tarımındaki makineleşmenin artmasına bağlıdır denilebilir.

Ayrıca ülkemizde yıllara göre pancar sökme ve kombine pancar hasat makinesine bağlı mekanizasyon düzeyi, KPHM'de 2008 yılında bir azalışa girse de sonraki yıllarda düzenli olarak artış göstermiştir. İller bazında yıllara bağlı olarak şeker pancarı sökme ve kombine pancar hasat makinesi varlığı incelendiğinde, PSM varlığı olarak Konya ilinin ilk sırada, Tokat ilinin ise Konya'nın ardından ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. KPHM varlığında ise yine ilk sırayı Konya almakta, onu Yozgat ili izlemektedir.

Bu bilgiler ışığında özet olarak;

- Makineli hasat, el ile hasada göre iş gücü sıkıntısını büyük oranda ortadan kaldırmaktadır,
- Artan makineleşme, ekim alanlarındaki azalmaya rağmen birim alandaki artışa sebep olmuştur,
- Ülkemiz genelinde şeker pancarı hasat makinelerinin kullanım düzeyi yıldan yıla artış göstermiştir.
- Şeker pancarı hasat mekanizasyonundaki yıllara bağlı gelişmelerin yeterli olmayışının nedenlerinden biri de şeker pancarı üretiminde yapılan kota uygulamasıdır.
- Ülkemizdeki tarım işletmelerinin arazisi büyüklüklerinin küçük olması genelde tarımsal mekanizasyonun özelde şeker pancarı hasat mekanizasyonunu da olumsuz etkilemektedir.
- Ülkemizde tarımsal üreticilerin ekonomik düzeylerinin düşük olması şeker pancarı hasadında makineleşme oranının düşük olmasına neden olmaktadır.
- Şeker pancarı hasadın da yeterli eğitimi almış operatörlerin hasat makinelerini kullanımının sağlanması ülkemiz şeker pancarı mekanizasyonun düzeyinin artmasına önemli katkıda bulacağı düşünülmektedir.
- Tarımsal mekanizasyonun üretimdeki verimliliğini ölçüde kısıtlayan, tarımsal işletme büyüklüklerinin artırılması için arazi toplulaştırılması çalışmalarının yaygınlaştırılması gerekmektedir.
- Tarımsal üretim ve makine kullanımım açısından çiftçilerin bilinçlendirilmesi ve eğitim düzeyinin artırılmasına yönelik çalışmalar yaygınlaştırılmalıdır.
- Tarımsal işletmelerde ihtiyaç duyulan makinelerin kullanımının yaygınlaştırılması için kooperatifleşme ve ortak makine birliklerinin kurulması, tarımsal makinelerin kullanım verimliğini artıracaktır.

KAYNAKLAR

Ada, R. 2005. Farklı zamanlarda hasat edilen ve silolanan şeker pancarında silolama süresinin verim ve kaliteye etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Akınerdem, F. ve Öztürk, Ö. 2012. Nişasta ve Şeker Bitkileri Ders Notları. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.

Altürk, D. 2007. Polatlı ilçesi tarım işletmelerinde münavebede yer alan başlıca ürünlerde işletme sermayesi talebi ve kredi kullanımının incelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara

Anonim 2012a. http://www.kalkinmaatolyesi.org

Anonim 2012b. Türkiye İstatistik Kurumu verileri. http://www.tuik.gov.tr

Anonim 2012c. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü. http://www.tarimreformu.gov.tr/

Anonim 2012d. http://www.yenigurle.com/pdf/tarimsal-mekanizasyon/tarimsalmekanizasyon2/17.pdf

Anonim 2012 e. http://www.sonmezler.com/tr/urunlerimiz/pancar-hasat/pancar-hasat

Anonim 2012 f. http://www.harmak.com.tr/phm-3.htm

Anonim 2012 g. http://www.altinors.com.tr/tr/mkn.asp

Er, 1984. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 915, Ankara.

Aspartama Karşı Doğal Tatlandırıcı: Stevıa (Şeker Otu)

İmge İ. ÖZCAN[1] Olcay ARABACI[1]

E-posta: itokbay@adu.edu.tr

Özet:

Paraguay kızılderilileri tarafından "Tatlı ot" veya "Ballı yaprak" gibi değişik isimlerle adlandırılan *Stevia rebaudiana* Bertoni, 1887 yılında Paraguay yerlilerinin kullandığı şifalı bitkiler üzerinde inceleme yapan Güney Amerikalı bilim adamı Antonia Bertoni tarafından keşfedilmiştir. Ülkemizde şeker otu olarak bilinen Stevia'nın idrar söktürücü, ağrı kesici ve kan basıncını düşürücü özellikleri vardır. Hiçbir yan etkisi olmadığından tatlandırıcı olarak diyabetlilerin kullanımı için tavsiye edilmiştir. Acesulfame-K, aspartam, neotame, sakarin ve sukraloz FDA'nın güvenli olarak kabul ettiği yapay tatlandırıcılardır. Fakat yapay tatlandırıcıların birçoğunun ağızda acımsı ve metalimsi bir tat bıraktığı bilinmektedir. Bunun yanında fenil-ketonurya (phenly-ketonuria) metabolik hastalığı olan kişilerin aspartam alımından kaçınmaları gerektiği ve yüksek miktarlarda sakarin kullanımın da mesane kanser riskini artırabileceği bildirilmiştir. Birçok suni tatlandırıcılar mevcut gıdalarda bulunmaktadır. Ancak toksikolojik çalışmaları henüz tam olarak tamamlanmamıştır. Diğer yandan birçok tatlı ve düşük kalorili bileşikler doğada bulunmaktadır. Thaumatin, glycyrhizin, xylitol, phyllodulcin, mogroside ve stevioside bu doğal ürünlerden bazılarıdır. Stevioside adlı doğal bileşik Stevia bitkisinden elde edilmektedir. Sakkaroza göre 250-300 kat daha fazla tatlı olması, ısı ve pH stabilitesinin yüksek olması, pişirme ve fırın stabilitesinin olması, alkol içerisinde çözünmesi, ağızda metalimsi tadın olmaması gibi özelliklerinin yanında en büyük özelliği doğal elde edilişidir. Bu makale de Stevia'nın genel özellikleri, kullanım alanları ve sağlığa olan etkisi ile ilgili yapılan bazı çalışmalar hakkında çeşitli kaynaklardan elde edilen bilgilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Stevia rebaudiana* Bertoni, Şeker otu, Doğal tatlandırıcı, Aspartam

A Natural Sweetener Against Aspartame: Stevia (Sugar Leaf)

Abstract

Stevia rebaudiana called different names such as "Sweet herb" or "Honey leaf" by Paraguayan indians was discovered in 1887 by South American scientist Antonia Bertoni who searched medical plants used by Paraguayan indians. Stevia which is known as sugar leaf in Turkey has diueratic, analgesic and blood pressure-lowering properties. It has important biological activities such as antimicrobial and antifungal, and also anti-cancer and anti-oxidant properties. Since it has no side effect, it is recommended as sweetener for diabetics. Acesulfame, aspartam, neotame, saccharin and sukraloz are FDA-approved artificial sweeteners. But, it is known that most of them cause a bitterish and mettalic taste in mouth. Furthermore, it has been reported that people suffered from metabolic disease of phenyl-ketonuria should not take aspartam, and excessive intake of saccharin can increase risk of bladder cancer. Many types of artificial sweeteners are contained in foods. However, toxicological studies have not been completed yet. On the other hand, there are many sweet and low-calorific compounds in nature. Thaumatin, glycyrhizin, xylitol, phyllodulcin, mogroside and stevioside are some of these natural products. Stevioside is extracted from the plant Stevia and consumed as food and medicine for years in many countries like Japan and Paraguay. Not only the sweetener Stevia is a natural product but also it is 250-300 times sweeter than sucrose, dissolves in alcohol, has high heat, pH and cooking stability, and do not cause any metallic taste in mouth. In this article, general characteristics of Stevia, its fields of use and its some studies on the health effects are given, based on the information gathered from various sources.

Keywords: *Stevia rebaudiana* Bertoni, Sugar leaf, Natural sweetener, Aspartame

[1] Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın

GİRİŞ

Sükroz, Fruktoz, Sorbitol, Mannitol ve Ksilitol enerji içeren, Asesülfam-K, Sakarin, Siklamat ve Aspartam ise enerji içermeyen yapay tatlandırıcılardır (1).

Aspartam, kimyasal formülü aspartil-fenilalanin-1-metil ester olan bir tatlandırıcıdır. Kimyasal olarak aspartat ve fenil alanin aminoasitlerinden oluşmuş bir dipeptidin metil esteridir. Sakkarozdan 180 kat daha tatlıdır. İlk kez James M. Schlatter tarafından 1965 yılında keşfedilmiş, ABD'de 1974'te kullanımının onaylanmasından sonra uzun süre güvenilirliği tartışma konusu olmuştur. Aspartam kullanım güvenliği açısından ciddi tartışmalara neden olmuş, yapılan araştırmalarda zararlı olduğuna dair bir kanıt bulunamamıştır. Avrupa Birliği'nde gıda katkı maddesi olarak E951 kod adını almıştır (2). Fenilketonüri hastaları fenilalanini metabolize edemedikleri için bu amino asitten fazla almamaları gerekir. Aspartam vücutta fenilalanine dönüştüğü için fenilketonüri hastalarının günlük fenilalanin tüketimleri ile aspartam tüketimlerini birlikte değerlendirmeleri gerekir. Bu yüzden aspartam içeren gıdaların üzerinde fenilketonuri hastalarına yönelik bir uyarı yazısı olmaktadır (2).

Birçok suni tatlandırıcılar günümüzde mevcut gıdalarda bulunmaktadır. Ancak toksikolojik çalışmaları henüz tam olarak tamamlanmamıştır (3). Diğer yandan birçok tatlı ve düşük kalorili bileşikler de doğada bulunmaktadır. Thaumatin, glycyrhizin, xylitol, phyllodulcin, mogroside ve stevioside bu doğal ürünlerden bazılarıdır (4). Günümüzde doğal gıdalara ve doğal beslenmeye olan ilgi giderek artmaktadır. Doğal tatlandırıcılar içerisinde yer alan "Tatlı ot" veya "Ballı yaprak" gibi değişik isimlerle adlandırılan *Stevia rebaudiana* Bertoni, 1887 yılında Paraguay yerlilerinin kullandığı şifalı bitkiler üzerinde inceleme yapan Güney Amerikalı bilim adamı Antonia Bertoni tarafından keşfedilmiştir (5).

Yüzyıllar boyunca, Paraguay ve Brezilya'nın Guarani kabileleri "Şeker otu" olarak adlandırdıkları Stevia türlerinden biri olan *S. rebaudiana'*yı mide ekşimesi ve diğer rahatsızlıklarda (Paraguay çayı ve şifalı çaylarda) tatlandırıcı olarak kullanmışlardır (6).

S. rebaudiana Bertoni, yapraklarının tatlı olması ve içerdiği tedavi edici özellikler nedeniyle ekonomik ve bilimsel olarak ilgi çekmiştir. Stevia glikozitlerinden biri olan Stevioside, sakkarozdan yaklaşık 300 kat daha tatlı olmakla beraber obezite, diyabet, kalp hastalığı ve diş çürüğü olanlar için özellikle yararlı olabilir (7).

Japonya, gıda ve ilaç sektöründe bir tatlandırıcı olarak kullanılan Stevioside'yi pazarlayan ilk ülke olmuştur. O zamandan beri, bu bitkinin ekimi Çin, Malezya, Singapur, Güney Kore, Tayvan ve Tayland dahil olmak üzere Asya'daki diğer ülkelere yayılmıştır. (8).

Ülkemizde şeker otu olarak bilinen Stevia'nın idrar söktürücü, ağrı kesici ve kan basıncını düşürücü özellikleri vardır (9). Hiçbir yan etkisi olmadığından doğal tatlandırıcı olarak diyabetlilerin kullanımı için tavsiye edilmiştir (10).

Bu makale de Stevia'nın genel özellikleri, kullanım alanları ve sağlığa olan etkisi ile ilgili yapılan bazı çalışmalar hakkında çeşitli kaynaklardan elde edilen bilgilere yer verilmiştir.

BOTANİK ÖZELLİKLERİ

Stevia cinsinin 230 türü olmakla beraber sadece *S. rebaudiana* ve *S. phlebophylla* türleri steviol glikozitleri üretmektedir (6).

Stevia rebaudiana Güney Amerika'nın kuzey bölgeleri, Amambay ve Highlands arasında, Monday nehri (Brezilya ve Paraguay arasında bir sınır bölgesi) yakınında doğal yayılış göstermektedir (11).

Stevia rebaudiana, Paraguay ve Brezilya'da yetişen yabani, çok yıllık, küçük bir çalı türüdür. Nemli ortamları seven bitki 60-90 cm boyundadır. (12). Kromozom sayısı 2n=22'dir (13). Kısa gün bitkisidir (14). Yoğun bir kök sistemine sahiptir, gövdesi oldukça nazik ve kırılgandır. Yaprakları 2-8 cm uzunluğunda, kenarları ince dişli oval şeklindedir. Yapraklar gövde tepesine doğru sarmal oluşturur. Bitki kültür koşullarında 1 m ya da daha fazla uzunluğa ulaşabilir (15). Çiçek yapısı 2-6 adet ufak beyaz çiçekçikten oluşan küçük salkım şeklindedir (16). Bitkide kendine uyuşmazlık olduğu için tozlanma için böcek gerekmektedir. Tozlanmanın olmadığı durumlarda çimlenme yeteneği olmayan veya çok düşük olan tohumlar oluşmaktadır. Tohumlar 3 mm uzunluğunda aken tipindedir. Her bir aken yaklaşık 20 tüye sahiptir (17). Stevia bitkisinin bin tohum ağırlığı genellikle 0.15-0.30 g.'dır. Tohumları 0 °C'de saklanabilir, ancak düşük sıcaklık koşullarında bile, üçüncü yıldan sonra çimlenme oranı % 50 azalmaktadır (18).

EKONOMİK DEĞERİ

Şeker otunun bugün için dünya genelinde 285 milyon dolarlık bir ticarete konu olduğu ve 2010 yılında 2009 yılına oranla üretimin % 27 artarak 3.500 bin tona ulaştığı tahmin edilmektedir. 2014 yılına kadar üretimin 4 kat artarak 11.500 tona ulaşması beklenmektedir. Bu rakamın yaklaşık 168 milyon ton olan dünya toplam şeker üretimi dikkate alındığında oldukça küçük bir miktar olduğu düşünülebilir. Ancak böyle bir karşılaştırmanın yapılamayacağı şeker otunun tatlandırıcı kategorisinde olması nedeniyle açıktır.

Dünyadaki en önemli Stevia üreticisi olan Çin, Dünya üretiminin yaklaşık 2/3'ünü tek başına üretmekte, üretiminin yüzde 80 gibi çok büyük bölümünü ihraç etmektedir. Hindistan ve Malezya'da şeker otu pazarı 2 kat artarak, ihracatı en yüksek hızla artan gözde sektör olarak değerlendirilmektedir (19).

KÜLTÜRÜ

İlk defa 1964 yılında Paraguay'da ticari olarak kültüre alınmıştır (20). Çin, Tayvan, Tayland, Kore, Brezilya ve Malezya gibi ülkelerde tarımı yapılmaktadır. Bu ülkelerin yanı sıra İsrail, Ukrayna, İngiltere, Filipinler, Kanada, Hawai, Kaliforniya ve tüm Güney Amerika'da da (11) yetiştirilmektedir. Kuzey Amerika'da tespit edilebilen 80'den fazla çeşidi, Güney Amerika'da ise 200'den fazla yerli türü olduğu tahmin edilmektedir (21). Tüm farklı iklim isteklerine bağlı olarak dünyada geliştirilen yaklaşık 90 tane *S. rebaudiana* çeşidi vardır (22).

Paraguay'ın 25-26 derece güney paralellerinde yer alan vadilerin nehir kenarlarındaki kumlu topraklarda doğal olarak yetişmektedir (20). Devamlı ve yeterli nem içeren ve iyi drenajlı (15), killi, alüvyal ya da kırmızı topraklar ile pH'sı 5-7.5 olan asidik ya da hafif bazik topraklarda iyi gelişir (23).

Stevia için uygun iklim koşulları yarı nemli sub-tropikal'dir (14). Doğal olarak 200-500 m yükseklikte yetişmektedir (24). Bazı türlerinin 2300-2900 m yüksekliklerde yetişebildiği belirtilmektedir (21). Arjantin'in kuzeyinde Amerika Birleşik Devletleri'nin güney batısında 2300-2900 m yüksekliklerde tespit edilmiştir (25). Yılda 1500-1800 mm arasında yağış ve ortalama 25 derece sıcaklık ister (24). Şeker otu kış koşullarına ve dona karşı toleranslı değildir (10).

Stevia soğuk, genellikle 9^{o}C altındaki sıcaklıklara tahammül etmez. Ancak, bazen sıfıra yakın sıcaklıklarda dayanabilmektedir. Hızlı büyüme için, 20-24 ^{o} C gereklidir (24).

Yetiştiriciliği genellikle köklenmesi kolay olduğu için çelikle yapılmaktadır. Zayıf tohum çimlenmesi geniş alanlarda üretimini sınırlayan faktördür (16). Alınan çelikler köklendirme ortamlarında 7-8 haftada gelişimlerini tamamlamaktadırlar. Hektarda yaklaşık 100.000 bitki için sıra arası mesafesi 53-61 cm olacak şekilde çelikler dikilmelidir (26).

Bitkinin dikimi Şubat-Mart aylarına yapılmakta hasat ise yaz sonunda gerçekleşmektedir. Tohum üretimi için kullanılan çeşitlerin gün uzunluğu duyarlılığına bağlı olarak dikimden 54-104. günler arasında çiçeklenme gerçekleşmektedir. Yaprak verimi, üretimin ilk yılında 83.000-111.000 bitki/ha olmak üzere bitki sıklığı arttıkça artış göstermiştir (27). Stevia bitkisinin besin isteği azdır. Genellikle bitki sık ancak sığ sulama ister. Bitkinin solgunluk durumuna bağlı olarak haftada en az bir kez sulanması gerekmektedir (28). Ayrıca yaprak hasadının öncesinde ve sonrasında bol miktarda suya ihtiyaç duymaktadır (23).

Gün uzunluğu arttıkça yetiştirilen Stevia yapraklarındaki stevioside konsantrasyonu artmaktadır. Steviol glikozid içeriği çiçeklenme öncesi dönemde en yüksek seviyededir. Bitkinin hasadı bu dönemde yapılmalıdır (27). Bitki yılda altı kez hasat edilebilir ve ekonomik ömrü 8 yıldır. Hasatta kuru yaprak miktarı bitki başına 15-35 g arasında değişmektedir (29).

Stevia bitkisinin, bir hektarlık alanından 1000-1200 kg kuru yaprak elde edilir ve bu da yaklaşık 60-70 kg stevioside demektir. Şeker kamışı veya şeker pancarına oranla verimi oldukça düşüktür. Fakat sakkarozdan 300 kat daha tatlı olması ile 70 kg stevioside, hektar başına 21.000 kg şekere eşdeğer olmaktadır (30).

KULLANIM ALANLARI

Stevianın yapraklarından elde edilen ekstraktan oluşan Stevia tatlandırıcıları Japonya, Kore, Çin, Güney-Doğu Asya ve Güney Amerika'da ticareti yapılmakta çeşitli gıdaları tatlandırmak için kullanılmaktadırlar (31). ABD'de toz Stevia yaprağı ve bunların ekstraktı tatlandırıcı olarak

kullanıldığı gibi, besin takviyesi ve cilt bakım ürünü olarak da kullanılabilmektedir (32).

İdrar söktürücü, ağrı kesici ve kan basıncını düşürücü özellikleri vardır ve ayrıca kan şekeri düşüklüğünde ve mide ağrılarında bitkisel tedavi amacıyla kullanılır (9). Antimikrobiyal ve antifungal gibi önemli biyolojik aktiviteleri bilinmektedir (25). Ayrıca kanser önleyici, ve antioksidan etkisi de mevcuttur (26). Stevia diş çürüklüğünü önlemektedir (33). Fareler üzerinde testler yapılmış ve hiçbir yan etkisinin olmadığı belirlenip diyabetlilerin kullanılması için tavsiye edilmiştir (10).

Stevia tatlandırıcısı; sakkaroza göre 250-300 kat daha fazla tatlı olması, ısı ve pH stabilitesinin yüksek olması, pişirme ve fırın stabilitesinin olması, alkol içerisinde çözünmesi, ağızda metalimsi tadın olmaması gibi özelliklerinin yanında en büyük özelliği doğal elde edilişidir (34). Bugün tüm sıcak-soğuk içeceklerde, reçel, komposto, muhallebi vb gibi kaynatılarak pişirilen yiyeceklerde, pasta, kek, kurabiye gibi fırında yüksek ısıda pişirilen tüm unlu gıdaların içerisinde (35), deniz ürünlerinde, şekerleme sanayinde, bazı sebzelerde, sakaroz yerine (36) ve suşi, soya sosu, yoğurt (37) gibi birçok gıda üretiminde kullanılmaktadır.

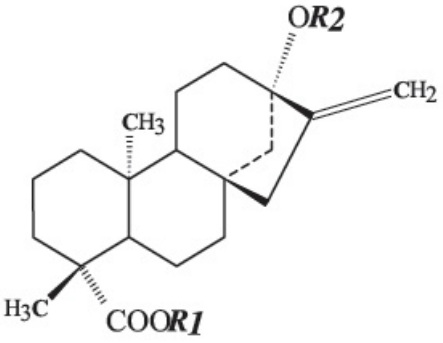
ABD'de resmi bir kuruluş olan Gıda ve İlaç Organizasyonu (FDA) 23/02/2008 tarihinde Stevia hakkında bir uyarı raporu yayınlamıştır. Stevia ile ilgili olarak daha önceki raporları yeniden düzenleyen bu rapora göre Stevianın kabul edilebilir bir gıda katkı maddesi olmadığı ve ABD içerisinde "GRAS (güvenli)" olarak kabul edilmediği bildirilmiş, gerekçe olarak ta bir gıda katkı maddesi olarak ya da GRAS statüsünde olması için Stevia üzerinde yeterli toksikolojik bilginin mevcut olmadığını gösterilmiştir. Fakat bir gıda maddesinin bileşenlerinden biri olmasının herhangi bir sakınca yaratmayacağı da rapor edilmiştir (38).

STEVİA'NIN KİMYASAL BİLEŞENLERİ

Stevia yapraklarından kurutularak elde edilen ekstraktlar flavonoit, alkoloit, suda çözünen klorofil ve ksantofil, hidroksisinnamik asit (kafeik, klorojenik, vs), nötral suda çözünen oligasakkarit, serbest şeker, aminoasit, lipit, uçucu yağlar ve iz elementleri (demir, çinko vs.) içermektedirler (39).

Steviol Glikosidlerinin Biyosentezi

Stevia yapraklarında bulunan tatlı bileşikler diterpen glikozit (steviol glikozit) bileşiklerdir. Önemli bir bitki hormonu olan gibberellik asidin başlangıç aşamasına çok benzeyen bir oluşum mekanizması kullanılarak sentez edilirler. Steviol glikozit ve gibberellin mekanizmaları ara bileşik kauren sentezinden sonra ayrılır. Steviadaki lauren steviol'a (tatlı glikozidin temel yapısı) dönüştürülür, daha sonra esas tatlandırıcıları oluşturmak için glikolize veya rhaminoz edilirler (40). Steviol glikozitlerin kimyasal yapıları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Bileşik Adı	R_1	R_2
steviol	H	H
Steviolbioside	H	β-Glc- β-Glc(2→1)
stevioside	β-Glc	β-Glc- β-Glc(2→1)
Rebaudioside A	β-Glc	β-Glc- β-Glc(2→1) | β-Glc(3→1)
Rebaudioside B	H	β-Glc- β-Glc(2→1) | β-Glc(3→1)
Rebaudioside C (Dulcoside B)	β-Glc	β-Glc- α-Rhas(2→1) | β-Glc(3→1)
Rebaudioside D	β-Glc- β-Glc(2→1)c	β-Glc- β-Glc(2→1) | β-Glc(3→1)
Rebaudioside E	β-Glc- β-Glc(2→1)	β-Glc- β-Glc(2→1)
Rebaudioside F	β-Glc	β-Glc- β-Xyl(2→1) | β-Glc(3→1)
Dulcoside A	β-Glc	β-Glc- α-Rhas(2→1)

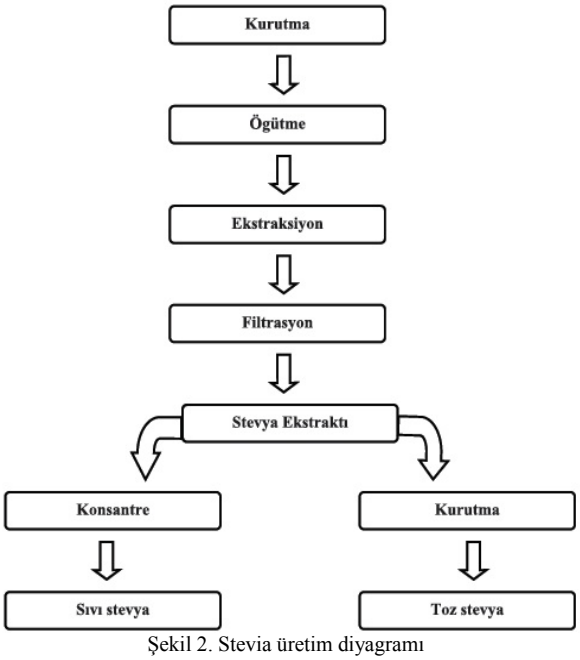
Şekil 1. Steviol glikozit'lerin kimyasal yapıları

Burada esas ana tatlandırıcı bileşik stevioside'dir, diğer tatlandırıcı bileşikler de mevcut olmakla birlikte düşük konsantrasyonlarda bulunmaktadırlar, bitkinin yetiştirme şartları ve cinsine bağlı olarak kuru yapraklardaki ağırlıkları % 4-20 arasında değişmektedir (41).

STEVİA ÜRETİMİ

Stevia üretimi üç şekilde gerçekleşmektedir; birincisi direkt Stevia yapraklarının kurutulup

öğütülmesi ve paketlenmesi ile elde edilen toz Steviadır, diğer ikisi konsantre Stevia ekstraktı ve toz Stevia ekstraktıdır. Bugün Stevia ekstrakt üretimi için birçok patentli metotlar mevcut olmakla birlikte üretimin akış diyagramları temel olarak birbirlerine çok yakındır (Şekil 2).



Şekil 2. Stevia üretim diyagramı

Filtrasyon ve saflaştırma aşamalarındaki farklılıklar metotlar arasındaki farkları oluşturmaktadır. Genel olarak ekstraksiyon aşamaları; Stevia yapraklarının ön-kurutma işlemi, öğütme, ekstraksiyon, filtrasyon veya saflaştırma birlikte renk maddelerinin eliminasyonu, sıvı ya da toz ürün isteğine bağlı olarak konsantre etme ya da kurutmadır.

Ön-kurutma işlemi 50-85^{o}C'ler arasında yapılmaktadır. Kurutulmuş Stevia yaprakları yaklaşık 2 mm çapına küçültmek için öğütme işlemi gerçekleştirilir. Ekstraksiyon işlemi için kazan veya kolon tipi aletler kullanılmaktadır. Her iki metot için alkol veya su çözgen madde olarak kullanılabilmektedir. Kazan içerisinde Stevia ile çözgen madde sürekli karıştırılarak işlem 24 saatte tamamlanır. Kolon ekstraksiyonunda ortam sıcaklığı 0-25 ^{o}C arasında tutulmalı, yaprak/çözgen madde oranı 0.02-0.1 (g/g) olmalı, sistemin akış hızı 20-35 mL/min aralığında olmalı ve eğer su çözgen madde olarak kullanılıyorsa pH'sının H_3PO_4 ile 2-4 arasına ayarlanması gerekmektedir. Filtrasyon işleminde ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon teknikleri kullanılabilir. Filtrasyon sıcaklığı 30-85 ^{o}C'de tutulurken uygulanan basınç değerleri 200-1300 kpa olmalıdır.

Bu aşamada protein gibi yüksek molekül ağırlığına sahip bileşikler ham Stevia ekstraktından uzaklaştırılır. İyon-değiştirme reçineleri, elektrolitik teknikler ya da çöktürme ajanları ile de saflaştırma işlemi yapılabilmektedir. Ekstra renk ağartma işlemi yapılmasa bile filtrasyon veya saflaştırma aşamalarında renk maddeleri belirli düzeyde uzaklaştırılabilmektedir. Bu aşamadan sonra istenen ürün şekline göre ya konsantre edilerek konsantre Stevia üretimine geçilir ya da kurutularak toz Stevia elde edilir. Kurutma sisteminde püskürtme kurutucular kullanılmaktadır (35,42).

STEVİA'NIN SAĞLIĞA OLAN ETKİSİ İLE İLGİLİ YAPILAN BAZI ÇALIŞMALAR

Birçok bitki glikositlerinin antidiyabetik, anti-obesite, antibakteriyel ya da antineoplastik etkilerinin yanısıra kanseri önleme aktivitesi gösterildiği bilinmektedir (43).

Stevia rebaudiana yaprakları kalori içermez ve kalori içermeyen tatlandırıcıların (steviol glikozidleri) tüketimi insan sağlığı üzerinde yararlı etkileri olduğu bulunmuştur (44). Stevia glikozitleri değerli biyolojik özelliklere sahiptir. Bu bileşiklerin düzenli tüketimi şeker içeriğini, yani radyonüklidleri ve kandaki kolesterol miktarını azaltır (45), hücre yenilenmesini, kan pıhtılaşmasını artırır, neoplastik büyümeyi engeller ve kan damarlarını güçlendirir (32).

Stevia ekstraktlarının insan sağlığı üzerine olumlu etki yaptığı tahmin edilmektedir (46). Bazı araştırmacılara göre antihipertansiyon, antihiperglisemik ve anti-human rotavirus hastalıklarını iyileştirici özelliği bulunduğu bildirilmiştir (47, 48). Tadhani vd (46) yaptıkları çalışmada Stevia yapraklarının ve Steviadan elde edilen bir ürünün kuvvetli bir antioksidan özelliği olduğu belirlenmiştir. Stevioside'nin toksikolojisi üzerine yapılan önceki çalışmalarda stevioside'nin mutajenik olmadığı bildirilmiş (49, 50) ve kanserojenik olabileceği ile ilgili bir bulguya rastlanmamıştır (51, 52). Aze ve ark. (53) steviosideyle besledikleri farelerin ciğerlerindeki histopatolojik değişimleri gözlemlemişler, bu değişimlerin doz-cevap ilişkisinden kaynaklanmadığını dolayısıyla spesifik olmayan bir etki olduğunu düşünmüşlerdir. Fakat diğer bir çok araştırmada ise steviosidenin fare, sıçan ve hamsterlerde düşük bir oral toksitesiye sebep olduğunu bildirilmiştir (54, 55). Nunes vd

(36) steviosidenin memeli canlı hücrelerindeki kromozonal DNA'larında lezyonlar oluşturabileceğini tespit etmişlerdir. Geuns'un (41) bildirdiğine göre, günde 250 mg/kg vücut ağırlığı kadarki dozlarda steviol ile beslenen hamster'larda kandaki maksimum steviol konsantrasyonunun toksik olma ihtimalinin olmadığı belirtilmiştir.

Stevia'nın Asteraceae familyası bitkilerine duyarlı kişilerde alerjik reaksiyonlara yol açabileceği düşünülmektedir ve hamilelerin kullanmaktan kaçınmaları gerektiği tavsiye edilmektedir (30).

SONUÇ

Birçok ülkede yetiştirilen ve elde edilen ürünleri yetiştirildiği bölgelerde yıllardır kullanılan Stevia bitkisi, doğal bir tatlandırıcı olması nedeniyle bilim insanlarının ilgisini çekmiş ve yapılan araştırma sonuçlarına göre Dünya'da kullanımı yaygınlaşmıştır. Sakkaroza göre Stevia ekstraktının 250-300 kat daha fazla tatlandırıcı özelliğe sahip olması ve doğal olması nedeniyle aspartam gibi yapay tatlandırıcılara alternatif olarak kullanılabilir. Aynı zamanda Stevia bir çok yapay tatlandırıcılardan daha üstün fonksiyonel ve duyusal özelliklere sahiptir ve gelecekte büyüyen doğal gıda pazarı için potansiyeldir. Önemi artan bu bitkinin Ülkemizde tarımına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1.http://www.beslenmedestegi.com/saglikrehberi/yapay-tatlandirici-nedir (Erişim tarihi 6.09.2012)

2.http://tr.wikipedia.org/wiki/Aspartam (Erişim tarihi 6.09.2012)

3. Weihrauch MR, Diehl-Ann V. 2004. Artificial sweeteners-do they bear a carcinogenic risk? *Ann Oncology*, 15(10):1460-1465.

4. Nabor OL, Gelardi RC. 1986. *Alternative sweeteners*. Marcel Dekker, New York.

5. Uçar E, Y. Özyiğit ve K. Turgut, 2011. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt 2, Eylül 2011, sayfa 1445-1449.

6. Brandle J, Telmer P. 2007. Steviol glycoside biosynthesis. Phytochemistry, 68, 1855–1863.

7. Ghanta S, Banerjee A., Poddar A. and Chattopadhyay, S. 2007. Oxidative DNA damage preventive activity and antioxidant potential of Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni, a natural sweetener. Journal of Agricultural Food Chemistry, 55, 10962–10967.

8. Chatsudthipong V, Muanprasat C. 2009. Stevioside and related compounds: Therapeutic benefits beyond sweetness. Pharmacology & Therapeutics, 121, 41–54.

9. Argueta VA, Cano AL. 1993. El Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. La investigación cientifica de la herbolaria medicinal mexicana, Secretaria de Salud. México, DF, pp. 103–113.

10. Megeji NW, Kumar JK, Singh V, Kaul VK, Ahuja PS. 2005. Introducing Stevia rebaudiana, a natural zero-calorie sweetener. Current Science, Vol. 88, No.5, pp: 801-804.

11. Sivaram L, Mukundam U. 2003. In vitro culture studies on Stevia rebaudiana. In vitro Cellular and Developmental Biology – Plant, 39, 520–523.

12. Cortes R, Hernandez-Ceruelos A, Torres-Valencia JM, Gonzalez-Avila M, Arriaga-Alba, M, Mmadrigal-Bujaidar E. 2007. Antimutagenicity of stevia pilosa and stevia eupatoria evaluated with the ames test. *Toxicology in vitro*,21(4):691-97.

13. Yadav AK., Singh S, Dhyani D, Ahuja PS. 2011. A review on the improvement of stevia [*Stevia rebaudiana* (Bertoni)]. Canadian Journal of Plant Science, 91:(1) 1-27.

14. Maheshwar, HM. 2005. Effect of Different Levels of Nitrogen and Gates of Planting on growth and Yield of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.). Department of Horticulture College of Agriculture, Dharwad Univerity of Agricultural Sciences, DHARWAD – 580 005 Master thesis.

15. Shock, CC. 1982. Experimental cultivation of Rebaudi's stevia in California. Univ. Davis Agron. Progr. Rep. 122.

16. Goettemoeller J, Ching A. 1999. Seed Germination in *Stevia rebaudiana*. Reprinted from: Perspectives on new crops and new uses. J. Janick (ed.), ASHS Press, Alexandria, VA. pp. 510-511.

17. Oddone, B. 1997. How to grow stevia. Technical manual. Guarani Botanicals, Pawtucket, CT.

18. Madan S, Ahmed S, Singh GN, Kohli K, Kumar Y, Singh R, Garg M. 2010. Indian Journal of Natural Products and Resources Vol. 1 (3), September2010, pp. 267-286.

19.http://kyara.com.tr/?islem=paket/sayfaP/sayfa_detay.php&anasayfa_id=55 (Erişim tarihi 01.09.2012).

20. Lewis WH. 1992. Early uses of *Stevia rebaudiana* leaves as sweetener in Paraguay. Econ. Bot, 46: 336-337.

21. İnanç AL ve İ. Çınar, 2009. Alternatif Doğal Tatlandırıcı:Stevya. GIDA, 34 (6): 411-415.

22. Ibrahim I, Nasr M, Mohammed B and El-Zefzafi M. 2008. Nutrient factors affecting in vitro cultivation of *Stevia rebaudiana*. Sugar Technology, 10, 248–253.

23. Andolfi L, Ceccarini L, Macchia M. 2002. Bioagronomic characteristics of *Stevia rebaudiana*. Informatore Agrario 58(23): 48_51.

24. Singh, SD. ve GP. Rao, 2005. Stevia: The Herbal Sugar of 21 st Century. Sugar Tech, 7(l) (2005) : 17-24.

25. Cerda-García-Rojas CM, Pereda-Miranda R. 2002. The phytochemistry of Stevia: a general survey. In: Kinghorn, D. (Ed.), The Genus Stevia. Taylor & Francis, pp. 86–118.

26. Rahmesh K, Singh V and Megeji N. 2006. Cultivation of Stevia (*Stevia rebaudiana* (Bert) Bertoni): A comprehensive review. Advances in Agronomy, 89, 137–177.

27. Metiver J and Viana AM. 1979. Determination of micrograni quantities of stevioside from leaves of *Stevia rebaudiana* Beri. by two-dimensional thin layer chromatography, *Indian JExpBiol*, 1979,30,805-810.
28. Kaushik R, Pradeep N, Vamshi V, Geetha M. and Usha, A. 2010. Nutrient composition of cultivated Stevia leaves and the influence of polyphenols and plant pigments on sensory and antioxidant properties of leaf extracts. Journal of Food Science and Technology, 47, 27–33.
29. Mishra P, Singh R, Kumar U. and Prakash V. 2010. Stevia rebaudiana – A magical sweetener. Global Journal of Biotecnology & Biochemistry, 5, 62–74.
30. Serio, L. 2010. La Stevia rebaudiana, une alternative au sucre. Phytothérapie, 8, 26–32.
31. Koyama E, Kitazawa K, Ohori Y, Izawa O, Kakegawa K, Fujino A. 2003. In vitro metabolism of the glycosidic sweeteners, Stevia mixture and enzymatically modified Stevia in human intestinal microflora. Food and Chemical Toxicology, 41, 359–374.
32.Mondaca RL, Gálvez AV, Bravo LZ and Hen KA. 2012. Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects, Food Chemistry 132 (2012) 1121–1132.
33. Banerjee M, Sarkar P, 2008. In vitro callusing in Stevia rebaudiana Bertoni using cyanobacterial media- a novel approach to tissuee culture. International Journal of Integrative Biology. Vol. 3, pp: 163-168.
34. Soliman, M. 1997. Stevia plant, natural concentrated sweeteners. Egyptian society of sugar technologists, 28th Annual Conference, December 2-4 1997.
35.www.stevya.com.tr/Tr/Content2.asp?m1=1&2=4 (Erişim tarihi 01.09.2012).
36. Nunes APM, Ferreira-Machado SC, Nunes RM, Nantas FJS, de Mattas JCP, Caldeira-de-Araujo A. 2007. Analysis of genotoxic potentiality of stevioside by comet assay. *Food and Chem Toxicol*, 45(2007): 662-666.
37. Kinghorn AD, Wu CD. ve DD. Soejarto, 2001. Alternative Sweeteners (3.ed), revised and expanded, In: *Stevioside, O'Brien Nabors, L. (ed),* Dekker, New York, pp. 167-183.
38. www.fda.gov/ora/fiars/ora_import_ia4506.html-Stevya. 2008.
39. Komissarenko NF, Derkach AI, Kovalyov IP and Bublik NP. 1994. Diterpene glycosides and phenlypropanoids of stevia rebaudiana bertoni, *Rast Res,* 1(2):53-64.
40. Smith J ve H. Vanstadin, 1992. Subcellular pathway for glycoside synthesis. *South Afr J Sci*, 88:206.
41. Geuns JMC. 2003. Stevioside. *Phytochemistry*, 64(2003):913-921.
42.http://www.wipo.int/patentscope/en/patents/(Erişim tarihi 1.09.2009)
43. Bernal J, Mendiola J, Ibáñez E. and Cifuentes A. 2011. Advanced analysis of nutraceuticals. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 55, 758–774.
44. Gardana C, Scaglianti M, and Simonetti P. 2010. Evaluation of steviol and its glycosides in Stevia rebaudiana leaves and commercial sweetener by ultra-highperformance liquid chromatography–mass spectrometry. Journal of Chromatography A, 1217, 1463–1470.
45. Atteh J, Onagbesan O, Tona K, Decuypere E, Geuns J. and Buyse J. 2008. Evaluation of supplementary Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) leaves and stevioside in broiler diets: Effects on feed intake, nutrient metabolism, blood parameters and growth performance. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 92, 640–649.
46. Tadhani MB, Patel VH, Subhash R. 2007. In vitro antioxidant activities of stevia rebaudiana leaves and callus. *J Food Compos Anal*, 20(2007):323-329.
47. Lee CN, Wong K, Liu J, Chen Y, Chen J, Chan P. 2001. Inhibitory effect of stevioside on calcium influx to produce anti-hypertension. *Planta Medica*, 67:796-799.
48. Das S, Das AK, Murphy RA, Punwani IC, Nasution MP, Kinghorn AD. 1992. Evaluation of the cariogenic potential of the intense natural sweeteners stevioside and rebaudioside A. *Caries Res*, 26:363-366.
49. Klongpanichpak S, Temcharoen P, Toskulkao C, Apibal S, Glinsukon T. 1997. Lack of mutagenicity of stevioside and steviol in salmonella typhimurium TA98 and TA100. J *Med Assoc Thai*, 80(1):121–128.
50. Pezzuto JM, Compadre CM, Swanson SM, Nanayakkara D, Kinghorn AD. 1985. Metabolically activated steviol, the aglycone of stevioside, is mutagenic. *Proc Natl Acad Sci* [in USA], 82: 2478–2482.
51. Toyoda K, Matsui H, Shoda T, Uneyama C, Takada K, Takahashi M. 1997. Assessment of the carcinogenicity of stevioside in F344 rats. *Food Chem Toxicol,* 35: 597–603.
52. Hagiwara A, Fukushima S, Kitaori M, Shibata M, Ito N. 1984. Effects of three sweeteners on rat urinary bladder carcinogenesis initiated by N-butyl-N-(4-hydroxybutyl) nitrosamine. *Gann J*, 75:763–768.
53. Aze Y, Toyoda K, Imaida K, Hayashi Y, Takahashi M. 1991. Subchronic oral toxicity of stevioside in F344 rats. *Eisei Shikenjo Hokoku – Bull. Natl Inst Hygienic Sci*, 109:48–54.
54. Toskulkao C, Chaturat L, Temcharoen P, Glinsukon T. 1997. Acute toxicity of stevioside, a natural sweetener, and its metabolite, steviol, in several animal species. *Drug Chem Toxicol*, 20: 31–44.
55. Asaki H, Yokoyama Y. 1975. Dried-leaf extracts of stevia. Toxicological tests. *Shokukin Kogyo*, 18(20):34–43.

Şeker Pancarı Posasından Elde Edilen Doğal Biyosorbent İle Çeşitli Boyarmaddelerin Giderimine pH Etkisi

Sibel TUNALI AKAR[1] Dilek YILMAZER[1] Sema ÇELİK[1]

Yasemin BALK[1] Tamer AKAR[1]

E-mail: secelik@ogu.edu.tr

Özet

Boyarmaddelerin endüstriyel alanda kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Boyar madde içeren atıksular çevre ve canlı organizmalar üzerinde negatif etki yaratmaktadır. Son yıllarda biyosorpsiyon boyarmadde içeren atıksuların arıtılması için kullanılan geleneksel yöntemlere önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Biyosorpsiyon, biyolojik materyaller kullanılarak sulu ortamdan çeşitli kirliliklerin giderilmesi olarak tanımlanabilir. Biyosorpsiyon; düşük maliyet, yüksek giderim verimi ve biyokütlenin kolay elde edilebilir olması gibi avantajları ile alternatif bir teknolojidir. Bu çalışmada, şeker pancarı posasının, sulu çözeltilerden bazı reaktif, asidik ve bazik boyarmaddelerin gideriminde biyosorbent olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Önemli bir parametre olarak biyosorpsiyon üzerine pH etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmada Asit Mavisi 40(AM40), Asit Kırmızısı 1(AK1), Reaktif Sarısı 2 (RS2), Reaktif Kırmızısı 2 (RK2) ve Bazik Mavi 7 (BM7) boyarmaddeleri model sorbatlar olarak seçilmiştir. Boyarmadde biyosorpsiyonu için en uygun pH değerlerinin belirlenmesi amacıyla, çalışmalar reaktif ve asidik boyarmaddeler için 2,0-10,0, bazik boyarmadde için ise 3,0-9,0 pH aralıklarında gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık, sorbent dozajı, çözelti hacmi ve temas süresi gibi diğer deneysel parametreler çalışma süresince sabit tutulmuştur. Sonuçlar, anyonik ve katyonik boyarmaddelerin sırasıyla asidik ve bazik pH değerlerinde etkili bir şekilde uzaklaştırıldığını göstermiştir. Sonuç olarak, şeker pancarı posasının, seçilen boyarmaddelerin sulu çözeltilerden gideriminde deneysel koşulların daha detaylı optimizasyonu sonucunda alternatif bir biyosorbent olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı posası, Biyosorpsiyon, Boyarmadde, pH

The Effect Of Ph On The Removal Of Various Dyes By Natural Bioserbent Obtained From Sugar Beet Pulp

Abstract

The use of synthetic dyes in industrial field has been gradually increased. Dye containing waste waters can create negative effect on the environment and living organisms. In recent years, biosorption is a considerable alternative to the traditional methods for the treatment of the colored effluents. Biosorption can be defined as the removal of different pollutants from aqueous media by biological materials. Biosorption is an attractive technology with the advantages of low cost, high removal yield and easily available of biomasses. In this study, the usability of sugar beet pulp as biosorbent for the removal of some reactive, acidic and basic dyes from aqueous solutions was investigated. The pH effect on the biosorption process was evaluated as an important parameter. Acid Blue 40 (AB40), Acid Red 1 (AR1), Reactive Yellow 2 (RY2), Reactive Red 2 (RR2) and Basic Blue 7 (BB7) dyes were selected as model sorbates. In order to determine the optimum pH values for the biosorption of dyes, the studies were conducted in the pH range of 2.0-10.0 for acidic and reactive dyes and 3.0-9.0 for basic dye. The other experimental parameters such as temperature, sorbent dosage, solution volume and contact time were kept constant. The results indicated that the anionic and cationic dyes were effectively removed at acidic and basic pH values, respectively. Consequently, sugar beet pulp can be considered as an alternative biosorbent for the removal of mentioned dyes from aqueous solutions after the detailed optimization of the experimental conditions.

Keywords: Sugar beet pulp, Biosorption, Dye, pH

[1] Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü 26480 Eskişehir

GİRİŞ

Tekstil endüstrisinin dünyada ve ülkemizde hızla gelişmesi sonucu yararlı ürünler elde edilmekle birlikte bazı önemli çevre problemlerini de beraberinde getirmektedir. Özellikle tekstil endüstrisi başta olmak üzere birçok endüstriyel alanda kullanılan sentetik boyar maddeler, çözünmüş ve değişik yapıda bu endüstrilerin atıksularında belirli konsantrasyonlarda bulunmaktadır [1]. Tekstil endüstrisinde kullanılan boyarmaddeler, biyolojik arıtmaya dirençlidir, karışık polimer yapılara sahip olup, toksik ve refrakter özellik gösterirler. Ayrıca, boyarmaddeler sularda renk oluşumuna neden oldukları için suyun estetik görünümü bozulur ve ışık geçirgenliği azalır. Bu durum su ekosistemini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle uygun arıtma teknikleri kullanılarak su ortamındaki boyarmaddelerin uzaklaştırılması gerekmektedir. Boyarmaddelerin uzaklaştırılması için yaygın olarak kullanılan yöntemlerin çeşitli dezavantajları söz konusudur. Bu yöntemler içerisinde, oldukça ucuz biyosorbentlerin kullanımına olanak sağlaması açısından biyosorpsiyon son yıllarda dikkat çekici bir yöntem haline almıştır [2].

Bu çalışmada önemli bir çevre sorunu olan sulardaki boyarmadde kirliliğinin giderimi için etkili ve ekonomik bir biyosorbent geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, şeker fabrikası yan ürünü olan şeker pancarı posasının da yeni ve alternatif bir kullanım alanında değerlendirilmesi planlanmıştır. Literatürde şeker pancarı posası çeşitli formlarda kullanılarak özellikle ağır metal iyonlarının sulu ortamlardan giderimine yönelik çalışmalar rapor edilmiştir [3-18]. Ancak boyarmaddelerin bu biyosorbent ile biyosorpsiyonuna ilişkin sadece bir çalışmaya rastlanmıştır [19,20]. Bu nedenle bu çalışmanın, özellikle şeker pancarı posasının boyarmadde gideriminde değerlendirilmesi açısından önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

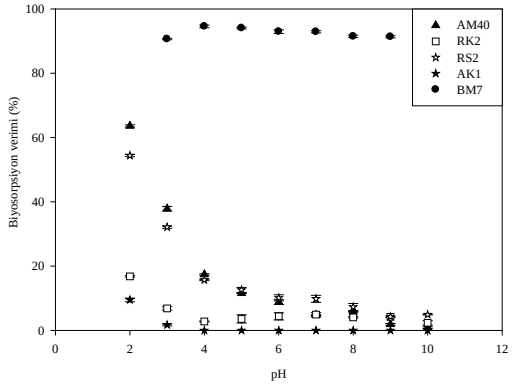
Çalışmada kullanılan şeker pancarı küspesi, Eskişehir Şeker Fabrikası'ndan elde edilmiştir. Fabrikadan alınan sulu küspe, saf su ile birkaç kez yıkandıktan sonra 60^{o}C'de etüvde kurutulmuş, öğütüldükten sonra elenerek belirli tanecik boyutuna getirilmiştir. Elde edilen materyal boyarmadde giderimi için doğal biyosorbent olarak kullanılmıştır. Bazik Mavi 7 (BM7), Reaktif Kırmızısı 2 (RK2), Reaktif Sarısı 2 (RS2), Asit Mavisi 40 (AM40), Asit Kırmızısı 1 (AK1) boyarmaddeleri hedef biyosorbatlar olarak seçilmiştir. Bu boyarmaddelerden 1000 mg/L stok çözeltiler hazırlanmış ve diğer derişimlerdeki boyarmadde çözeltileri bu stok çözeltilerden seyreltme yolu ile elde edilmiştir. Çözeltilerin pH değerleri uygun derişimlerdeki asit ve baz çözeltileri ile istenen değerlere ayarlanmıştır.

Biyosorpsiyon çalışmaları kesikli sistemde gerçekleştirilmiş olup, ortam pH'ının boyarmadde biyosorpsiyonuna etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla gerçekleştirilen çalışmalarda, 25 mL boyarmadde çözeltisinin pH'ı istenen değerlere ayarlandıktan sonra 0,025 g biyokütle ile manyetik karıştırıcıda 200 devir/dk hızda karıştırılarak biyosorbent-boyarmadde etkileşimi sağlanmıştır. Katı-sıvı fazlar 4500 devir/dk'da santrifüjleme işlemi ile ayrılmıştır. Sıvı fazlardaki boyarmaddelerin kantitatif tayinleri UV spektrofotometresi (Shimadzu UV-2550) ile gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada şeker pancarı posasının doğal formu ile çeşitli boyarmaddelerin biyosorpsiyonuna pH etkisi incelenmiş ve sonuçlar Şekil 1'de verilmiştir. pH'ın boyarmadde giderim verimini önemli derecede etkilediği görülmektedir. Bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü, pH boyarmaddelerin iyonlaşma derecesi ile birlikte biyosorbentin yüzey yükünü de değiştiren önemli bir faktördür. Şekil 1 incelendiğinde, pH 3-9 aralığında BM7 boyarmaddesinin biyosorpsiyon verimi hemen hemen değişmemektedir. Tüm pH değerlerinde %90'ın üzerinde BM7 giderim verimi bulunmuştur. Diğer boyarmaddeler (RK2, RS2, AK1, AM40) için en yüksek biyosorpsiyon verimi pH 2'de elde edilmiştir. pH artırıldığında biyosorpsiyon veriminde azalma söz konusu iken, kuvvetli bazik ortamda hemen hemen hiç biyosorpsiyon gözlenmemiştir. BM7 boyarmaddesi ile diğer boyarmaddeler için pH etkisindeki farklılık,

boyarmaddelerin kimyasal yapılarının birbirinden farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle BM7 boyarmaddesinin sulu ortamda katyonik, diğer diğer boyarmaddelerin ise anyonik karakterde iyonlaşması bu farklılığı açıklamaktadır. Asidik pH değerlerinde biyosorbent yüzeyi pozitif yüklü olduğu için anyonik karakterli boyarmaddeler en fazla bu bölgede tutunmaktadır. Bazik bölgede ise biyosorbent yüzeyinde negatif yük yoğunluğu söz konusu olduğundan, bu pH değerleri katyonik boyarmaddeler için daha uygundur.



Şekil 1. Şeker pancarı posasının doğal formu ile çeşitli boyarmaddelerin biyosorpsiyonuna pH etkisi

SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen sonuçlar, şeker pancarı posasından hazırlanan doğal biyosorbentin reaktif, asidik ve bazik boyarmaddelerin gideriminde etkili ve ekonomik bir biyosorbent olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca, etkili bir giderim sağlanabilmesi için boyarmadde yapısına bağlı olarak ortam pH'ının kontrol edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

NOT: Bu çalışma ESOGÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmektedir (Proje No:201219019)

KAYNAKLAR

[1] Hanay O, Hasar H. 2007. Fenton Oksidasyon Prosesi ile Tekstil Endüstrisi Atıksuyunda Renk Giderimi. Fırat Üniversitesi. Fen ve Müh. Bil. Dergisi. 19 (4): 505-509.

[2] Sangyong K, Chulhwan P, Tak-hyun K, Jinwon L, Seung-Wook K. 2003. Journal of Bioscience and Bioengineering. 6: 567-571.

[3] Kahyaoğlu M, Konar V. 2006. Şeker Fabrikası Atık Maddeleri Kullanılarak *Pseudomonas aeruginosa*'dan Ramnolipit Biyosürfaktanı Elde Edilmesi, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 18: 493-498.

[4] Kahyaoğlu M, Kıvanç M. 2007. Endüstriyel Atık Maddelerden Mikrobiyal Yolla Beta Karoten Üretimi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bilimleri Dergisi. 17: 61-66.

[5] Huguenot, D., Bois, P., Jézéquel, K., Cornu, J-Y., Lebeau, T., Selection of low cost materials for the sorption of copper and herbicides as single or mixed compounds in increasing complexity matrices, J. Hazard. Mater., 182, 18-26, (2010).

[6] Altundogan, H.S., Cr(VI) removal from aqueous solution by iron (III) hydroxide-loaded sugar beet pulp, Process Biochem., 40, 1443-1452, (2005).

[7] Altundogan H.S, Arslan E, Tumen F. 2007. Copper removal from aqueous solutions by sugar beet pulp treated by NaOH and citric acid. Journal of Hazardous Materials. 149: 432-439.

[8] Altundogan HS, Bahar N, Mujde B, Tumen F. 2007.The use of sulphuric acid-carbonization products of sugar beet pulp in Cr(VI) removal, Journal of Hazardous Materials. 144: 255-264.

[9] Pehlivan E, Yanık BH, Ahmetli G, Pehlivan M. 2008. Equilibrium isotherm studies for the uptake of cadmium and lead ions onto sugar beet pulp. Bioresource Technology. 99: 3520-3527.

[10] Pehlivan E, Cetin S, Yanık BH. 2006. Equilibrium studies for the sorption of zinc and copper from aqueous solutions using sugar beet pulp and fly ash. Journal of Hazardous Materials. 135: 193-199.

[11] Reddad Z, Gerente C, Andres Y, Ralet MC, Thibault JF, Cloirec PL. 2002. Ni(II) and Cu(II) binding properties of native and modified sugar beet pulp. Carbohydate Polymers. 49: 23-31.

[12] Aksu Z, Isoglu A. 2005. Removal of copper(II) ions from aqueous solution by biosorption onto agricultural waste sugar beet pulp. Process Biochemistry. 40: 3031-3044.

[13] Aksu Z, Isoglu IA. 2005. Removal of copper(II) ions from aqueous solution by biosorption onto agricultural waste sugar beet pulp, Process Biochemistry . 40: 3031-3044.

[14] Mudoga HL, Yucel H, Kinca NS. 2008. Decolorization of sugar syrups using commercial and sugar beet pulp based activated carbons, Bioresource Technology. 99: 3528-3533.

[15] Dursun G, Çiçek H, Dursun A. 2005. Adsorption of phenol from aqueous solution by using carbonised beet pulp. Jornal of Hazardous Materials. 125: 175-182.

[16]Mata Y N, Blazquez ML, Ballester A, Gonzalez F, Munoz J A. 2009. Sugar-beet pulp pectin gels as biosorbent for heavy metals: Preparation and determination of biosorption and desorption characteristics. Chemical Engineering Journal. 150: 289-301.

[17]Mata, Y N, Blazquez ML, Ballester A, Gonzalez F, Munoz J A. 2009. Optimization of the continuous biosorption of copper with sugar-beet pectin gels. Journal of Environmental Management. 90: 1737-1743.

[18]Mata Y N, Blazquez ML, Ballester A, Gonzalez F, Munoz JA. Studies on sorption, desorption, regeneration and reuse of sugar-beet pectin gels for heavy metal removal. 2010. Journal Hazardous Materials. 178 :243-248.

[19] Aksu Z, Isoglu IA. 2006. Use of agricultural waste sugar beet pulp for the removal of Gemazol turquoise blue-G reactive dye from aqueous solution. Journal of Hazardous Materials. 137: 418-430.

[20] Aksu Z, Isoglu A. 2007. Use of dried sugar beet pulp for binary biosorption of Gemazol Turquoise Blue-G reactive dye and copper(II) ions: Equilibrium modeling. Chemical Engineering Journal. 127: 177-188.

Şeker Üretim Prosesi Kalıntısının Modifiye Formda Biyosorbent Olarak Değerlendirilmesi

Sibel TUNALI AKAR[1] Sema ÇELİK[1] Dilek YILMAZER[1]

Yasemin BALK[1] Tamer AKAR[1]

Email: secelik@ogu.edu.tr

Özet

Endüstriyel suların organik kimyasallarla kirlenmesi, ciddi çevre problemlerine neden olmaktadır. Sentetik boyarmaddeler organik kirleticilerden biridir ve tekstil, kağıt, baskı ve boya üretimi gibi çeşitli endüstrilerde çok fazla kullanılmaktadır. Bu endüstrilerin atık suları yüksek oranda renklidir ve doğal su kaynaklarının bu sularla kirlenmesi, canlı sistemler üzerinde negatif etki yaratmaktadır. Biyosorpsiyon, boyarmadde içeren atık suların arıtılması için uygulanan yaygın tekniklere potansiyel bir alternatiftir.

Bu çalışmada, şeker pancarı posasının doğal ve modifiye edilmiş formlarının, sulu çözeltilerden bazı reaktif, asit ve bazik boyarmaddelerin giderimi için biyosorbent olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Tekstil endüstrisinde kullanılan bazı boyar maddeler [Reaktif Kırmızısı 2 (RK2), Reaktif Sarısı 2 (RS2), Asit Mavisi 40 (AM40), Asit Kırmızısı 1 (AK1) ve Bazik Mavi 7 (BM7)] şeker pancarı posasından hazırlanmış olan doğal ve modifiye biyosorbentler için hedef sorbatlar olarak seçilmiştir. Modifikasyon ajanı olarak HCl, TBAB (Tetra N-bütil amonyum bromür), NaOH ve silikajel denenmiştir. Doğal ve modifiye biyokütlelerin boya giderim verimleri karşılaştırılarak, en yüksek giderim veriminin RS2 ve AM40 için TBAB ve HCl ile modifiye edilmiş, BM7 için ise silikajel ve NaOH ile modifiye edilmiş şeker pancarı biyosorbentlerinde olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, boyarmaddelerin gideriminde modifiye biyokütleler kullanıldığında genellikle daha yüksek biyosorpsiyon verimlerine ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biosorpsiyon, Boyarmadde, Şeker Pancarı, Zirai Atık

Utilization of The Sugar Production Residue as a Biosorbent in Modified Form

Abstract

The pollution of industrial waters by organic chemicals is lead to serious environmental problems. Synthetic dyes are one of the organic pollutants and they are used in textile, paper, printing and paint production. The effluents of these industries are colored and contamination of natural water sources with these effluents can create negative effects on the living systems. Biosorption is a potential alternative to the traditional water treatment technologies used for the purification of dye-bearing wastewaters.

In this study, the usability of natural and modified forms of sugar beet pulp as biosorbent for the removal of some reactive, acidic and basic dyes from aqueous solutions was investigated. Some textile dyes [Reactive Red 2 (RR2), Reactive Yellow 2 (RY2), Acid Blue 40 (AB40), Acid Red 1 (AR1) and Basic Blue 7 (BB7)] used in textile industry were selected as model sorbates for the biosorption onto the natural and modified forms prepared from sugar beet pulp. HCl, TBAB (Tetra N-Butyl Ammonium Bromide), NaOH and silica gel were tested as the modification reagent. Dye removal yields of natural and modified forms of biomasses were compared and the TBAB and HCl modified biomasses are exhibited good biosorption yields for RY2 and AB40. Similarly, silica gel and NaOH treated biomasses are identified as good biosorbents for BB7. As a result, the higher biosorption yields were recorded by using modified forms of biomasses.

Keywords: Biosorption, Dye, Sugar Beet, Agricultural Waste

[1] Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü 26480 Eskişehir

GİRİŞ

Sentetik boyarmaddeler, endüstriyel alanda (tekstil, kozmetik, gıda, kağıt sanayi vb.) geniş kullanım potansiyeline sahiptir. Bu boyarmaddelerin büyük bir kısmı toksik, karsinojenik ve mutajenik özelliklere sahiptir. Çeşitli endüstriyel faaliyetlerin sonucunda, boyarmadde içerikli atıksular çevreye yayılmakta ve bu sular canlılar üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır [1,2]. Boyarmadde içeren atıksuların iyileştirilmesinde fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtım yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır [3-5]. Ancak bu yöntemlerin maliyet yüksekliği, çamur oluşumu, enerji gereksinimlerinin fazla oluşu ve zehirli yan ürünlerin oluşması gibi dezavantajları vardır [6].

Biyoteknolojik yöntemlerden olan biyosorpsiyon hücresel materyallerden yararlanarak, sulu ortamdaki metal ve boyarmadde gibi kirlilik yaratan maddelerin uzaklaştırılması olarak tanımlanmakta ve atıksuların temizlenmesinde önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Yöntemin ucuz olması, yüksek giderim verimi elde edilebilmesi, kolay uygulanabilirliği gibi avantajları, biyosorpsiyon alanındaki araştırmalara olan ilgiyi giderek artırmaktadır [7]. Boyarmadde biyosorpsiyonu için kullanılabilecek yeni, ekonomik, etkili ve yerel olarak ulaşılabilecek biyosorbentlere olan talep de giderek artmaktadır. Doğada bol bulunan, endüstriyel bir yan ürün olan veya çok az işlem gerektiren bir materyal "ekonomik bir sorbent" olarak tanımlanır. Biyosorpsiyon çalışmalarında biyosorbent olarak kullanılan zirai atıklar genellikle sürekli elde edilebilen, ekonomik ve zararlı etkileri olmayan materyallerdir. Bunlardan biri olan şeker pancarı posası (küspe), sadece hayvan yemi olarak kullanılan bir kalıntıdır.

Biyosorbentlerin biyosorpsiyon potansiyellerinden daha etkili yararlanabilmek için son yıllarda çeşitli modifikasyon yöntemleri uygulanmaktadır. Modifikasyon işlemiyle, yüzeyde bulunan bağlanma bölgeleri artırılarak ya da aktive edilerek biyokütlelerin biyosorpsiyon özellikleri iyileştirilebilmektedir [8].

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, modifiye şeker pancarı posasının sulu ortamlardan bazı metal iyonlarının uzaklaştırılmasında üstün özelliklere sahip bir biyosorbent olarak kullanılabileceği belirtilmiştir [9,10]. Ancak sulu çözeltilerden boyarmaddelerin gideriminde bu biyosorbentin modifiye formda kullanımına ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, şeker pancarı posasının modifiye edilmiş formları kullanılarak, sulu çözeltilerden bazı reaktif, asit ve bazik boyaların gideriminde biyosorbent olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Çeşitli yöntemler ile hazırlanan modifiye biyokütleler ile Bazik Mavi 7 (BM7), Reaktif Kırmızısı 2 (RK2), Reaktif Sarısı 2 (RS2), Asit Mavisi 40 (AM40), Asit Kırmızısı 1 (AK1) boyarmaddelerinin biyosorpsiyon performansları incelenmiştir. Bu amaçla, modifiye biyosorbentler arasından, en etkili biyosorbent(ler) boyarmadde biyosorpsiyonu için seçilmiştir.

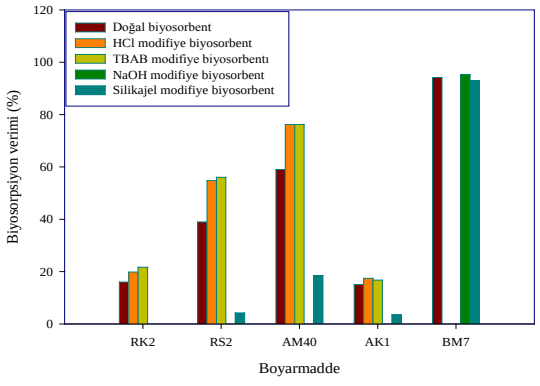
MATERYAL VE YÖNTEM

Şeker pancarı küspesi, Eskişehir Şeker Fabrikası'ndan elde edilmiştir. Fabrikadan alınan küspe, saf su ile birkaç kez yıkandıktan sonra 60^{o}C'de etüvde kurutulup, öğütülmüş ve elekten geçirilerek belirli tanecik boyutuna getirilmiştir. Hazırlanan doğal pancar küspesi TBAB (Tetrabütilamonyumbromür), HCl, NaOH, ve Silikajel kullanılarak modifiye edilmiştir. Modifikasyon işlemleri 4 g doğal biyokütlenin sırasıyla 0,1 M HCl, 0,1 M NaOH ve %1'lik TBAB çözeltileri (250mL) ile dijital manyetik karıştırıcı üzerinde 25°C'de 24 saat süreyle 200 devir/dk hızla karıştırılması suretiyle gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan biyokütleler süzüldükten sonra birkaç kez yıkanmıştır. Silikajel ile modifikasyon için ise, 10 g silikajel 100 mL %7'lik KOH çözeltisinde ısıtılarak çözülmüştür. Oda sıcaklığına kadar soğuduktan sonra, 5 g biyokütlenin 100 mL sudaki süspansiyonu bu çözeltiye karıştırılarak ilave edilmiştir. %20 H_3PO_4 çözeltisi bu ortama damla damla ilave edilerek jel oluşturulmuştur[11]. Hazırlanan modifiye biyokütleler 60^{o}C'de etüvde kurutulduktan sonra öğütülerek biyosorbent olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan boyarmaddelerden belirli miktarlarda tartılıp saf suda çözülerek 1000 mg L^{-1} stok çözeltiler hazırlanmıştır. Biyosorpsiyon çalışmaları için

kullanılan diğer derişimlerdeki boyarmadde çözeltileri bu stok çözeltilerden seyreltme yolu ile hazırlanmıştır. Çözeltilerin pH'ı uygun derişimlerdeki asit ve baz çözeltileri ile istenen değerlere ayarlanmıştır. Çalkalamalı ortamda yapılan biyosorpsiyon deneyleri, 200 devir dk^{-1} karıştırma hızında çoklu manyetik karıştırıcılar üzerinde, 100 mL'lik beherler içerisinde 25 mL boyarmadde çözeltileri ile gerçekleştirilmiştir. 0,025 g biyosorbent örneği 100 mg L^{-1}(BM7 için 25 mg L^{-1}) derişimdeki boyarmadde çözeltisi ile oda sıcaklığında muamele edilmiştir. Biyosorbent, çözeltiden santrifüjleme (4500 devir dk^{-1}) sonrasında ayrılarak çözeltideki boyarmadde derişimleri, UV spektrofotometresi ile her bir boyarmaddenin maksimum dalgaboyunda belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Şeker pancarı posasından hazırlanan doğal ve modifiye biyosorbentlerin biyosorpsiyon verimleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Şekil 1'de sunulmuştur.



Ş

ekil 1. Doğal ve modifiye biyosorbentlerin çeşitli boyarmaddeler için biyosorpsiyon performansları

Şekilden de görüldüğü gibi doğal ve modifiye biyosorbentlerin biyosorpsiyon performansları karşılaştırıldığında RS2 ve AM40 boyarmaddeleri için doğal biyosorbentin verimleri sırasıyla %38,97 ve %59,03 iken, HCl ve TBAB ile modifiye edilmiş olan biyosorbentlerin verimleri sırasıyla RS2 için %54,77 ve %56,05; AM40 için %76,18 ve %76,23 olarak elde edilmiştir. Bu boyarmaddeler için modifiye biyokütlelerin, modifiye edilmemiş biyokütleye oranla daha yüksek verime sahip olduğu görülmektedir. Bu durum biyokütle yüzeyinin katyonik karakterinin, yüzey aktif madde ve HCl ile etkileşimi sonucunda artması ile açıklanabilir. Modifiye ve doğal biyosorbentlerin diğer anyonik karakterli boyarmaddeler (RK2, AK1) için biyosorpsiyon verimleri incelendiğinde modifikasyonun bu boyarmaddeler üzerinde etkili olmadığı gözlemlenmiştir. BM7 katyonik boyarmaddesi için ise doğal, NaOH ve silikajel ile modifiye edilmiş biyosorbentler ile en yüksek biyosorpsiyon verimlerine ulaşılmıştır (>%90,00).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, zirai bir atık olan şeker pancarı küspesi çeşitli boyarmaddelerin biyosorpsiyonu için doğal ve modifiye formda kullanılarak bu materyale yeni bir kullanım alanı önerilmeye çalışılmıştır. HCl ve TBAB ile modifiye edilmiş olan biyosorbentlerin RS2 ve AM40 boyarmaddelerinin gideriminde uygun biyosorbentler olabileceği kanısına varılmıştır. BM7 boyarmaddesi için doğal biyosorbent ile NaOH ve silikajel ile modifiye edilmiş biyosorbentlerin biyosorpsiyon verimleri eşit olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmada sunulan veriler belirli deneysel koşullarda elde edilmiştir. Önerilen modifiye biyokütlelerin, seçilen boyarmaddeler için biyosorpsiyon performanslarının iyileştirilmesi amacıyla, daha detaylı çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.

NOT: Bu çalışma ESOGÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmektedir (Proje No:201219019).

KAYNAKLAR

[1] Aksu Z. 2005. Application of biosorption for the removal of organic pollutants: a review. Process Biochemistry .40:997-1026.

[2] Seesuriyachana P, Takenakab S, Kuntiyaa A, Klayraungc S, Murakamib S, Aokib K. 2007. Metabolism of azo dyes by Lactobacilluscasei TISTR 1500 and effects of various factors on decolorization. WaterResearch. 41: 985-992.

[3] Kiran I, Akar T, Safa Ozcan A, Ozcan A, Tunali S.2006. Biosorption kinetics and isotherm studies of AcidRed 57 by dried *Cephalosporium aphidicola* cells from a queous solutions. Biochemical Engineering Journal. 31: 197-203.

[4]Gong R, Ding Y, Li M, Yang C, Liu H, Sun Y. 2005.Utilization of powdered peanut hull as biosorbent for removal of anionic dyes from aqueous solution. Dyes and Pigments. 64: 187-192.

[5] Robinson T, Chandran B, Nigam P. 2002. Removal of dyes from a synthetic textile dye effluent by biosorption on apple pomace and wheat straw. Water Resource. 36: 2824-2830.

[6] Diniz V, Weber ME, Volesky B, Naja G. 2008. Column biosorption of lanthanum and europium by *Sargassum*. WaterResearch. 42: 363-371.

[7] Gadd GM. 2000. Bioremedial potential of microbial mechanisms of metal mobilization and immobilization. Environmental Biotechnology.11:271–279.

[8] Divriklioğlu M. 2010. Yüzey Aktif Madde Ile Modifiye Edilen Fungal Biyokütle Kullanılarak Reaktif Kırmızısı 2 Boyarmaddesinin Biyosorpsiyon Koşullarının Araştırılmaı. Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 104s.

[9]Altundogan HS, Arslan NE, Tumen F. 2007.Copper removal from aqueous solutions by sugar beet pulp treated by NaOH and citric acid. Journal of Hazardous Materials. 149: 432-439.

[10] Reddad Z, Gerente C, Andres Y, Ralet MC, Thibault JF, Cloirec PL. 2002. Ni(II) and Cu(II) binding properties of native and modified sugar beet pulp. Carbohydrate Polymers. 49:23-31.

[11] Lopez A, Lazaro N, Marques AM. 1997. The interphase technique: a simple method of cell immobilization in gel-beads. Journal of Microbiological Methods.30:231-234.

Erzurum Sulu Şartlarında Tarla Bitkilerinde Farklı Ekim Nöbeti Sistemleri

Yunus SERİN[1] Sancar BULUT[1] Mustafa TAN[2] Kemalettin KARA[2]

E-mail: yunusserin@erciyes.edu.tr

Özet

Farklı özelliklere sahip bitkilerin dahil olduğu ve iyi planlanmış ekim nöbeti sistemlerinde hastalık, zararlı ve yabancı ot kontrolü kolaylaşmakta, verim ve fiyat dalgalanmalarından doğacak riskler azalmakta işletmenin makine ve iş gücü yıl içerisinde daha düzenli kullanılmakta, erozyon azalmakta, toprağın azot ve organik madde içeriği artmakta, topraktaki besin maddeleri ve uygulanan gübreler daha etkin bir şekilde değerlendirilmektedir. Bu bilgilerle yola çıkılarak 3 yıl süreyle Erzurum sulu şartlarda yürütülen araştırmamızda yazlık buğday (YB), kışlık buğday (KB), arpa (A), pancar (Pan), patates (Pat), ayçiçeği (Ayç), yazlık adi fiğ (YF), kışlık macar fiği (MF) ve yonca (Y) olmak üzere 9 bitki kullanılmıştır. Bu bitkiler ikili, üçlü, dörtlü ve onlu olmak üzere 25 adet ekim sistemi [1.YB-YB, 2. KB-KB, 3. YB-Pat, 4. YB-Ayç, 5. KB-MF, 6. A-A, 7. A-Pat, 8. A-Ayç, 9. A-MF, 10. KB-Pan-YF, 11. A-Pan-YF, 12. MF-KB-Pat-YB, 13. MF-A-Pat-A, 14. YF-KB-Pan-YB, 15. MF-A-Pan-A, 16.MF-KB-Ayç-YB, 17. MF-A-Ayç-A, 18. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat, 19. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-A-Pat, 20. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-YB, 21. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-A, 22. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-YB, 23. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-A, 24. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Ayç-YB, 25. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Ayç-A] kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan ekonomik analizinde en karlı ekim sistemi olarak 18. (B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat sistemi tavsiye edilebilir sistem olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Buğday, arpa, yaygın fiğ, macar fiği, yonca, pancar, patates, ayçiçeği, ekim nöbeti sistemi

Different Plant Rotation Systems For Irrigated Field Crops Of Erzurum

Abstract

A well-defined plant rotation system with different plants may improve the resistance against pests and diseases, ease the control of weeds, decrease the risks of yield and price fluctuations, reduce the risk of erosion, increase the nutrient content of soils and allows more proper machinery and labor use for producers and better use of fertilizers. This research was carried out under irrigated conditions of Erzurum with 9 different plants as of summer wheat (YB), winter wheat (KB), barley (A), sugar beet (Pan), potato (Pat), sunflower (Ayç), summer common vetch (YF), winter Hungarian vetch (MF) and clover (Y). A total of 25 different rotation systems including double, triple, quadruple and denary combinations of these plants were investigated. These combinations were: 1.YB-YB, 2. KB-KB, 3. YB-Pat, 4. YB-Ayç, 5. KB-MF, 6. A-A, 7. A-Pat, 8. A-Ayç, 9. A-MF, 10. KB-Pan-YF, 11. A-Pan-YF, 12. MF-KB-Pat-YB, 13. MF-A-Pat-A, 14. YF-KB-Pan-YB, 15. MF-A-Pan-A, 16.MF-KB-Ayç-YB, 17. MF-A-Ayç-A, 18. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat, 19. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-A-Pat, 20. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-YB, 21. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-A, 22. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-YB, 23. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-A, 24. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Ayç-YB, 25. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Ayç-A. All these combinations were compared to each other. Economical analysis revealed the combination 18. (B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat as the most profitable and recommendable rotation system.

Keywords: Wheat, barley, common vetch, Hungarian vetch, clover, sugar beet, potato, sunflower, plant rotation

[1] Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü-38039/KAYSERİ

[2] Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü-25240/ERZURUM

GİRİŞ

Yurdumuzda tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanı % 7'dir. Doğu Anadolu Bölgesinde %7.7 ve Erzurum'da ise %11.4'dür. Bölgede çayır mera ve yem bitkilerinden üretilen yıllık toplam kaba yem 7.324.410 tondur. Bölgedeki hayvanların yıllık kaba yem ihtiyacı ise 12.306.356 tondur. Üretilen kaba yem yaşama payı kaba yem ihtiyacının ancak %59.9'unu karşılamaktadır (Tan ve Serin, 1998). Tarla ziraatı içerisinde yem bitkilerinin ekim sisteminde daha fazla girmesi gerekmektedir.

Erzurum ilinin de dahil olduğu Doğu Anadolu Bölgesinde sulu tarla arazisinde genellikle Buğday-Buğday (B-B), B-Arpa (A), B-Pancar (Pan), B-Patates (Pat), B-Ayçiçeği (Ayç) şeklinde ikili ekim sistemleri uygulanmaktadır. Bu bitkilerin hepsi toprağın üst düzeyindeki bitki besin elementinden ve sudan faydalanan ve kökleri ile toprağa bir şeyler bırakmayan bitkilerdendir. Ekim sistemine yonca, çayır üçgülü gibi çok yıllık ve fiğ gibi tek yıllık bitkiler girerse daha iyi bir ekim sistemi uygulamış oluruz. Baklagillerin ekim sistemine girmesi ile; kökleri toprağın alt tabakalarına gittiğinden hem toprağın alt tabakaları parçalanıp havalanarak taban taşı önlenmiş olur ve hem de toprağın alt tabakalarında olan ve bitkiler için elverişli olmayan besin elementleri elverişli hale gelir ve ayrıca toprağın üst yüzeyine çıkartılmış olur. Baklagiller havanın serbest azotunu toprağa bağladıklarından ve fazla miktarda kök aksamı bıraktıklarından kendilerinden sonra gelen ürünün verimini artırırlar. Zararlı ve yabancı otlarla iyi bir mücadele yapılmış olur. Kazık ve saçak köklü bitkiler peş peşe geldiğinden topraktan faydalanma artar. Farklı özelliklere sahip bitkiler ekim sistemine girdiğinden iklim, fiyat ve verim dalgalanmalarından doğacak riskler azalır ve işletmenin makine ve iş gücü daha düzenli kullanılır. Yem bitkileri yağmur damlalarının kinetik enerjisini kırdığından damla ve satıh erozyonu önlenir yağan yağışın infiltre ve perkole olması kolaylaşır. Düşük olan yem bitkileri ekim oranı arttırıldığında hayvanlarımızın kaba yem açığı giderilir ve neticede hayvansal ürünlerimiz artar.

Bu faktörlerin sonucu olarak bitkisel üretim artmakta, toprağın verimliliğinin, kalıcılığının ve yapısının sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. Bunun için, belli ekolojik koşullara sahip olan bu bölgede farklı kısa ve uzun süreli ekim nöbeti sistemleri uygulanmıştır. Bu ekim sistemleri verim, kalite ve ekonomik boyutta değerlendirilmiştir. Ayrıca tarımsal girdi ve üretim oranında ekonomik analiz yapılmıştır. Neticede üreticilerin uyguladığı B-B, B-A, B-Pan, B-Pat ve B-Ayç sistemleri ile yem bitkilerinin (yazlık fiğ, macar fiği ve yonca) bu bitkilerle girdiği yeni sistemlerden hangisinin daha verimli ve karlı olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Ekim nöbeti sistemleri toprak verimliliğinin korunmasına ilave olarak tarımsal üretimde, biyolojik ve ekonomik stabilitenin sağlanması açısından da önemlidir. Özellikle ABD gibi tarımı ileri ülkelerde bitki yetiştirilen alanların %80'inden fazlasında rotasyon uygulanmaktadır (Daberkow ve Gill, 1989). İngiltere'de pancar ekili alanların %90'ında pancar ekimi kışlık ya da yazlık bir tahılı takip etmektedir.

Ekim nöbeti, yabancı ot kontrolünde birçok bitki için önemli bir yer tutmaktadır. Rotasyonda bitki sırasının farklılığı, değişik tarihlerde ekilme ve olgunlaşma, rekabet ve allelopatik özellikler yönünden farklılık gösteren bitkilerin kullanılmasıyla yabancı otların çoğalmaları önlenebilmektedir (Liebman ve Dyck, 1993). Ayrıca rotasyon uygulamaları organik madde, besin elementi elverişliliği, organik azot ve karbon, hacim ağırlığı (Edwars ve ark., 1992), agregat stabilitesi (Öztaş ve ark., 1997), organik madde ve erozyona mukavemet (Hussain ve ark., 1988) gibi toprak özellikleri üzerinde de etkili olmaktadır. Ekim nöbeti, hastalık döngüleri (Maas ve Kotze, 1990), böcek popülasyonları (Brust ve King, 1994) ve

nematod popülasyonlarını (Ferris ve ark., 1994) değiştirmek suretiyle de bitki verimini önemli ölçüde etkilemektedir.

Hesterman ve ark. (1986), baklagillerin dahil edildiği münavebe sistemlerinin karlılığını, baklagillerin daha sonraki bitki için azot ve büyümeyi teşvik edici maddelerin artması, sürekli kültürlerde ortaya çıkan fitotoksik maddelerin elemine edilmesi ve yabancı ot, böcek ve hastalıkların görünümündeki azalmaya bağlanmışlardır. Araştırıcılar mısır-mısır ve soya-mısır sistemlerine göre yonca-mısır yetiştiriciliğinin daha karlı olduğunu kaydetmişlerdir.

Tosun ve ark. (1987) Erzurum kıraç koşullarında fiğ ve korunganın ekim nöbetine girmesiyle nadas oranının oldukça aşağılara çekildiğini ve nadas yılında kuru ot üretildiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada nadas-buğday klasik sistemi yerine fiğ-nadas-buğday, 3 yıl korunga-buğday-nadas-buğday ve 3 yıl korunga-nadas-buğday-nadas-buğday gibi sistemler buğday verimlerini önemli ölçüde artırdığından önerilmiş ve sistemler nadas-buğdaya göre sırasıyla 5,9 ve 8 kat daha karlı olmuşlardır.

Ekim nöbeti sistemlerinde nitrat yıkanmasından kaynaklanan su kirliliği daha azdır. Zira ekim nöbetinde azot kullanım etkinliği düşük olan bitkinin azot ihtiyacının bir kısmı kalıntı azotu ile karşılanmakta hem de çevre-su kirliliği azalmaktadır.

Kuzey İrlanda'da yürütülen bir ekim nöbeti denemesinde yazlık arpanın ardından patates yetiştirildiğinde daha az gübre kullanmış, yabancı ot ve hastalıklar azalmış, daha az kimyasal kullanımına karşılık patates verimi artmıştır (Easson ve ark., 1995).

Bulson ve Welsh (1996), patatesten sonra kışlık buğday yetiştirildiğinde yabancı ot popülasyonunun azaldığını ve buğday-buğday sistemine göre buğday veriminin arttığını tespit etmişlerdir.

MATERYAL VE METOT

Tarla denemesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezinin 6 nolu sulu şartlardaki deneme alanında yürütülmüştür. Araştırma 1999 yılı ilkbaharında kurulmuş ve 3 yıl süre ile devam etmiştir. Araştırmada yazlık buğday (Triticum aestivum L.) olarak Kırik, kışlık buğday olarak ise Karasu-90, arpa (Hordeum vulgare)'nın Tokak, Patates (Solanum tuberosum)'in Marfona, pancar (Beta vulgaris)'ın KW E tipi, ayçiçeği (Helianhtus annus)'nin Populasyon, yazlık olarak adi fiğ (Vicia sativa)'in Kara elçi, kışlık fiğ olarak ise macar fiği (Vicia pannonica)'nin Populasyon çeşidi ve yonca (Medicago sativa)'nın Bilensoy çeşitleri kullanılmıştır. Fiğ ekilirken 75:25 oranında fiğ/arpa, macar fiğinde ise 80:20 oranında macar fiği/buğday ve yonca ekilirken ise 1.5 kg yonca + 10 kg/da buğday ile karşılaştırılarak ekilmiştir (Tan ve Serin, 1996).

Kimyevi gübre olarak % 20-21'lik amonyum sülfat ve %43-45'lik triple süperfosfot uygulanmıştır.

Tarla çalışması Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede 9 adet ikili, 2 adet üçlü, 6 adet dörtlü ve 8 adet de 10'lu ekim sistemi olmak üzere toplam 25 ekim sistemi denenmiştir. Her sisteminde yer alan bitkilerin tamamı her yıl ekilmiştir. Yani, Buğday-Pancar-Fiğ ekim sisteminde 3 parsel bulunmuş ve her yıl hem buğday, hem pancar, hem de fiğ ekilmiştir. Bunun için bir tekerrürde 125 ve 3 tekerrürde toplam 375 parsele ekim yapılmıştır. Denemede uygulanan ekim nöbeti sistemleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sulu şartlarda uygulanan ekim nöbeti sistemleri

Yazlık buğday (YB)-YB	14. F-KB-Pan-YB
Kışlık buğday (KB)-KB	15. MF-A-Pan-YB
YB-patates (Pat)	16. MF-A-Pan-A
YB-Ayçiçeği (Ayç)	17. MF-A-Ayç-A
KB-macar fiği (MF)	18. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat
Arpa (A)-A	19. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-A-Pat
A-Pat	20. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-YB
A-Ayç	21. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-A
A-MF	22. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-YB
KB-pancar(Pan)-Adi fiğ (F)	23. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-A
A-Pan-F	24. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-YB
MF-KB-Pat-YB	25. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-A
MF-A-Pat-A	

Her bir parselin boyu ve eni 5'er m olmak üzere parsel alanı 25 m^2 ve deneme alanı ise 9.315 m^2 olmuştur. Parseller arasında 1.5 m parseller üzerinde traktörün dönebilmesi için 3.5 m mesafe bırakıldığından toplam deneme alanı ise 200x98.5=19.700 m^2 olmuştur.

Ekim

Denemede yonca 30 cm (Altın ve Gökkuş, 1988), fiğ 24 cm (Serin ve ark., 1996), buğday ve arpa 20 cm, pancar 40x25 cm (oral, 1978), patates 70x30 (Şenol, 1970) ve ayçiçeği ise 70x40 cm ebatlarında ocağa (İlisulu, 1973) olmak üzere ilkbaharda dikilmiştir. Pancar, patates ve ayçiçeğinden sonra gelen buğday ve fiğin ekim zamanları geciktiğinden ilkbaharda; diğer bitkilerden sonra gelen buğday ve macar fiği ise sonbaharda ekilmiştir.

Ekimde dekara yonca 2.5 kg (Serin ve Tan, 2001), fiğ 8-12 kg (Serin ve ark., 1996), buğday 475 tohum/m^2 (Akkaya, 1994), arpa 400 tohum/m^2 (Akkaya ve Akten, 1990), patates 250-280 kg/da (Şenol, 1970) pancar 2.5 kg/da (Oral, 1978), ayçiçeği 1.5-3 kg/da tohumluk miktarı ile ekilmiştir.

Toprak hazırlığı esnasında yonca ekilecek parsellerde 4 yıllık toplam fosforlu gübre ihtiyacı 12 kg P_2O_5/da/yıl üzerinden uygulanmıştır. Yonca ve fiğin ekiminde 4.5 kg N/da (Tan ve Serin, 1995), arpada 8 kg (Akkaya ve Akten, 1985) ve buğdayda 6 kg/da N (Akkaya, 1993) olmak üzere ½'si ekimle, kalanı sapa kalkma döneminde (Akkaya ve Akten, 1985; Akkaya, 1993), pancarda 16 kg N, 20 kg/da P_2O_5 (Oral, 1978), patateste 10 kg N ve 10 kg P_2O_5 (Ferzannejad., 1971); ayçiçeğinde ise 8 kg N ve 24 kg P_2O_5/da (İlisulu, 1973) uygulanmıştır.

Diğer yıllarda gübre uygulamadan önce topraktaki bitki besin elementleri belirlenmiş ve topraktaki mevcut durumu yukarda belirtilen miktarlara gelinceye kadar gübre uygulanmıştır. Bakım yıllarında yoncaya azotlu gübre uygulanmamıştır (Serin ve Tan, 2001)

Bakım

Bakım olarak yukarda belirtilen gübrelemelere ilaveten bitkilerde sulama yapılmıştır. Yonca ve fiğde sulama topraktaki faydalı suyun %50'si tüketildiğinde tarla kapasitesine gelinceye kadar yapılmıştır (Manga, 1973).

Buğdayda ekim, sapa kalkma ve çiçeklenmede olmak üzere toplam 3 (Sevim, 1988), arpada sapa kalkma ve başaklanma dönemlerinde 2 (Akkaya ve Akten, 1985), pancar kök derinliği esas alınarak 10 gün aralıklarla, patates çiçeklenmeden sonra 8-10 gün aralıklarla, ayçiçeği tabla teşekkülü, çiçek açma ve tane tutma zamanında olmak üzere sulama yapılmıştır.

Uygulanan ekim sistemlerinin hiçbirinde yabancı ot mücadelesi yapılmamıştır. Çünkü yabancı ot ve hastalıklarla hangi ekim

sisteminin daha iyi mücadele ettiğinin belirlenmesi de bu çalışmanın amaçlarındandır.

Hastalık ve bitkisel verim

Yoncada 1. biçim tomurcuklanma sonu, diğer iki biçim ise çiçeklenme başlangıcında (Manga, 1978), fiğde ise karışık olarak ekildiği tahılın süt olum çağında (Tan ve Serin, 1996) biçilmiştir. Pancar hasat zamanı şeker fabrikasının alım kampanyasını başlattığı tarih ve hava sıcaklığının +6 ^{o}C'nin altına düştüğünde, patateste toprak üstü aksamın sarardığı ve yumruların kabuk bağladığı tarihte, ayçiçeğinde bitkilerin sarardığı ve tanelerin olgunlaştığı tarihte hasat edilmiştir.
Hasatta fiğ, yonca, buğday, arpa ve pancarda sıra başlarından 50'şer cm ve kenarlardan 2'şer sıra atıldıktan sonra geriye kalan kısım biçilmiştir. Fiğ ve yoncada kuru ot verimini belirlemek üzere biçilen kısımdan 500 g yaş ot örneği alınmıştır. Buğday ve arpada biçilen kısımlar gövdeden bağlanıp kurumaya terk edilmiştir. Kuruduktan sonra tartılmış ve parsel harman makinesine vurularak tohum verimleri elde edilmiştir. Pancarda ise sökülen gövdeler yapraktan ayrılmış ve arazide tartılmıştır.
Patates ve ayçiçeğinde başlardan ve yanlardan birer ocak kenar tesiri olarak sökülüp atılmış ve geriye kalan kısım hasat edilmiştir. Toplanan ayçiçeği tablaları kurutulduktan sonra harmanı yapılarak parsele ve daha sonrada dekara verimleri diğer ürünlerde olduğu gibi bulunmuştur.

Hastalık ve yabancı ot yoğunluğu

Ekim nöbeti sistemlerinin yabancı ot popülâsyonu ve toprak kaynaklı fungal etmenlerin üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, vejetasyon periyodu boyunca her ekim sisteminde gözlem, sayım ve değerlendirme yapılmıştır.

Ekonomik değerlendirme

Denemede uygulanan 25 ekim nöbeti sisteminde 3 yıllık ortalama bütün masraflar ve gelirler projenin bittiği yıl içerisinde kullanıldığı (uygulandığı)/elde edildiği dönemde belirlenmiş ve buna göre hangi sistemlerin daha karlı olduğuna ekonomik analiz yapılarak karar verilmiştir (Uzunlu ve Özcan, 1987).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmadan 1999, 2000 ve 2001 yıllarında Erzurum sulu şartlarında uygulanan değişik ekim sistemlerinden elde edilen buğday ve arpada tane ve sap verimleri, pancar ve patateste yumru ayçiçeğinde tanei fiğ ve yoncada ot verimlerine ait 3 yıllık ortalama değerler Tablo 2'de verilmiştir.
Ekim nöbeti içerisinde yer alan sistemlerin maliyet, üretim değeri ve brüt kar durumları Tablo 3 ve 4'de ve brüt kar durumları yönünden en karlı sistemlerin belirlenmesi de Tabla 5'de verilmiştir.

Tablo 2. 1999, 2000 ve 2001 yılları ilkbaharında ekimi yapılan buğday, arpa ve ayçiçeğinde tane, pancar ve patateste yumru ile fiğ, yonca ve yonca+buğdayda 3 yıllık ortalama kuru ot verimleri (kg/da) değerleri.

Ekim sistemleri	B***	A***	Pan.	Pat.	Ayç.	Fiğ.	Y**	Y+B
1.YB-YB	176.9	-	-	-	-	-	-	-
2.KB-KB	192.9	-	-	-	-	-	-	-
3.YB-Pat.	202.6	-	-	1639	-	-	-	-
4.YB-Ayç	195.3	-	-	-	316.1	-	-	-
5.KB-MF	328.5	-	-	-	-	699	-	-
6.A-A	-	177.6	-	-	-	-	-	-
7.A-Pat.	-	195.8	-	1366	-	-	-	-
8.A-AYÇ.	-	177.1	-	-	280.9	-	-	-
9.A-MF	-	234.5	-	-	-	730	-	-
10.KB-Pan-YF	325.8	-	3147	-	-	364	-	-
11.A-Pan-YF	-	194.7	3028	-	-	393	-	-
12.MF-KB-Pat-YB	255.3	-	-	1504	-	679	-	-
13.MF-A-Pat-A	-	189.8	-	1869	-	702	-	-
14.F-KB-Pan-A	356.2	-	2160	-	-	580	-	-
15.MF-A-Pan-A	-	185.8	3252	-	-	733	-	-
16.MF-KB-Ayç.-YB	269.6	-	-	-	256.5	683	-	-
17.MF-A-Ayç-A	-	195.5	-	-	291.9	749	-	-
18.(B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat	347.0	-	-	1527	-	-	890	382
19. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-A-Pat	-	184.9	-	1344	-	-	913	452
20. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-YB	233.4	-	3489	-	-	-	899	382
21. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-A	-	197.9	3448	-	-	-	863	420
22. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-YB	221.0	-	-	1505	-	-	852	397
23. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-A	-	191.0	-	1346	-	-	851	419
24. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-YB	208.2	-	-	-	253.7	-	876	408
25. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-A	-	204.3	-	-	267.8	-	854	408

KB: Kışlık buğday, YB: yazlık buğday, A: arpa, Pan: pancar, Pat: patates, Ayç: ayçiçeği, MF: macar fiği, YF: yazlık fiğ, Y: yonca, Y+B: yonca+buğday

**1999 yılı tesis olduğu için 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 ve 25 nolu ekim sistemlerinde yoncadan sırasıyla 321, 302, 325, 323, 331, 314, 290 ve 323 kg/da olmak üzere çok düşük verim alınmış ve ortalamaya dahil edilmemiştir. Tablodaki rakamlar 2000 ve 2001 yıllarının ortalamasıdır.

**saman verimi buğdayda tanenin 2, arpada ise 1.5 katı olarak alınmıştır.

Tablo 3. Ekim nöbeti içerisinde yer alan sistemlerin maliyet ve brüt kar durumları.

Ekim nöbeti	Toplam üretim değeri	Toplam değişen masraflar	Brüt kar
1.YB-YB	47.0	30.5	16.5
2.KB-KB	71.4	34.5	36.9
3.YB-Pat.	201.4	89.5	111.9
4.YB-Ayç	169.4	87.8	81.6
5.KB-MF	102.7	33.3	69.5
6.A-A	51.5	30.5	21.0
7.A-Pat.	165.0	89.5	75.5
8.A-AYÇ.	152.1	87.8	64.3
9.A-MF	77.8	32.3	45.6
10.KB-Pan-YF	109.6	54.3	55.3
11.A-Pan-YF	87.3	52.9	34.4
12.MF-KB-Pat-YB	138.6	61.9	76.7
13.MF-A-Pat-A	142.0	61.0	81.0
14.F-KB-Pan-A	104.8	55.0	49.8
15.MF-A-Pan-A	91.4	47.9	43.5
16.MF-KB-Ayç.-YB	122.3	61.0	61.3
17.MF-A-Ayç-A	116.5	60.0	56.5
18.(B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat	122.7	43.4	78.8
19. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-A-Pat	114.4	43.4	70.9
20. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-YB	107.0	38.3	68.7
21. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-A	101.3	38.3	63.0
22. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-YB	114.6	43.5	71.1
23. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-A	109.0	43.5	65.5
24. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-YB	109.0	43.2	65.8
25. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-A	106.7	43.2	63.5

*Maliyetler ve üretim değerleri hesaplanırken ziraat mühendisleri odası Erzurum şubesi 2001 yılı verileri dikkate alınmıştır (Anon., 2001)

Tablo 4. Ekim nöbeti içerisinde yer alan sistemlerin maliyet ve brüt kar durumları yönünden değerlendirilmesi.

Brüt kar	Ekim nöbeti	Toplam değişen masraflar
111.9	3.YB-Pat	89.5
81.6	4.YB-Ayç	87.5
81.0	13.MF-A-Pat-A	61.0
78.8	18.(B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat	43.9
76.7	12.MF-KB-Pat-A	61.9 alternatif
75.5	7.A-Pat	89.5 alternatif
71.1	22. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-YB	43.5
70.9	19. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-A-Pat	43.4
60.5	5.KB-MF	33.3
68.7	20. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-YB	38.3
65.8	24. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-YB	43.2
65.5	23.(B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-A	43.5
64.3	8.A-Ayç	87.8 alt alternatif
63.5	25. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-A	43.2
63.0	21. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-A	38.3
61.3	16.MF-KB-Ayç-YB	61.0 alt alternatif
56.5	17.MF-A-Ayç-A	60.0 alt alternatif
55.3	10.KB-Pan-YF	54.3 alt alternatif
49.8	14.MF-KB-Pan-A	55.0 alt alternatif
45.6	9.A-MF	32.3
43.5	15.MF-A-Pan-A	47.9 alt alternatif
36.9	2.KB-KB	34.5
34.4	11.A-Pan-YF	52.9 alt alternatif
21.0	6.A-A	30.5
16.5	1.YB-YB	30.5

Tablo 5'de görüleceği gibi, en karlı sistemler 18.(B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat (%1929) ve 3. YB-Pat (%1728) olarak belirlenmiştir. Yine 23. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-A (%671) , 2. KB-KB (%396), 21. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-A (%288) ve 22. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-YB (%251) sistemleri karlı sayılabilecek sistemler olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 5. Ekim nöbeti içerisinde maliyet ve brüt kar durumları yönünden en karlı sistemlerin belirlenmesi.

Brüt kar	Ekim nöbeti	Toplam değişen masraflar	Brüt karda mar. artış	Değ. Mas. Marj. artış	Marj. gelir	%
111.9	3.YB-Pat	89.5	30.2	1.2	0.0017	1728
81.6	4.YB-Ayç	87.5	0.6	26.8	0.0000	2
81.0	13.MF-A-Pat-A	61.0	2.2	17.1	0.0001	129
78.8	18.(B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat	43.9	7.7	0.4	0.0019	1929
71.1	22. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-YB	43.5	0.3	0.1	0.0003	251
70.9	19. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-A-Pat	43.4	1.4	10.2	0.0001	137
60.5	5.KB-MF	33.3	0.8	-5.1	-	-
68.7	20. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-YB	38.3	2.9	-4.9	-	-
65.8	24. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-YB	43.2	0.3	-0.3	-	-
65.5	23.(B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pat-A	43.5	2.0	0.3	0.0007	671
63.5	25. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-AYÇ-A	43.2	0.5	4.9	0.0000	9
63.0	21. (YB+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Pan-A	38.3	17.5	6.1	0.0003	288
45.6	9.A-MF	32.3	8.7	-2.3	-	-
36.9	2.KB-KB	34.5	15.9	4.0	0.0004	396
21.0	6.A-A	30.5	4.6	0.0	-	-
16.5	1.YB-YB	30.5	-	-	-	-

SONUÇ

Bölgenin hayvancılık ağırlıklı olması ve hayvanların kaba yem açığının fazlalığı, toprağın verimliliğinin ve sürekliliğinin korunması, yabancı ot popülâsyonunun azlığı, çiftçiye ve piyasaya farklı ürünler sunulması açısından ve diğer sistemlere göre %1929 daha karlı olan 18. (B+Y)-Y-Y-Y-Y-Y-Y-Y-KB-Pat sistemi tavsiye edilebilir sistem olarak belirlenmiştir. Çok yıllık baklagil bitkilerinin ekim sistemine girmesiyle sistemin daha karlı olduğu Hesterman ve ark. (1986), Tosun ve ark. (1987) tarafından da belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Adwards CA, Edwards WM, Shipitato MJ., 1192.Eartworm Populations Under Convervation Tillage and Their Effects on Transport Of Pesticides in to Graundwater. Proceeding Brighton Rop Protection Confarence-pests and Diseages, p:859-864.

Akkaya, A., 1993. Fosforlu gübre miktarı ve uygulama yöntemlerinin kışlık buğdayda verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Atatürk Üniv. Zir Fak Derg., 24(2) 36-50.

Akkaya, A., 1994. Erzurum koşullarında farklı ekim sıklıklarının iki kışlık buğday çeşidinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Doğa 18; 161-168.

Akkaya, A., Akten, Ş., 1990. Erzurum Yöresinde Yetiştirilebilecek Yazlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 21:9-27.

Akkaya, A., Ş. Akten, 1985. Farklı seviyelerde azotlu ve fosforlu gübrelemenin yazlık ekilen Tokak 157/37 arpa çeşidinin verim ve bazı verim unsurlarına etkisi Atatürk Üni. Zir. Fak. Derg. 16(1-4) 73-84.

Altın, M., A. Gökkuş, 1988. Erzurum Sulu Şartlarında Bazı Yem Bitkileri İle Bunların Karışımlarının Değişik Ekim Şekillerindeki Kuru Ot Verimleri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Tu. Tar. Orm. Derg., 12(1):24-36.

Anonim, 2001. Ziraat Mühendisleri Odası, Erzurum Şubesi 2001 yılı verileri.

Bulson H.A.J.Welsh, J.P, 1996 Eu Weed Project second Year Research Report.EFRC Reseaerch Note No:15.

Burust,G.E And L.R.King,1994.Effects Of Crop Rotation and Reduced Chemical İnputs on Pets and Predators in Maize Agroecosystems.Agric.Ecosystems Environ.48:77-89.

Daberkow S,M.Gill,1986.Common Crop Rotations Am ong Majjor Field Crops.İn Agricultural Researces:Inputs Situation and Outlook Report. USPA-ERS AR-15., Washington, DC.

Easson, D.L.,Countney, A.D.,Dicton,J.,1995. The Effects of Reduced Fertilizer and Herbicide İnput Systems on the Yield and Performance of Creal Crops. In Integrated Crop Protection: Towards Sustainability. P:313-320.Ed. RG Mckinlay And D. Atkinson Farnham: British Crop Protection Council.

Edwards, J.H., C.W. Wood, D.L. Thurlow, and M.E. Ruf. 1992. Tillage and crop rotation effects on fertility status of a Hapludalf soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 56:1577–1582.

Ferris, H,H.L. Carlson B:B: Westerdahl. 1994.Nematode Population Changes Under Crop Rotation Seguences. Consequences for potato production. Agron.J.86:340-348.

Ferzannejad, F, 1971. Erzurum Bölgesi Mineral Topraklarında Nitrojen, Fosfor ve Potasyumun Patates Bitkisinde Verim ve Nişasta Miktarına Etkisi (Basılmamış Doktora tezi). Atatürk Ünv. Zir. Fak. Erzurum.

Havlin, J.L.,D.E.Kissel L.D.Maddux, M.M.Classen,J.H.Long, 1996.Crop Rotation and Tillage effects on Soil Organics Carbon And Nitrogen. Soil Sci. Soc.Am. J. 54:448-452.

Hesterman, Obb,C.C.Sheaffer, E.I.Fuller,1986.Economic Comparisons of Crop Rotations İncluding Alfalfa, Soybean,and Corn. Argon.J.78:24-28

Hussain, S.K,L,N. Mielke, J skoop. 1988. Detachment of soil as Affected by Fertility Manegement and crop Rotations. Soil Sci.Soc.Am.J.52:1463-1468.

İlisulu, K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Beyoğlu-İstanbul, Çağlayan Kitabevi, 84-120.

Liebman, M. & Dyck, E. 1993. Crop rotation and intercropping strategies for weed management. *Ecologic. Applic.* 3: 92-122.

Maas, E.M.C., And J.M.Kotze, 1990.Crop Rotation and Take-all of Wheat in South Africa.Soil Biol.Biochem,., 22:489-494.

Manga, İ., 1973. Erzurum Sulu Şartlarında Sulama Derinlik ve Seviyelerinin Yoncanın Büyümesine Ot Verimine Kök Dağılışına Su İstihlak ve Su Çekme Modeline Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Yay. No: 164, Zir. Fak. Yay. O:82, Araştırma No: 52, Erzurum.

Manga, İ., 1978. Yonca ve Korungada Değişik Olgunluk Devrelerinde Yapılan Biçmelerin Ot Verimine Otun Kalitesine ve Yedek Besin Maddelerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Yay. No:482, Zir. Fak. Yay. No:228, Araştırma No:147, Erzurum.

Oral, E., 1978. Erzurum Ekolojik Şartlarında Farklı Bitki Popülasyonlarının Şeker Pancarının Büyüme ve Verimine Etkisi. Atatürk Üniv. Yay. No:546, Zir. Fak. Yay. No: 245 Araştırma Serisi No:161, Atatürk üniv. Basım evi, Erzurum, 37s.

Öztaş, T., Ö. Çağlar, M.Y. Canbolat, Ş. Akten 1997. Long Term Corp Rotation Effect on Soil Aggregate Stability. V. Türk ve Alman Üniversiteleri İşbirliğinin Tarım Alanındaki Bilimsel Araştırma Sonuçları Sempozyumu, 29 Eylül-4 Ekim, Antalya.

Serin, Y., H. Şeker, M. Tan, 1996. Farklı sıra aralığı ve tohum miktarının fiğ (Vicia sativa L.) `in ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der. 27(3): 375-386.

Serin, Y., M. Tan, 2001b. Baklagil Yem Bitkileri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ders Yayın No:190, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum (ilaveli ikinci baskı), 177 s.

Sevim, Z., 1988 Erzurum Koşullarında Buğdayın Su Tüketimi. Köy Hizmetleri Gn. Müd. Erzurum Araş. Ens. Müd. Yay. No:19.

Şenol, S., 1970. Erzurum Şartlarında Bitki Sıklığı ve Tohumluk Ağırlığının Patateste Verim ve Diğer Bazı Özelliklerine Etkisi. Ayyıldız Matbaası A.Ş., Ankara.

Tan, M., Y. Serin, 1995. Erzurum Sulu Şartlarında Rhizobium Aşılaması Ve Değişik Dozlarda Azotla Gübrelemenin Adi Fiğ (Vicia Sativa L.)'de Ot, Tohum, Sap ve Ham Protein Verimi İle Otun Protein Oranına ve Nodül Sayısına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. Türk Tar. Ve Orm. Derg., 19: 137-144.

Tan, M., Y. Serin, 1996. Değişik Fiğ+Tahıl Karışımları İçin En Uygun Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 27(4):475-489.

Tan, M., Y., Serin, 1998. Doğu Anadolu Bölgesinde Kaba Yem Üretimi, İhtiyacı ve Yem bitkileri Tarımının Geliştirilmesi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi. 14-18 Eylül 1998, Erzurum.

Tosun, F., Ş. Akten, Y. Serin M. Altın, A. Akkaya, N. Çelik, 1987. Erzurum Kıraç Şartlarında Bazı Ekim Nöbeti Sistemlerinin Buğday Verimine Olan Etkileri Üzerine Bir Araştırma.Türkiye Tahıl Sempozyumu, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, 6-9 Ekim 1987, Uludağ Üniv., Görükle, Bursa.

Uzunlu, V., ve N. Özcan 1987. Bazı araştırma deneme bulgularının ekonomik analiz yöntemleri, TARM, Genel yayın 1987/5, Araştırma yayın 1987/2, 35s.

Some Herbicides in Sugar Beet

Jana VOLKOVÁ[1] Hüseyin BÜYÜK[2]

E-mail: **jana.volkova@basf.com**

Abstract

Weather conditions are so different in Turkey and northern EU countries in many aspects, that it is difficult to compare using herbicides in sugar beet - the irrigation system in Turkey, partly different weed portfolio and mechanical weed control in Turkey. Through these reasons herbicides in sugar beet are used much more frequently in Turkey with pre-emergent application, compared to northern EU countries, where pre-emergent application is not used. Today 8 products or formulations in central EU countries including Turkey are registered. Pyramin DF has been used a long time. Its active ingredient is Chloridazone alone. The next product Flirt contains Chloridazon and Quinmerac. The product increases efficacy against Galium and Aethusa- Flirt increases speed and force for soil, residual activity is registered in some countries. Spectrum – the active ingredient is Dimethenamid –P.ThroughnextyearPyramin DF will be changed; its successor will be Pyramin Turbo. These formulations are much more comfortable for using in liquid formulation. The next BASF product which will be presented is Pyradex. The product contains Chloridazon and Tri-alate. The reason why this product is registered in Turkey is that just one application covers the spectrum of broadleaf weeds and grass weeds. The last BASF herbicide, which exist on Turkey market is graminicide –Aramo (tepraloxidim).

Keywords: weeds contral, herbicides, sugar beet

[1] Technical Manager Field Crops – Central Europe, BASF
[2] Country Technical Leader, BASF, Turkey

Introduction

Sugarbeet is an important crop in Europe. The Eastern European countries incuding Turkey (PL, CZ, SK, HU, RO, BG, CR, SR, TR) have together 730,000 ha.

We must ask ourselves what is very important regarding the usage of herbicides? Different weather conditions. Central Europe produces sugarbeet without artificial irrigation. Because of this reason EU farmers have to wait for the optimal growth stage of weeds for herbicidal weed control. In Turkey the situation is better. Farmers can manage the situation with irrigation and use residual products pre-emergently. Pre emergent weed control ensures healty crop emerging and growing under without competition circumstances.

The next very important differentiation is the weed spectrum. Some weeds can be found everywhere – *Amaranthus retroflexus, Chenopodium* sp., *Matricaria* sp.. But many weeds are country specific. In Europe: important examples are *Mercurialis annua, Abutilon theophrasti*, volunteer of oil seed rape, *Polygonum* sp., from grass weeds – *Echinochloa*. For Turkey – from family Brassicacae, the most important are *Descurania, Sinapis, Portulaca* and *Solanum*.

The next differentiation between Central Europe and Turkey is common farm practice. In Central Europe famers use herbicide post-emergently, three times in split dose rates. In Turkey it is more common farm practice to use herbicide once and is much more frequently controlled mechanically.

In Central Europe including Turkey on the markets are solo chloridazon in different formulations, in combination with quinmerac, combination with tri-allate, and solo dimethenamid–p. All of these products have residual soil activity.

Pyramin DF

Pyramin DF is on market in CZ, PL, TR.

This formulation is a water dispersible granulate containing 65% chloridazon. Efficacy of this product is against annual broadleaf weeds. The mode of action is through roots and leaves. Pyramin DF has strong residual efficacy. The product is registered in some countries for pre-emergent usage and can be for pre-drilling (PPI) usage, in some countries for pre- and post-emergent usage. The registration dose rate differs. In some countries the dose rate is registered from 1.7 – 4kg/ha. In Turkey, registered dose rate from 4 – 5kg/ha. The dose rate depends on soil texture – for sandy soil is recommended a lower dose rate. For clay soil it is recommended the highest dose rate.

The following crops, the effect of Pyramin DF persists in soil for several weeks. Fields which have been sprayed but where the crop has failed may be re-drilled with sugarbeet, fodderbeet or maize after cultivation. They should not be re-drilled with any other crops. Winter cereals may be sown in the autumn after plowing.

Pyramin Super

Pyramin Super is on the CZ, HU, SR, SK and TR markets.

Pyramin Super is the new successor of Paramin DF. This new formulation is liquid. This liquid formulation brings advantage with more comfortable work, less drifting of herbicide.

Efficacy - Pyramin Turbo -5 l/ha

weeds	efficacy %
Amaranthus retroflexus	91
Anthemis arvensis	97
Atriplex patula	85
Capsella bursa pastoris	95
Chenopodium album	92
Lamium amplexicaule	90
Matricaria inodora	95
Polygonum aviculare	80
Raphanus raphanistrum	93
Sinapis arvensis	90
Solanum nigrum	95
Stelaria media	96

Flirt

Flirt is registered in HU, CZ

Flirt is a combination of chloridazon 418 g/l and quinmerac 42 g/l. The product is recommended for control of annual broadleaf weeds on sugar and fodder beets in application dose rate 5 – 6 l/ha. Both active ingredients are uptaken via roots and leaves. Both active ingredients have a synergic effect. Quinmerac supports efficacy against *Galium aparine* and *Aethusa cynapium*. Quinmerac increases speed and force of this product.

The product is recommended for pre-emergent application with a full dose rate. If there is enough moisture in the soil – this application is the ideal application. For post-emergent application it is recommended a combination with contact active ingredients.

Spectrum

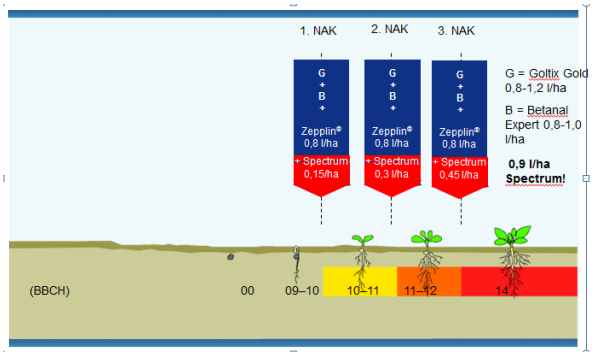
Spectrum is registered in CZ.

Spectrum contains dimethenamid–p – 720g/l. The registered dose-rate is 0,9 l/ha, max 1 time per year. Spectrum is a residual soil herbicide against annual broadleaf weeds and annual grass weeds.

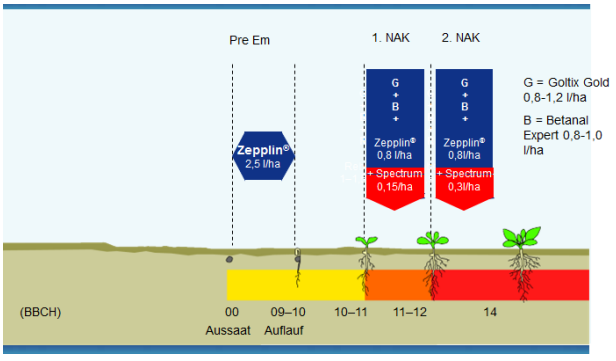
It has very good efficacy against *Setaria* spp, *Echinochloa crus-galli, Poa* sp., *Panicum* sp., *Digitaria* sp., *Bromus sp., Anagalis arvensis, Matricaria* sp., *Lamium purpureum, Capsella bursa pastoris, Amartanthus* sp., *Papaver rhoeas, Galinsoga* sp., *Ranunculus* sp., *Stellaria media, Veronica* sp., *Fumaria officinalis, Portulaca oleracea*.

Not so sensitive weeds: *Chenopodium* sp., *Avena fatua, Polygonum convolvulus, Polygonum* sp., *Thlaspi arvense, Galium aparine, Viola arvensis, Sinapis* sp., *Brassica* sp.,

Spectrum in combinations. Standart spectrum weed.



Spectrum in combinations. Practical examples with extrem many *Aethusa, Galium, Polygonum.*



Pyradex T

Pyradex T is registered in TR.

Active ingerdients of Pyradex T are chloridazon 244 g/l and tri-allate 150 g/ha. Pyradex T is recommended for control of annual broadleaf weeds and some grass weeds on sugar beets in application dose rates 10 – 11 l/ha. Pyradex T has to be applied as pre plant incorporation (PPI). Following weeds can be controlled: *Avena* spp., *Alopecurus myosuroides*, *Poa* spp., *Amaranthus retroflexus, Atriplex spp., Chenopodium album, Capsella bursa pastoris, Galinsago parviflora, Lamium amplexicaule, Matricaria spp., Papaver rhoeas, Raphanus raphanistrum, Sinapis arvensis, Solanum nigrum, Spergula arvensis, Stellaria media, Taraxacum officinalis, Thlaspi arvense, Veronica persica.*

Aramo 45

Aramo 45 is registered in TR.

Active ingredient of Aramo 45 is tepraloxydim 45 g/l and adjuvant methyloleat 450 g/l. Aramo 45 is recommended for control of grass weeds on sugar beets in application dose rates 1 l/ha. Aramo 45 has to be applied as post emergent.

Following weeds can be controlled: *Avena sterilis, Lolium rigidum* and *Triticum* a*estivum* (volunteer wheat).

TAM METİN
BİLDİRİ ÖZETLERİ

Abstracts

Şekerpancarı Tarımının Sosyo Ekonomik Önemi

İlkay DELLAL[1]

E-mail: dellal@agri.ankara.edu.tr

Özet

Türkiye yıllık ortalama 17 milyon ton şeker pancarı üretimi ile dünyada Fransa, ABD, Almanya ve Rusya'nın ardından beşinci sıradadır. Şekerpancarı yetiştirildiği ülkelere, tarımsal, sosyal ve ekonomik önemli katkıları bulunmaktadır. Tarımsal açıdan, münavebeli yetiştirilen bir ürün olduğu için aynı tarlaya aynı ürünlerin ekilmesini engelleyerek, toprağın korunmasına yardımcı olmaktadır. Bunun yanında, ürün desenini çeşitlendirmektedir. Doğaya bağlı olarak sürdürülen tarımda risk diğer sektörlere göre daha fazladır. Ürün çeşitlendirmesi ile çiftçinin riski azalmaktadır. Şekerpancarı yetiştirildiği bölgelerde, ekilen diğer ürünlere oranla teknoloji daha fazla kullanılmaktadır. Bu nedenle şekerpancarı, çiftçinin daha modern tarım tekniklerini uygulaması açısından da örnek oluşturmaktadır. Şekerpancarından elde edilen yan ürünler diğer tarımsal üretim dallarında da kullanılmaktadır. Şekerpancarından şeker alındıktan sonra kalan posa hayvan yemi olarak kullanılmakta, bu nedenle şekerpancarı yetiştirilen bölgelerde hayvancılık da bundan fayda sağlamaktadır. Ekonomik açıdan ise aile işgücünün istihdamını sağlamaktadır. Ayrıca, işgücü yoğun bir ürün olması nedeniyle hem üretildiği bölgeden hemde diğer bölgelerden geçici işçilerin istihdamını sağlamakta, nakliyeciler, sulama yatırımı yapanlar, girdi satışı yapanlar gibi yan üretim kollarının piyasalarına katkı sağlamaktadır. Bu bildiride, şekerpancarının sosyal ve ekonomik açıdan katkıları Türkiye özelinde incelenmiş ve katkılarının artırılmasına yönelik bazı öneriler getirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Şeker, Şekerpancarı, Sosyo-ekonomi, Ekonomik analiz, tarım

Socio-Economic Importance of Sugarbeet Production in Turkey

Abstract

Turkey is the fifth largest country with the 17 million tons sugar beet production after France, USA, Germany and Russia in the world. Sugar beet has outstanding agricultural, social and economic contributions to the country where is grown. Since it has to be grown with rotation, it is prevented to grow in same land with same crops each year and help to preserve soil. In addition, diversifying cropping pattern is reduced risks which are much more in agriculture than other sectors. Agricultural technology is more used in sugar beet production. Thus, sugar beet production gives the lead in terms of using modern agricultural techniques. By-products of sugar beet is used in other agricultural activities such as pulp and molasses. As by-products is an animal feed, livestock production is generally very well developed where sugar beet grown. In terms of economic side, it is provided employment for family labor. Since it is a labor intensive activity, sugar beet production is also provided employment to the temporary worker both in the own region and other regions. Furthermore, other sectors supplying good and services such as input suppliers, trucking and transportation is benefited from sugar beet farming. In this paper, socio-economic contribution to the local and national economy of sugar beet production was analyzed in terms of Turkish case and some suggestions were given to increase those contribution.

Keywords: Sugar, sugar beet, socio-economic, economic analysis, agriculture

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 06110 Dışkapı, Ankara

Şeker Pancarında Zararlılarla Mücadelede Tohum İlaçlaması

Jaroslova GOVOROVSKA[1] Veysel Mehmet ŞİMŞEK[2] Murat ÖZTÜRKMEN[2] Murat DİKTAŞ[2]

E-mail: jaroslava.govorovska@bayer.com

Özet

Tohum ilaçlaması yenilikçi bir bitki koruma yöntemi olup aynı zamanda son derece etkili, ekonomik ve çevreye uyumlu bir mücadele yöntemidir. Tohum ilaçlamasında ki amaç bitki koruma ürünlerini tohuma uygulayarak tohumu, fideyi ve genç bitkiyi hastalık ve zararlılara karşı korumaktır. Bayer tohum ilaçlama teknolojisindeki gelişmeleri ilk başından beri yakından takip etmekte ve yön vermektedir. Bayer 1914 yılında ilk tohum ilacını olan Uspulun'u piyasaya vermiş, 1970' li yıllarda yeni nesil tohum ilaçlarında yeni bir standart olan Baytan'ı piyasaya sunmuş, 1992 yılında tohum ilaçlamasında yeni bir dönüm noktası olan sistemik insektisit Gaucho'yu (Imidacloprid) piyasaya sürmüş, 2003 yılında Poncho'yu, 2005-2007 yılları arasında ise 10'dan fazla yeni fungisit ve kombinasyonları tohum ilacı olarak piyasaya sürmüştür. Tohum ilaçlamasında uniform bir ilaçlama (tohum kaplaması) için tohuma ve şekline bağlı olarak farklı ilaçlama teknikleri kullanılmaktadır. Bununla birlikte tohum ilaçlamasının kalitesini; tohum, tohum ilaçlama makinesi, tohum ilacının formülasyonu, tohum ilacının uygulama şekli ve kalite kontrol uygulamaları etkiler. Gaucho FS 600 şekerpancarında telkurtları, kırkayaklar, yaykuyruklular ve pancar pireleri gibi zararlılara karşı ruhsatlı olup, pratikte güvenle kullanılmaktadır. Mundus FS 380 pyrethroid ve neonicotinoid grubundan iki ilacın karışımı olup zararlılara karşı iki farklı etki mekanizması ile daha etkili bir mücadele ve direnç yönetimi konusunda ise önemli bir avantaj sağlar. Mundus FS 380' in içerisindeki aktif maddelerden clothianidin bitkiyi toprakta korumaya başlar ayrıca en önemlisi bitki kökleri tarafından alınır ve sistemik etkisiyle bitkiyi yeşil aksam zararlılarına karşı da korur, böylece zararlılara karşı hem toprak altında hem de üstünde etkin bir kontrol sağlamış olur. Beta- cyfluthrin ise bitki tarafından alınmaz ama toprakta buharlaşarak bitki etrafında koruyucu bir bölge oluşturur.

Anahtar Kelimeler: Şekerpancarı, Bayer, Tohum ilaçlaması, Gaucho FS 600 ve Mundus FS 380

Seed Treatment for Pest Control on Sugar Beet

Seed treatment is an innovative crop protection method and at the same time very effective, economical and ecological method. The aim of seed treatment is to protect the crop, the seed and the young crop against diseases and pests by applying the crop protection products. Bayer follows closely the developments of pesticide use technology from the beginning and plays a leading role. Bayer launched the first pesticide Uspulun in 1914, being a new standard within the latest pesticides Baytan in the 1970s, being a new turning point within the pesticides the systemic insecticide Gaucho (Imidacloprid) in 1992, Poncho in 2003, more than 10 new fungicides and combinations as pesticides within the years 2005-2007. For a uniform seed treatment within the pesticide use, different protection technique is used depending on the crop and its form. Also the quality of the seed treatment, the crop, the seed treatment machine, the formulation of pesticide, the method and the quality control are of importance. Gaucho FS 600 is registered against wireworms, millepedes, springtails, flea beetles and is used confidently in practice. Mundus FS 380, combining a pyrethroid and a neonicotinoid in a seed treatment brings two different modes of action to pest control and important when planning long term resistance strategies. Clothianidin also provides protection in the soil but, more importantly, is taken up by the plant roots and shoots so its systemic action protects the plant from pest attack, both below and above ground. The plant does not take up beta-cyfluthrin to any great extent but its vapour action forms a protective zone in the soil around the growing plant.

Keywords: sugar beet, Bayer, seed treatment, Gaucho FS 600 and Mundus FS 380

[1]BAYER CropScience Global Sugar Beet Crop Manager

[2] Bayer CropScience-Türkiye

ALS-Inhibitors Tolerance in Sugar Beets – An Innovative Concept of Weed Control

Bernd HOLTSCHULTE[1] Peter SCHELLER[1]

E-mail: peter.scheller@kws.com

Abstract

KWS SAAT AG and Bayer CropScience are jointly developing and commercializing an innovative system of weed control in sugar beet for the global market. The technology is based on the breeding of sugar beet cultivars that are tolerant to herbicides in the ALS-inhibitor-class with broad-spectrum weed control. This will give farmers a new opportunity to make sugar beet cultivation easier, more flexible in its timing and more environmentally friendly.

Joint research on developing the system began in 2001. The new sugar beet plants have a naturally occurring change in an enzyme involved in the biosynthesis of essential amino acids. During the development, sugar beets with this spontaneously changed enzyme were specifically selected and used for further breeding. As such, these varieties are not a product of genetic modification. The new concept will make it possible in future to use new active ingredients in sugar beet and control major weeds with low dose rates of product and reduced number of applications.

Field studies with ALS-tolerant hybrids showed highest crop safety and a broad and reliable efficacy against a large range of major weeds. Official trials for an EU-wide registration of the herbicide started in 2012. Development and evaluation trials are ongoing. The authorization process of sugar beet cultivars is in preparation in different countries. The system is scheduled to be available to farmers in the second half of this decade.

Keywords: sugar beet, breeding, herbicide tolerant hybrids, weed control

[1] KWS SAAT AG, Einbeck, Germany

Sustainable Production of Sugar Beet in Turkey - Enhance Technology to Improve Productivity

Philippe ROUSSEAU[1]

E-mail: philippe.rousseau@syngenta.com

Abstract

In a sugar world market growing 2% per year, sugar beet is competing with sugar cane for the production of sugar and ethanol. In order to keep sugar beet's market share, sugar beet producers need to improve its competitiveness vs. cane. In France, sugar beet has doubled its productivity per hectare; production of sugar beet in Turkey can enjoy the same improvement by utilizing enhanced technologies and their combination.

Modern breeding technologies assisted by marker contribute to develop varieties with high yield potential while improved seed technology supports continuous improvement of the seed quality. The main quantitative breeding objectives are: sugar yield, processing costs and post-harvest storage. In terms of quality, the main breeding objectives are: leaf disease tolerance, rhizomania resistance, soil tar, water and fertilizer consumption. Seed care and crop protection products protect this genetic potential. Good management of agronomical practices such as Nitrogen fertilization – reduction of applied quantity in this case - contribute to higher yields as well.

However beyond the optimization of the use of single-technologies, SYNGENTA is developing a multi-technology approach under the name of Integrated Crop Solutions (ICS) that ensures yield performance in sugar as in other crops. This is an innovative combination of sustainable technologies that enables the grower to intensify the crop. This will set the base for future technological breakthrough that may bring a drastic evolution if not a revolution in the way sugar beet is cropped. Being the only player active in Seeds, seed Care and Crop Protection, Syngenta has the potential to develop this Integrated Crop Solutions.

Keywords: sugar beet productivity, sustainable production, integrated crop solutions

[1] Crop Head EAME Syngenta Seeds SAS 12, chemin de l'Hobit F-31790 Saint-Sauveur, France

Adapazarı ve Bursa İllerinde Şekerpancarında Cercospora Yaprak Lekesi (*Cercospora beticola* Sacc.) Hastalığı Erken Uyarı Modellerinin Değerlendirilmesi

Fikret DEMİRCİ[1] Rıza KAYA[2] Y. Zekai KATIRCIOĞLU[1] Salih MADEN[1]

E-mail: fdemirci@ankara.edu.tr

Özet

Şeker pancarında *Cercospora beticola'* nın neden olduğu yaprak yanıklığı hastalığının erken uyarı modellerinin değerlendirilmesi amacı ile çalışmalar Adapazarı ve Bursa illerinde yürütülmüştür. Çalışmada METOS iklim veri cihazları ve Bleiholder ve Weltzien' in ve Minnesota Üniversitesi' nin geliştirdiği iki erken uyarı modeli programı kullanılmıştır. 2006 ve 2007 yıllarında İki şeker pancarı sezonu süresince Cercospora yaprak yanıklığı hastalığının erken uyarısında kullanılan erken uyarı programları primer enfeksiyonların belirlenmesinde başarılı olamamış, ancak Minnesota Üniversitesi Cercospora yaprak lekesi modeli erken uyarı programı sekonder enfeksiyonları yüksek doğrulukta öngörmüştür. Bu sonuç Minnesota Üniversitesi Cercospora yaprak lekesi modelinin bu bölgede erken uyarı çalışmalarında kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Şeker pancarı, *Cercospora beticola*, erken uyarı.

Evaluation of Forecasting Models for Cercospora Leaf Spot of Sugar Beet (*Cercospora beticola* Sacc.) in Adapazarı and Bursa Provinces

Abstract

Experiments were conducted to evaluate disease forecasting models of Cercospora leaf spot disease of sugar beet, *Cercosapora beticola*, in Adapazarı and Bursa (Karacabey) provinces in 2006 and 2007. Two forecasting models developed by Bleiholder & Weltzien and University of Minnesota were evaluated by using Metos weather data collecting system. Both models failed to predict primer infection time in the two growing seasons. However, the forecasting model, developed by the University of Minnesota, predicted secondary infection times with a high accuracy. This result demonstrated that the model can be used for predicting the disease in this region.

Keywords: Sugar beet, *Cercospora beticola*, forecasting

[1]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü- Ankara
[2]Şeker Enstitüsü Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.- Ankara

Şeker Pancarında Fiyatlandırma Yöntemleri

Hüseyin KOÇ[1]

E-mail: huseyin.koc@gop.edu.tr

Özet

Şeker, insan beslenmesinde vazgeçilmez bir enerji kaynağı olduğu kadar şeker tüketimi ülkelerin gelişmişlik kriterleri arasında yer almaktadır. Şekerin iki temel kaynağından biri şeker pancarı olup dünya genelinde üretilen şekerin %23'lük kısmı ülkemiz gibi karasal iklimin hüküm sürdüğü ekolojilerde üretilmektedir. Şeker sanayimiz, Cumhuriyetimizden ancak birkaç yaş küçük olmakla beraber kurulduğu günden bugüne kadar Türk tarım kültürünün oluşması ve tarımsal uygulamaların yaygınlaşması konusunda öncü ve itici güç olmuştur. Şeker pancarında kök-yumru verimi ile şeker oranı-kalite arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır. Buna rağmen pancar alımlarındaki fiyat politikası değişik dönemlerde farklı şekillerde uygulanmıştır. 1926-1975 yılları arasında ülke genelinde, 1975-1986 yılları arasında fabrika bazında ve 1986 yılından bugüne kadar da kantar bazında "tek fiyat" uygulanmış ve uygulanmaktadır. Uygulamaların hiç biri kaliteli pancar yetiştiriciliğini teşvik edememiş, şeker sanayi ekonomik anlamda verimli çalıştırılamamış, pancar üreticisi yetiştirdiği pancarın kalitesine göre fiyat alamamış, üreticiler arasında sosyal adalet sağlanamamış, alınmaması gereken pancarın alınması sonucu şekerin maliyeti dünya borsasından yüksekte teşekkül ettiğinden ihracat potansiyelimiz harekete geçirilemediği gibi ülkemiz dünya şeker ihracatçılarının iştahını kabartır duruma getirilmiştir. Makalede, başlangıcından günümüze kadar uygulanan fiyat politikaları değerlendirilmiş, uygulanması gereken sistemin kriterleri de araştırma sonuçlarına dayalı olarak ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Şeker Pancarı, Fiyatlandırma, Fiyat Politikaları

[1] Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat/Türkiye

Şeker Pancarı Biyoteknolojisi

Ekrem GÜREL[1] Songül GÜREL[2]

E-mail: gurel_e@ibu.edu.tr

Özet

Ekonomik olarak şeker, şeker pancarı ve şeker kamışından elde edilmektedir. Son 20 yılda in vitro kültürü ve genetik transformasyon teknolojileri klasik ıslah programıyla birlikte şeker pancarında kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar arasında en fazla uygulanan in vitro kültürleri; haploid bitki üretimi, protoplast kültürü, somaklonal varyasyon ve in vitro hücre seleksiyonudur. Agrobacterium, PEG, partikül bombardımanı, elektroporasyon, sonikasyon ve somatik hibridizasyon gibi birçok gen transfer tekniği de geliştirilmiştir. Herbiside ve tuza tolerant, virüs, nematod, Cercospora ve böceklere dayanıklı şeker pancarı çeşitlerinin geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapılmıştır. Buna rağmen sadece herbisitlere tolerant çeşitler ticari olarak ekilmekte; Rhizomania hastalığına dayanıklı çeşitlerin ise tarla denemeleri yapılmaktadır. Sakkarozu fruktozun bir polimeri olan fruktana çeviren transgenik bitkiler de geliştirilmiştir. Şeker pancarında rejenerasyon ve transformasyon çalışmalarında önemli ilerlemeler sağlansa da, genotipe bağlılık ve düşük rejenerasyon ve transformasyon frekansları gibi etmenler, in vitro kültürü ve daha önemlisi transformasyon teknolojileri için rutin uygulamaların önündeki temel engellerdir. Gıda güvenliği, çevresel etkiler ve şeker pancarıyla ilgili düzenlemeler ise tartışılmaktadır.

Anahtar kelimeler: in vitro kültürü, genetik transformasyon, transgenik özellikler, çevresel etkiler

Sugar Beet Biotechnology

Abstract

Sugar is economically produced from sugar beet and sugar cane. During the last two decades, advanced *in vitro* culture and genetic transformation technologies have been incorporated with classical breeding programs. The most widely applied *in vitro* culture techniques are haploid plant production, protoplast culture, and somaclonal variation and *in vitro* cell selection. Several genetic transformation technologies have been developed, such as *Agrobacterium*-meditated, PEG-mediated, particle bombardment, electroporation, sonication and somatic hybridization. Development of herbicide and salt-tolerant, virus-, nematode-, *Cercospora*- and insect-resistant sugar beet has been demonstrated. However, only herbicide-tolerant varieties have been approved for commercialization and it is available in the marketplace; rhizomania-resistant varieties are being evaluated in field trials. Transgenic plants that convert sucrose into fructan, a polymer of fructose, were also developed. Despite marked progress in improving regeneration and transformation of sugar beet, genotype dependence and low regeneration and transformation frequencies are still serious restrictions for routine application of *in vitro* culture and, more importantly, transformation technologies. Selected food safety and environmental impact, as well as regulatory issues relating to transgenic sugar beet are also discussed.

Keywords: *in vitro* culture, genetic transformation, transgenic traits, environmental impacts

[1] Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 14280 Bolu
[2] TŞFAŞ, Şeker Enstitüsü, Bitki Islah Şubesi, 06790 Etimesgut, Ankara

Şeker Pancarı (Beta vulgaris L.) Genç Sürgünlerinden Transgenik Bitkilerin Elde Edilmesi

Songül GÜREL[1] Mehmet Cengiz BALOĞLU[2] Ekrem GÜREL[3]
Gülsüm AYDIN[4] Hüseyin Avni ÖKTEM[5] Meral YÜCEL[5]

E-mail: sgurel@yahoo.com

Özet

Şeker pancarı gibi in vitro rejenerasyonu zor olan bitkilere geleneksel metodlarla gen aktarılması, çoğunlukla çok aşamalı doku kültürü uygulamalarını zorunlu kılmaktadır. Bu araştırmada, uygulanması çok kolay bir gen aktarım metodu şeker pancarı için geliştirilerek, test edilmiştir. Seçilebilir bir markör olarak fosfomannoz izomeraz (pmi) geni, raportör olarak ise sentetik bir yeşil floresan protein (sgfp) geni Agrobacterium aracılığıyla bitkilere aktarılmıştır. Genç sürgünler büyüme noktalarından kesilerek steril kum içeren Agrobacterium solüsyonunda vorteks ile çalkalanmıştır. Daha sonra mannoz (% 0.5) içeren seleksiyon ortamlarında büyütülen bitkilerden DNA izole edilerek transgenik (pmi geni içeren) bitkilerin oranları belirlenmiştir. Uygulanan bu metotla, çok daha kısa bir sürede çok aşamalı doku kültürü uygulamasına ihtiyaç duymadan transgenik bitkiler elde etmek mümkün olmuştur.
Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, Agrobacterium, genetik transformasyon

Development of Transgenic Plants from Young Sugar Beet (Beta vulgaris L.) Shoots

Abstract

Conventional methods in transforming plants such as sugar beet which is rather recalcitrant for *in vitro* regeneration require multiple tissue culture manipulations. In this study, a gene transfer method readily applicable for sugar beet is developed and tested. Phosphomannose isomerase (*pmi*) gene as a selectable marker and synthetic green fluorescent protein (*sgfp*) as a reporter gene were transferred to plants via *Agrobacterium tumefaciens*. Young shoots are cut from the growing points and vortexed in *Agrobacterium* solution containing sterile sand. Then, DNA was isolated from plants grown on selection medium containing mannose (0.5%) and the rate of transgenic plants (containing *pmi* gene) was determined. By applying this metod, it was possible to obtain transgenic plants in a very short period of time without using a multi-stage of tissue culture manipulations.

Keywords: Sugar beet, *Agrobacterium*, transformation

[1] TŞFAŞ, Şeker Enstitüsü, Bitki Islah Şubesi, 06790 Etimesgut, Ankara
[2] Kastamonu Üniversitesi Biyoloji Bölümü, 37100 Kastamonu
[3] Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 14280 Bolu
[4] Selçuk Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 42075 Konya
[5] Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyolojik Bilimler Bölümü, 06531 Ankara

Farklı Ploidi Seviyelerindeki Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) Genotiplerinin Vejetatif ve Generatif Gelişimi

Ramazan BEYAZ [1] Cansu TELCİ KAHRAMANOĞULLARI[2] Behrouz ALİZADEH[3]

Songül GÜREL[4] Mustafa YILDIZ[2]

Email: myildiz@ankara.edu.tr

Özet

Diploid ve poliploid bitkiler arasında morfolojik, fizyolojik, hücresel ve biyokimyasal bakımdan farklılıklar vardır. Poliploid bitkilerin diploidlere bazı üstünlükleri olmasına rağmen, artan ploidi seviyesinin etkileri her zaman tahmin edilemez. Bazı durumlarda, poliploid bitkiler hücre döngüsündeki güçlüklerin neden olduğu yavaş hücre bölünmesi sonucu daha düşük gelişme oranına sahip olabilirler. Bu çalışmanın amacı; farklı ploidi seviyelerindeki şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) genotiplerinin, tohum çimlenmesi, fide gelişimi, toplam klorofil ve protein kapsamları, şeker kapsamı, kök ve şeker verimleri gibi vejetatif ve generatif özellikleri bakımından karşılaştırılmasıdır. 'Agnessa' ve 'Felicita' (diploid) ile 'AD 440' ve 'ÇBM 315' (tetraploid) genotiplerinin tohumları Ankara Etimesgut'ta bulunan Şeker Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Tohumlar, hızlı çimlenme amacıyla tohum kabuğunun geçirgenliğini artırmak için 200 ml musluk suyu içeren şişelere konulmuş ve 24 saat çalkalanmıştır. Bundan sonra tohumlar 25°C sıcaklık ile 14 saat ışık/10 saat karanlık fotoperiyoda sahip sera şartlarında tahta kasalara ekilmiştir. Tüm kasalar 2 gün arayla sulanmıştır. Dört gün sonra tohum çimlenme yüzdesi, 4 ve 14 gün sonra da fide ve kök uzunlukları belirlenmiştir. Boy ve en olarak epidermal hücrelerin boyutları, 6 haftalık bitkilerin yaprak üst yüzeyinde, mikroskop görüş alanında (105 938 μm^2) şeffaf tırmak cilası, şeffaf bant, lam ve 60X büyütmeli mikroskop kullanılarak belirlenmiştir. Altı ve 10 hafta sonra, bitki ve kök boyları, yaprak boyu ve eni, bitki yaş ve kuru ağırlıkları, toplam klorofil ve protein kapsamları ölçülmüştür. Bitkiler yaş ağırlığın belirlenmesi için tartılmış; kuru ağırlık, bitkiler 70ºC'de 4 gün kurutulduktan sonra belirlenmiştir. Tüm ölçümler, 0.01 g hassasiyete sahip teraziler kullanılarak yapılmıştır. Toplam klorofil kapsamı, 6 ve 10 haftalık bitkilerin yapraklarında "µg/g taze doku" olarak belirlenmiştir. Şeker kapsamı, kök ve şeker verimleri gibi verim elemanlarına ait veriler, çalışmanın başlangıcından 6 ay sonra 'Şeker Araştırma Enstitüsü' tarafından tarla şartları altında yürütülen denemelerden elde edilmiştir. Veriler, "SPSS for Windows" bilgisayar programı kullanılarak One-Way ANOVA testi ile 3 tekerrürlü olarak analiz edilmiştir. Tahta kasalar, tekerrürleri oluşturmuş, her bir tekerrürdeki bitki sayısı, tohum çimlenmesi ve fide gelişimi için 40, incelenen diğer parametreler için 15 olarak alınmıştır. Yüzde olarak verilen değerler, istatistiki analizden önce arcsine ($\sqrt{X}$) transformasyonuna tabi tutulmuştur. Sonuçlarımızdan, poliploid bitkilerinin tepkilerinin, belli şartlar altında farklı olabileceği sonucuna varılmıştır. Şeker pancarı ile kurulan çalışmamızda, diploid genotipler özellikler bakımından üstün tepkiler gösterirken, tetraploidler gelişmenin ilerleyen aşamalarında vejetatif olarak diploidleri geçmiştir. En yüksek şeker kapsamı, kök ve şeker verimleri diploid genotiplerden elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Şeker pancarı, ploidi seviyesi, vejetatif gelişim, generatif gelişim

[1] Ankara Üniversitesi, Biyoteknoloji Enstitüsü Gölbaşı / Ankara / TÜRKİYE

[2] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü 06110 Dışkapı / Ankara / TÜRKİYE

[3] Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Bölümü Gölbaşı / Ankara / TÜRKİYE

[4] Şeker Enstitüsü, Bitki Islahı Bölümü 06790 Etimesgut / Ankara / TÜRKİYE

Vegetative and Generative Development of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) Genotypes at Different Ploidy Levels

Abstract

There are differences between diploid and polyploid plants from morphological, physiological, cellular and biochemical aspects. Although polyploid plants have some superiorities over diploids, the effects of increased ploidy level cannot be anticipated all the time. In some cases, polyploid plants can have slower growth rates which could be attributed to difficulties in the cell cycle, so slow cell division. The aim of this study was to compare sugar beet (*Beta vulgaris* L.) genotypes at different ploidy levels with respect to vegetative and generative characteristics such as seed germination, seedling growth, total chlorophyll and protein contents, sugar content, root and sugar yields. Seeds of genotypes 'Agnessa' and 'Felicita' (diploids), and 'AD 440' and 'ÇBM 315' (tetraploids) were obtained from Sugar Research Institute, Etimesgut, Ankara. Seeds were placed in bottles having 200 ml tap water and shook for 24 hours to increase permeability of true seed coat for rapid germination. After that, seeds were sown in wooden boxes under green house conditions at 25°C with a 14h light/10h dark photoperiod. All boxes were irrigated 2-day-intervals. Seed germination percentage was recorded after 4 days, whereas seedling and root lengths were noted 4 and 14 days after the study initiation. The size of epidermal cells in lenght and width in a field of view area (105 938 μm^2) of microskop on upper leaf surface of 6-week-old plants were determined using clear fingernail polish, clear tape, a glass slide, and a microscope at 60X magnification. After 6 and 10 weeks later, plant and root lenghts, leaf length and width, plant fresh and dry weights, total chlorophyll and protein contents were measured. Plants were weighed to determine the fresh weight while the dry weight was noted after drying plants at 70ºC for 4 days. All measurements were made using an analytical scale, with precision of 0.01 g. Total chlorophyll content was determined in leaves of 6 and 10-week-old plants as "µg/g fresh tissue“. Data related to yield components such as sugar content, root and sugar yields were obtained from trials conducted by 'Sugar Research Institute' under field conditions 6 months after study initiation. Data were statistically analyzed with One-Way ANOVA test by "SPSS for Windows" computer program with three replications. Wooden boxes were considered the units of replication and the number of plants per replication for seed germination and seedling establishment was 40 and for other parameters examined was 15. Values presented in percentages were subjected to arcsine ($\sqrt{X}$) transformation before statistical analysis. From our findings, it could be concluded that the responses of polyploid plants could differ under certain circumstances. In our study conducted with sugar beet, diploid genotypes showed superior responses regarding generative characteristics while tetraploids passed diploid ones vegetatively in the further stages of the development. The highest sugar content, root and sugar yields were obtained from diploid genotypes.

Keywords: Sugar beet, ploidy level, vegetative growth, generative growth

Geç Dönemde Farklı Form Ve Dozlarda Uygulanan Azotun Şeker Pancarında Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi

Tolga DEMİRHAN[1] Fikret AKINERDEM[2]

Email: tdemirhan@konyaseker.com.tr

Özet

Bu araştırma, 2010 yılında geç dönemde (Ağustos ayı içerisinde) uygulanan azotun, verim ve kaliteye etkilerinin tespiti amacı ile Bahri Dağdaş Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülmüştür. Deneme, "Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni"ne göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Geç dönemde azot, iki farklı gübre formunda (Amonyum Nitrat %33 N ve Amonyum Sülfat %21N) ve dört farklı gübre dozunda (0; 5; 10 ve 15 kg/da) uygulanmış, şeker pancarında verim ve kaliteyi etkileyebilecek onbir adet parametre araştırılmıştır. Araştırmada, tespit edilen değerler için varyans analizi ve LSD testleri yapılmış, gübre formlarının ve gübre dozlarının şeker pancarının verim ve kalitesi üzerine etkisinin önemli seviyelerde olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada, gübre formlarından, amonyum nitrat gübresinin yaprak verimi ve amino azot (zararlı azot) miktarı üzerine, amonyum sülfat gübresinin de ham şeker verimi, arıtılmış şeker verimi, şeker oranı, çözünebilir şeker oranı ve usare safiyeti üzerine etkisinin önemli seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Gübre dozlarının verim yönünden, kök verimi ve yaprak verimini 15 kg N/da seviyesine kadar artırdığı, ancak bu seviyeden sonra bir miktar düşürdüğü; ham şeker veriminin ve arıtılmış şeker veriminin ise gübre dozlarının artışıyla birlikte kademeli olarak düştüğü, en fazla düşüşün yine 15 kg N/da dozunda olduğu tespit edilmiştir. Kalite özellikleri yönünden ise, şeker oranının, kuru madde oranının, çözünebilir şeker oranının ve usare safiyetinin gübre dozlarının artışı ile birlikte azaldığı, diğer kalite özelliklerinden amino azot (zararlı azot) ile sodyum ve potasyum miktarlarının ise gübre dozlarının artışı ile birlikte orantılı olarak arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Azot , Geç Dönemde Uygulama, Gübre Dozu, Gübre Formu, Kalite, Şeker Pancarı, Verim

[1] Konya Şeker A.Ş Beyşehir Ziraat Bölge Müdürlüğü, Beyşehir-KONYA
[2] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

The Effect of Nitrogen Applied at Different Forms and Doses in the Late Period on Yield and Quality of Sugar Beet

Abstract

This study was applied on the field in Bahri Dağdaş Research Institute in order to determine effect of nitrogen applied at different forms and doses in the late period, in August 2010, on yield and quality of sugarbeet. The experiment was designed according to " Factorial Design" with four replications. Late period nitrogen was applied by using two different fertilizer form (ammonium nitrate %33 and ammonium sulfate %21) and four different doses (0;5;10 and 15kg/da). The eleven parameter cases effecting quality and yield of sugarbeet were also studied. In study, variance analysis and LSD tests were examined for determined values and it is concluded that fertilizer forms and doses have substantial effects on quality and yield of sugarbeet.

In study, it is found that ammonium nitrate fertilizer has substantial effect on leaf yield and on the quantity of amino nitrogen, and that ammonium sulfate fertilizer has also substantial effect on raw sugar yield, purified sugar yield, sugar percentage, soluble sugar percentage and juice purity .

It was found that fertilizer doses increased root yield and leaf yield up to 15 kg N/da and later decreased the yields at some degree, and that raw sugar yield and refined sugar yield decreased as gradually with increasing in fertilizer doses, the most decrease was at 15 kg N/da. In the study, as regards the quality properties, it was also found that an increase in fertilizer doses accompany with a decrease in sugar percentage, dry material, soluble sugar percentage and juice purity whereas with an increase amino nitrogen and, sodium and nitrate quantity.

Keywords: Applied Late Period, Fertilizer Dose, Fertilizer Form, Nitrogen, Sugarbeet , Yield, Quality

Erozyon Konusunda Unutulan Süreç: Yumrulu Bitkilerin Hasadıyla Toprak Kaybı

Sema KARABAĞ[1] Selen DEVİREN SAYGIN[2] Mustafa BAŞARAN[1] Günay ERPUL[2]

Email: semakarabag@gmail.com

Özet

Toprak, tarımsal üretimin temel kaynağıdır ve besin üretiminin devamlılığını sağlamak için iyi değerlendirilmeli ve korunmalıdır. Arazi bozulmasının dünya çapındaki en önemli biçimlerinden biri olan toprak erozyonu; toprağın önce parçalanıp daha sonra rüzgar, su, yerçekimi veya toprak işleme gibi çeşitli etmenlerle taşınmasıdır. Bitki hasadının neden olduğu toprak erozyonu son zamanlarda erozyon araştırmalarının önemli konularından biri olmuştur. Şeker pancarı, patates, havuç ve tatlı patates gibi bitkilerin hasadı ise erozyonla toprak kayıplarını artırır. Şeker pancarı, bitki hasadı kaynaklı toprak erozyonu dendiğinde en önemli konulardan biridir. Türkiye' de 178.268 ha. tarım alanından 16 milyon ton şeker pancarı üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de şeker pancarı hasadının içerdiği toprak darası toplam ağırlığın %10'u kadardır. Bu her yıl 1.6 milyon ton organik madde ve bitki besin maddelerince zengin toprağın kaybedildiğini gösterir. Toprak tekstürü, ürünlerin kök sistemleri gibi toprak ve ürün karakteristiği veya elle yada makine ile uygulanan hasat teknikleri toprak erozyonuna etki eden farklı parametrelerdir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de bitki hasadından kaynaklanan erozyon nedeniyle meydana gelen toprak kayıplarına dair bazı bilgiler vermek ve literatür incelemesi ile durum hakkında değerlendirmeler yapmaktır.

Anahtar kelimeler: Toprak erozyonu, Toprak kaybı, Şeker pancarı, Türkiye

Forgotten Process about Erosion: Soil Losses by Root Crop Harvesting

Abstract

Soil is the main resource for agricultural production and for sustaining food production it has to be well managed and preserved. Soil erosion considered one of the most important forms of land degradation worldwide is the process which the soil detaches first and displaces then by different carrying agents, such as wind, water, gravity or tillage. The soil erosion which is caused by crop harvesting has recently been one of the significant topics in the erosion research. Harvesting crops such as sugar beet, potato, carrot and sweet potato increases soil losses by erosion. Sugar beet harvest has one of the most important subjects about soil losses due to crop harvesting. Turkey produces 16 million tons of sugar beet from 178.268 ha of cropland. Soil tare was 10% of the gross weight of the sugar beet harvested in Turkey. That means 1.6 million tons of soil rich in organic matter and plant available nutrients are lost every year in the country. Soil and crop characteristics such as soil texture or root system of the crops, harvesting techniques – manually or by machines- are different parameters which have effects on this type of erosion. The aim of this study is to give some insights on the soil losses due to the erosion resulted from crop harvesting in Turkey and to make assessments about the situation by a literature review.

Keywords: Soil erosion, soil loss, sugar beet, Turkey

[1] Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Kayseri, Türkiye

[2] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Kayseri, Türkiye

Farklı Zamanlarda ve Dozlarda Uygulanan Humik Asitin Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L. var. *saccharifera* Alefeld) Verim ve Kaliteye Etkisi

Aziz ŞATANA[1] Burhan ARSLAN[2]

E-mail: asatana@nku.edu.tr

Özet

Bu araştırma; Alpullu Şeker Fabrikası'nın en büyük pancar ekim bölgelerinden biri olan Hayrabolu (Tekirdağ) topraklarında önemli ölçüde organik madde noksanlığının etkileri tespit edilerek, şeker pancarında farklı dozlarda toprak ve yapraktan uygulanan humik asit gübrelemesinin verim ve kalite unsurlarının saptanması, sonuçların doğrudan üreticiye aktarılması ve üretimde kullanılması amaçlanmıştır.

Araştırmada tohum materyali olarak Evelina çeşidi kullanılmıştır. Denemeler 2008 ve 2009 yıllarında olmak üzere 2 yıl süreyle tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür.

Bu araştırmada ekimler 1 Mart 2008 ve 1 Nisan 2009 tarihlerinde yapılmıştır. Araştırmada ekim sıklığı 45 x 25 cm sıklığında, her parselde 6 sıra ekim yapılmış, parsel alanı 13.5 m², deneme alanı 648 m^2 olmak üzere 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Humik asit (%12), sıvı formda kontrol dahil 4 farklı dozda ekimden önce toprağa (0, 500, 1000, 1500 ml/da; sırasıyla T0, T1, T2, T3), ekimden sonra yaprağa (0, 100, 200, 300 ml/da; sırasıyla Y0, Y1, Y2, Y3) ve bunların kombinasyonları şeklinde uygulanmıştır. Her iki yılda da hasat 20 Ekimde yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarında en yüksek değerler 2008 yılında elde edilmiştir. Buna göre; en yüksek şeker varlığı 2008 yılında T2Y1 dozunda (% 17.4) saptanmıştır. En yüksek pancar verimi 2008 yılında T2Y2 dozunda (9270 kg/da) tespit edilmiştir. En yüksek şeker verimi 2008 yılında T2Y2 dozunda (1613 kg/da) elde edilmiştir.

Bu araştırmada humik asitin şeker pancarında verim ve kalite üzerindeki yeri açıkca ortaya konulmuştur. Humik asitin toprağın su tutma ve katyon değişim kapasitesini yükseltmesi ve besin elementlerinin alınabilir forma dönüştürmesi sayesinde verim ve kalite unsurları üzerine etkili olduğu görülmüştür. Özellikle bu etki, hem toprakdan hem de yaprakdan uygulanan kombine dozlarda daha da artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şeker Pancarı, Humik Asit, Şeker, Verim, Gübreleme

[1] Namık Kemal Üniversitesi, Hayrabolu Meslek Yüksekokulu, 59400, Hayrabolu, Tekirdağ
[2] Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 59030, Tekirdağ

The Effect of Humıc Acid Applied In Different Times and Doses on the Yield and Quality in the Sugar Beet (*Beta vulgaris* L. var. *saccharifera* Alefeld)

Abstract

In this research, to detect the constituents of yield and quality of humic acid fertilizing applied in different doses from the earth and the leaf in the beet by determining considerably the effects of the shortage of organic substance on the earth of Hayrabolu, one of the largest beet sowing areas of Alpullu Sugar Factory, to transfer the results directly to the producer and to use them in the production are aimed at.

The variety of Evelina was used as the seed material in the research. The experiments were maintained for a period of two years, especially in 2008 and 2009, according to the randomized blocks experiment design.
In this research, the sowings were carried out on 1st March 2008 and 1st April 2009. In the research, the sowing sequence was 45 x 25 cm; 6 rows of sowing were applied in each parcel; the parcel area was 13,5 m^2; the experiment area was maintained as 648 m^2 with 3 repetitions.

Humic acid (12 %) was carried out to the earth before sowing in the fluid form in 4 different doses including control (0, 500, 1000, 1500 ml da^{-1}; respectively T0, T1, T2, T3), to the leaf after the sowing (0, 100, 200, 300 ml da^{-1}; respectively Y0, Y1, Y2, Y3) and in the form of combinations of these. The harvest was performed in 20 October in both years.

The maximum values were obtained in 2008 in the research results. According to this; the highest sugar content was detected in the dose of T2Y1 (17.4 %) in 2008. The highest beet yield was determined in the dose of T2Y2 (9270 kg da^{-1}) in 2008. The highest sugar yield was obtained in the dose of T2Y2 (1613 kg da^{-1}) in 2008.

In this research, the effect of humic acid on the yield and quality of the beet was obviously put forward. It was seen that humic acid is effective on the constituents of yield and quality because of its increasing the earth's capacity of water retention and cation change and its turning nutrition elements into the takable form. Especially this effect increased more in the combined doses practiced from both earth and leaf.

Keywords: Sugar Beet, Humic Acid, Sugar, Yield, Fertilizing

Şeker Pancarında Damla Sulama ve Gübreleme (Fertigasyon)

Ertuğrul KARAŞ[1]

E-mail: ertugrulkaras@yahoo.com

Özet

Sulu tarım kültürünün en önde gelen bitkilerinden olan şeker pancarı bitkisinin Türkiye'deki ortalama verimi 4500 kg/da civarındadır. Yapılan araştırma bulgularına göre basınçlı sulama sistemlerinden damla yöntemi kullanıldığında optimum yetiştirme şartlarında 10-12 ton/da verim alabilmek mümkündür. Ülkemiz için oldukça yeni sayılabilecek olan damla yöntemiyle yapılacak sulama ve gübreleme gübreleme (fertigasyon) metodu, iklim, toprak, sulama sistemi, bitki besin maddesi ihtiyaçlarını içerecek şekilde hazırlanan bildiride uygulamalı örnekle anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şeker Pancarı, Sulama, Fertigasyon,

[1] Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir