

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ



PROJE BAŞLIĞI

Kayseri İli Patates (*Solanum tuberosum* L.) ve Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.)
Ekiliş Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Mücadelesinde Kritik Periyodun
Saptanması

Proje No: FBA-12-3870

Proje Türü: Araştırma Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:
Doç. Dr. Doğan IŞIK
Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü

Araştırmacının Adı Soyadı
Adem AKCA
KWS Türk Kayseri Bölge Müdürü

Ağustos 2015

KAYSERİ

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP) tarafından FBA-12-3870 nolu proje olarak desteklenmiştir. yürütülmesinde destek sağlayan Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (BAP) sonsuz teşekkürlerimi sunarız. Projenin yürütülmesinde katkılarından dolayı Seyrani Ziraat Fakültesi Dekanlığı ve Bitki Koruma Bölüm Başkanlığına teşekkür ederiz. Projenin arazi çalışmalarına yardımcı olan Ziraat Mühendisleri Bilal EŞİTMEZ, Kübra GÖZÜKARA ve Gülhanım TÜRKMEN'e Teşekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	II
ABSTRACT	III
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Patateste Yapılan Çalışmalar	6
2.2. Şekerpancarında Yapılan Çalışmalar	8
2.3. Konu İle İlgili Yapılan Diğer Çalışmalar.....	11
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	19
3.1. Gereç.....	19
3.2. Yöntem	21
4. BULGULAR.....	31
4.1.Patateste Kritik Periyodun Belirlenmesi.....	31
4.1.1. Deneme Alanlarında Saptanan Yabancı Ot Türleri.....	31
4.1.2. Patateste Kritik Periyodun Belirlenmesi	33
4.2. Şekerpancarında Kritik Periyodun Belirlenmesi	36
4.2.1. Deneme Alanlarında Saptanan Yabancı Ot Türleri.....	36
4.2.2. Şeker Pancarında Kritik Periyodun Belirlenmesi	37
5. TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER.....	43
5.1. Tartışma	43
5.2. . Sonuç ve Öneriler	45
6. KAYNAKLAR	47

ÖZET

Ürün yetiştirme sistemlerinde yabancı otlarla mücadele periyodunun tam olarak belirlenmesi yabancı ot yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun belirlenmesi amacıyla tarla denemeleri Kayseri-Türkiye’de 2012-2013 patates ve şeker pancarı yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Oransal ürün verimleri ile ilgili iki veri dört parametrelili log-logistik model kullanılarak analiz edilmiştir. Datalar sezon boyunca yabancı otlu ve sezon boyunca yabancı otsuz bırakılan parsellerden elde edilmiştir. Her iki yılda da oransal patates ve şeker pancarı verimleri yabancı otlu kalma süreleri arttıkça azalmış, yabancı otsuz kalma süresi arttıkça artmıştır. Patateste % 5 verim kaybı baz alındığında 2012 yılında kritik periyot 112 ila 1014 GDD (Growing Degree Days) buda ürün çıkışından sonar 8 ila 66. Günlere denk gelmektedir. Bir sonraki yıl ise ürün açışından sonraki 10 ila 63. Günlere denk gelen 135 – 958 GDD olarak tespit edilmiştir. Şeker pancarında yürütülen denemeye göre ise kritik periyot % 2.5, 5 ve 10 kabul edilebilir verim kayıpları seviyesinde sırası ile 8-53., 12-46. ve 17-41 GDD olurken 2013 yılında ise 4-64., 8-54., ve 15-57 GDD olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı ot mücadelesinde kritik periyot, ürün rekabeti, patates şeker pancarı,

ABSTRACT

Accurate assessment of crop-weed control periods is an essential part of creating weed management planning for crop systems. Field experiments were conducted during the seasonal growing periods of potato and sugar beet in 2012 and 2013 in Kayseri, Turkey to assess critical period weed control (CPWC). A four parameter log-logistic model was used to assist in monitoring and analyzing two sets of related, relative crop yield. Data was obtained during periods of increased weed interference and as a comparison, during weed-free periods. In both years, the relative yield of potato decreased with a longer period of weed-interference and increased where there was a longer weed free period. In 2012, the CPWC changed from 112 to 1014 GDD (Growing Degree Days) which corresponded to 8 to 66 days after crop emergence [DAE]). The following year the CPWC periods were found to be between 135 to 958 GDD, (10 to 63 DAE) based on a 5% acceptable yield loss. As a result of critical period work experiments which were carried out in sugar beet 2012 year, for 2,5%, 5%, 10%, yield losses, critical period was determined to be from 8-53., 12-46., 17-41. growing degree days respectively. In 2013 year for 2.5%, 5%, 10%, a yield loss, critical period was determined to be from 4-64., 8-54., and 15-57. growing degree days respectively.

Key words: Critical Period for Weed Control; Crop competition, Potato

1. GİRİŞ

Ülke tarımında önemli bir yere sahip olan endüstri bitkilerinin, bitkisel üretimimiz içerisinde doğrudan veya dolaylı olarak pek çok sanayi sektörüne ham madde sağlamaları nedeniyle ulusal gelire ve ihracata olan katkıları en üst düzeydedir. Ülkemizde tarıma dayalı sanayi sektörü, gıda ve dokuma sanayi olmak üzere başlıca iki gruptan oluşmaktadır. Bitkisel yağ, şeker, nişasta, söz konusu iki ana sektörü bütünleyen alt sanayi dallarının en önemlileri arasında yer almaktadır. Bu sanayi dallarına şeker pancarı, pamuk, ayçiçeği, patates, gibi bitkiler hammadde sağlamaktadır (Eryiğit 2011).

Endüstri bitkilerinin diğer birçok kültür bitkisine nazaran daha yüksek verime sahip olmasına karşın, büyük bir kısmının çapa bitkisi olması nedeniyle tarımında yoğun işgücü ve girdi kullanımı gerektirdiği için genelde üretim maliyetleri yüksek olmaktadır (Tunçtürk ve ark. 2004). Ancak endüstri bitkileri, yoğun işgücü ve tarımı nedeniyle gerek üretimi aşamasında gerekse işlendiği sanayi kollarında büyük bir iş potansiyeli oluşturmaktadır. Ayrıca endüstri bitkileri yetiştiriciliğinin ileri tarım tekniği gerektirmesi, çiftçilerimizin tarımsal bilgi ve teknoloji kullanım düzeylerini yükseltmektedir (Eryiğit 2011).

Kayseri ilinde yetiştiriciliği yapılan endüstri bitkileri başlıca şeker pancarı ve patatestir. Güney Amerika yerlileri tarafından 2000 yıl kadar önce bilinen Patates; İspanyolların Amerika'yı istilas ile Avrupa'ya 1570 yılında getirilmiş olup, 1745'lerde Almanya'da patates ziraati geliştirilmeye başlanmıştır. Patates, Türkiye'ye ise bir asır önce Rusya ve Kafkasya'dan girmiştir (İlisulu 1966). Ülkemiz için geçmişi çok fazla olmayan patates, bugün yurdumuzun hemen hemen her yerinde yetiştirilebilmekle beraber özellikle Doğu Anadolu, Doğu Karadeniz ve Orta Anadolu önemli derecede yetiştiricilik yapılmaktadır (Anonymous 2011 a). Orta Anadolu bölgesinde patates tarımı yapan kayserinin komşu illerinde patates üretimi patates siğil hastalığı (*Synchytrium endobioticum*) nedeni ile sınırlandıncı bölgede patates üretimi Kayseri iline kaymıştır. Bu nedenle Kayseri ilinin patates üretim alanları 45.000 da'dan 65 000 da'lara çıkmıştır. 2011 yılı tahmini istatistiklerine göre Kayseri ilinde 67.000 da alanda patates ekimi yapılmakta olup, dekara verim 3660 kg toplam üretim miktarı ise 245.220 tondur (Anonymous 2011 b).

Endüstri bitkileri içerisinde yer alan ve insan yaşamının her döneminde çok önemli bir temel besin maddesi olan şeker ülkemizde şeker pancarından üretilmektedir. Şeker pancarı

(*Beta vulgaris* L. var. *saccharifera*), Chenopodiaceae familyasından, iki yıllık, yazlık bir endüstri bitkisidir. Yurdumuzda şekerin hammaddesi olarak yetiştirilmektedir (Özer ve Ertunç 2005). Bugün dünyamızda ticari olarak seker, seker kamisi ve seker pancarından elde edilmektedir. Seker kamışı tropik ve subtropik iklim kuşağında yetişirken, seker pancarı kuzey yarım kürede ülkemizin de içinde bulunduğu 30° güney, 60° kuzey enlemleri arasında değişik iklim kuşakları ve bölgelerde yetişmektedir (Gencer, 1988). Şekerpancarı Kayseri ilinde 22.583 da alanda yetiştirilmekte olup Kayseri'nin toplam şekerpancarı üretimi 1.187.000 ton'dur (Anonymous 2011c)

Ülkemizde şeker pancarı tarımı, şeker pancarı üretimiyle geçimini temin eden yaklaşık 500 bin çiftçinin, diğer bir ifadeyle 3 milyon insanın yanı sıra; tarım, hayvancılık yani yem, ilaç, et, süt, nakliye ve hizmet sektörleriyle de iç içe geçmiş durumdadır. Konu, tarım, tarımsal sanayi, işlenmiş temel gıda ürünleri ve istihdam gibi değişik dal ve konularda bir bütünlük teşkil etmektedir. Şeker pancarı şeker üretiminde olduğu kadar kıymetli yan ürünleri, modern tarım tekniklerine uygun olması, tarımsal kalkınma ve istihdam yaratmadaki katkısı nedeniyle de, ülke ekonomisi yönünden büyük bir önem taşımaktadır. Şeker pancarının baş ve yaprakları ile küspe ve melası çok kıymetli birer hayvan yemidir. Ayrıca melas, kimya sanayinde kullanılan etil alkol üretiminde de önemli bir alternatif üründür. İnsanlar ve hayvanlar için yüksek besin değerine sahip olan seker pancarı iyi bir münavebe bitkisidir. Pancardan sonra ekilen buğday ve arpada %17 ürün artışı sağlanırken, bunun yanı sıra gerek ziraatında gerekse fabrikasyonunda insanlara is imkânı da sunulmaktadır (Şiray, 1990).

Dünya nüfusu günde yaklaşık iki yüz bin kişi artmakta ve buna paralel olarak tarımsal üretim ihtiyacı da bu oranda artış göstermektedir. Yapılan çalışmalarla, bugünkü mevcut tarım arazilerine bu alanın % 2.7'si kadar yeni tarım arazisinin kazandırılabilceği saptanmıştır (Zimdahl, 1993). Mevcut tarımsal üretim bugünkü nüfusu yeterince besleyemediği gibi açılacak olan yeni tarım arazilerinin de bu açığı kapatamayacağı kesindir. Bu durumdan da anlaşılmaktadır ki, mevcut alanlarda hastalık, zararlı ve yabancı otlardan dolayı oluşan kayıpları sürdürülebilir bir tarım için çevreye zarar vermeden çeşitli mücadele yöntemleri kullanarak en aza indirmemiz gerekmektedir.

Dünya nüfusunun sürekli artması ve sanayi kollarının gelişmesi diğer tarım ürünlerinde olduğu gibi patates ve şeker pancarı üretim artışını da her zaman gündemde tutmaktadır. Patates ve şeker pancarı üretiminde en önemli problemlerden birisi yabancı otlardır. Yabancı otlarla mücadele yapılmaksızın patates ve şeker pancarında iyi bir verim almak

mümkün değildir. Bu nedenle ekiliş alanlarının tamamında yabancı ot mücadelesi yapılmaktadır. Yabancı otların neden olduğu zararlardan en önemlisi, kültür bitkisi ile su, ışık, mineral besin maddeleri ve yer bakımından rekabetleridir. Özellikle erken dönemlerde zarar daha fazladır. Zira yabancı otlar kısa zamanda gelişmekte ve verimi etkilemektedir (Özer, 1993). Dünyada belli başlı kültür bitkilerinde (buğday, mısır, patates, şeker pancarı, çeltik, pamuk ve soya) zarara neden olan hastalık zararlı ve yabancı otların neden olduğu ürün kaybı yaklaşık % 67,15 olup, bunun % 21.75'i zararlılardan, % 13,78'i hastalıklardan ve % 31,62'si ise yabancı otlardan kaynaklanmaktadır (Oerke ve ark., 1994).

Ülkemizde ve dünyada yabancı otların tarım alanlarında önemli bir sorun olduğu yukarıdaki rakamlardan açıkça görülmektedir. Yabancı otlardan ileri gelen problemlerin en aza indirilebilmesi, verim artışı ve kalitenin artırılabilmesi için yabancı otlarla etkili bir şekilde mücadele gereklidir. Yapılacak mücadelede etkinliği arttırmak ve gerekli tedbirleri zamanında almak için de uygun mücadele yöntemlerinin ortaya konması ve uygulanması gerekmektedir.

Yabancı otlarla mücadelede kimyasal mücadelenin alternatifinin çok fazla olmaması, uygulanabilirliğinin kolay olması, kısa sürede etki göstermesi, ekolojik şartlardan çok fazla etkilenmemesi ve diğer yöntemlere göre maliyetinin az olması en çok tercih edilen yöntem olmasını sağlamaktadır. Herbisitlere alternatif olan mekanik mücadele yönteminde işgücünün pahalı oluşu bu yöntemin uygulanabilirliğini azaltmıştır. Bundan dolayı herbisitler etkili madde oranına göre dünyada kullanılan pestisitlerin % 43'nü oluşturmakta, buda beraberinde bir çok yeni çevre problemini getirmektedir (Hopkins, 1989).

Aşırı herbisit kullanımının toprakta, suda ve yiyeceklerde kalıntı sorunu yaratmasıyla insan sağlığını tehdit edecek boyutlara ulaşması, hedef dışı organizmalara etki etmesi, yabancı otlarda dayanıklılığa yol açması, çevre kirliliği yaratması ve florada değişikliklere yol açması sonucu bunların kullanımına kısıtlama getirilmek istenmektedir (Schroeder ve ark., 1993; Scharer, 1995; Kropff ve Walter, 2000). Bugün bir çok Avrupa ülkesinde yukarıda sayılan faktörlerden dolayı herbisit kullanımının azaltılması bir politika haline gelmiş kullanımın % 50 oranında azaltılması amaçlanmıştır (Thonke, 1991; Bellinder ve ark., 1994). Kullanımdaki bu kısıtlamalara paralel olarak tüm Dünyada, tarımsal girdileri azaltmaya yönelik çalışmalar ağırlık kazanmaya başlamıştır. Bu tip çalışmaların en önemlisi ise IWM (Yabancı Otlarla Entegre Mücadele) programlarıdır.

Bu tip programlardaki başarı ve gelişme için mücadele edilecek yabancı otlara ait kritik periyotların, rekabet yeteneklerinin, ekonomik zarar eşiklerinin, pestisitlerin yan etkilerinin ve mikro organizmalarla etkileşimlerinin, topraktaki tohum rezervine bağlı olarak bitki oluşturma oranlarının ve buna etki eden parametrelerin bilinmesi gereklidir. Bu değerler olmaksızın entegre mücadele programlarının yürütülmesi; sağlıklı ve başarılı sonuçların ortaya konmasını imkansız kılmaktadır (Froud-Williams 1995).

Yabancı ot ve ürün arasında interspesifik rekabetin olduğu ürün gelişimi esnasındaki zaman dilimi olarak tanımlanan kritik periyot kavramı tarımda ilk defa 1960'lı yılların sonuna doğru geliştirilmiştir (Zimdahl 1988). Tarım alanlarında yoğun oldukları belirlenen yabancı otların üründe verim ve kalite yönünden meydana getireceği zararın tespit edilmesi, bu alanda yabancı otlarla kültür bitkisi arasındaki rekabetin incelenerek bu rekabetin kültür bitkisi ve yabancı otun hangi dönemlerinde önemli olduğunun belirlenmesi kritik periyodun amacını oluşturmaktadır. Bir kültür bitkisinin gelişme dönemi içerisinde, yabancı ot mücadelesi sonucu verim artısının maksimuma yaklaştığı nokta ile yabancı ot mücadelesi yapılmaması halinde verim kaybının aniden başladığı nokta arasındaki süreye “ **Kritik Periyot** ” denir (Bükün ve Uygur, 1997; Işık ve ark., 2006; Güncan,2009). Bir başka ifadeyle kritik periyot “ kültür bitkisinin yabancı otsuz tutulması gerekli dönemdir ” diye tarif edilebilir (Van Acker ve ark.1993). Kritik periyot, ürünün rekabet yeteneği, yabancı ot türleri, yabancı ot yoğunluğu ve çevresel faktörlerle ilgilidir. Kritik periyot kültür bitkilerinin türlerine ve yetiştikleri bölgelere bağlı olarak değişmektedir. Yabancı otlarla özellikle entegre mücadele programlarında kritik dönemin tespiti mücadelenin zamanı ve başarısı yönünden önemlidir. Genellikle yabancı otlarda kritik dönem, içerisinde bulunduğu kültür bitkisinin türüne bağlı olarak gelişmenin başlangıcında başlamakta ve belli bir süre devam etmektedir (Güncan,2009). Bir başka ifadeyle yabancı otların kültür bitkisi ile rekabeti genellikle gelişme mevsiminin başlangıcında üstün olmakta, daha sonraki dönemlerde zayıflamaktadır.

Bazı araştırmacılar kritik periyodu, bir süreye kadar yabancı otlanmaya izin verilip ondan sonra çıkacak yabancı otlarla yapılacak mücadelenin gereksiz olduğu şeklinde tanımlanmaktadır (Bükün ve Uygur,2001). Kritik periyot çalışmaları, kültür bitkisi ekiminden sonra erken çıkış yapan yabancı otların verim kaybına önemli ölçüde neden olmaması için çapalama ve herbisit kullanımının gerekli olduğu zamanı doğru şekilde belirlemede büyük önem arz etmektedir. Kritik periyodun belirlenmesiyle önemli ölçüde ürün kayıpları ve lüzumsuz herbisit kullanımı önlenmiş olacaktır. Kritik periyodu

belirlenmemiş veya kritik periyoda uyulmayan mücadelelerde gereksiz yere ilaç ve ilaçlama masrafı yapılmakta bu da kaynak israfına neden olmaktadır. Bir başka ifadeyle geç çıkacak yabancı otlarla gereksiz yere savaşım, is gücü ve kimyasal madde israfı ve sonuçta ekonomik kayıplara neden olunacaktır. Gereksiz herbisit kullanımının faydası olmadığı gibi birçok yan etkilerine katlanmak zorunda kalınacaktır. Kritik periyoda uyularak yapılan mücadelede herbisitlerin arzu edilmeyen yan etkileri en aza indirilmiş olacak özellikle çevre kirlenmesi açısından lüzumsuz herbisit kullanımı ortadan kalkacaktır. Diğer taraftan kritik periyot çalışmaları ekonomik zarar eşiği çalışmalarını tamamlar niteliktedir. Nitekim kritik periyot içerisinde yapılacak ekonomik esik çalışmaları, yetiştiricilerimize yabancı otlarla mücadelede çok daha mükemmel ışık tutacaktır. Sonuçta gereksiz mücadele uygulamaları ortadan kalkacaktır.

Pratikte kritik periyot ürün gelişme esnasında verimde meydana gelebilecek önemli derecede kaybın önlenmesi için yabancı otların kontrol edilmesi gerekli olan zaman dilimi olarak tanımlanır. Tarımdaki son çalışmalar çok sayıdaki tarımsal ürünler için kritik periyotların geliştirilmesine odaklanmıştır.

Herhangi bir kültür bitkisinde yabancı otların mücadele programı için hesaplanan kritik periyot dönemi bir çok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Kritik periyotu iklim şartları, yetiştirme teknikleri, sorun olan yabancı ot türleri ve uygulanan diğer girdiler büyük ölçüde etkilemektedir. Yukarıda sayılan sebeplerden dolayı her ekolojik bölgede kritik periyotların ortaya konulması zorunludur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Patateste Yapılan Çalışmalar

Kassasian ve Seeyave (1969), Tatlı patateslerin 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hafta otlu-otsuz, ürün kaldırılmasına kadar otlu otsuz bırakılmaları halinde en yüksek ürünün 3 hafta müddetle otsuz tutulan parsellerden elde edildiğini bildirmiştir.

Sönmez (1976) patates yetiştirilen alanlarda yabancı ot mücadelesi için gerekli olan kritik periyot çalışmasını Bolu'da 1972-1973 yıllarında yapmıştır. Kozima patates çeşidinin kullanıldığı çalışmaya göre, kritik periyodun patates ve yabancı otların çıkışından sonraki 15-49. günler arasında olduğunu hesaplamıştır. Ayrıca, belirtilen bu dönemde yapılacak iki çapa işlemi veya kimyasal mücadele ile ürünün güven altında olacağını bildirmektedir.

Zimdahl (1980), Patateste kritik periyodu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, kritik periyodun dikimden sonra 6 ve 9. haftalar arasında olduğunu tespit edildiğini bildirmiştir. Hindistan'da patates alanlarında kritik periyot ile ilgili yapılan çalışmada, patates bitkisinin çıkışından itibaren 2, 4, 6, 8 ve 10 hafta süreyle yabancı otlu ve otsuz olarak bırakılmış parsellerde verim kontrolleri yapılarak kritik periyodun tespitine çalışılmıştır. Patateste yabancı otlara karşı kritik periyotun çıkıştan itibaren 4-6. haftalar olduğu, sezon boyu yabancı otlu parsellerde ise verimin % 40-43 oranında azaldığı vurgulanmıştır (Thakral et al. 1985).

Nelson ve ark. (1989) patateste yabancı ot rekabeti açısından kritik periyodun 3-4 hafta olduğunu belirtmişlerdir.

Zengin ve Güncan (1993), tarafından Erzurum ve yöresinde 1988-89 yıllarında patates dikim alanlarında yapılan çalışmada yabancı otların yoğunlukları belirlenmiş ve bu çalışmada en yoğun olarak *Chenopodium album* L. ssp. *album* (akkazayağı), *Amaranthus retroflexus* L. (horoz ibiği), *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı), *Seteria viridis* (L.) P. Beauv. (Kirpi darı), *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal) ve *Cirsium arvense* (L.) Scop. (köy göçüren) bulunmuştur.

Bairamkenga ve Leroux (1994), patateste maksimum yumru veriminin eldi edilmesi için patates çıkışından sonra yabancı otların mevcudiyetine 15 günden fazla izin verilmemesi gerektiğini bildirmiştir.

Tatlı patateste kritik periyodun tespiti ile ilgili olarak yapılan çalışmada, patates bitkisinin gelişimi, yabancı otlu ve otsuz parsellerde gözlenmiş, kritik periyodun tatlı patates çıkışından itibaren 30-45. günler arasında olduğu belirtilmiştir (Nedunzhiyan ve ark., 1997).

Baziramakenge ve Leroux (1998), Kanada’da, Quebec ve St-Augustin bölgesinde Superior patates çeşidinde bir çalışma yapmışlardır. *Elymus repens*’in yoğunluğuna bağlı olarak patatesten verim kaybının arttığını tespit etmişlerdir. Patates veriminde % 10’luk verim kaybına yol açan yabancı otun m²’ye 25 sürgün veya 20 g toplam kuru madde bıraktığını belirtmişlerdir. Ekonomik eşik değerinin de m²’ye 0,04 sürgün veya 0,0165 ve 1,5 gr. toplam kuru madde ağırlığı arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Staff (2002) ise patatesten kritik periyodun dikimden sonraki ilk 4 hafta olduğunu belirtmiştir.

Ruşen (2006), Erzurum İli patates dikim alanlarındaki yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının saptanmasında kritik periyodu belirlemek amacıyla 1999 yılında Erzurum-Pasinler İlçesinde Tarımsal Araştırma Enstitüsünün deneme arazisinde yürüttükleri çalışmada deneme alanında *Sinapis arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L. ve *Amaranthus retroflexus* L.’un hakim olduğunu, çalışmada, % 10’luk verim kaybına göre patates dikiminden sonraki 14. gün rekabetin başlangıcı, 49. gün rekabetin bittiği günler, % 5’lik verim kaybına göre 7. gün rekabetin başlangıcı, 72. gün ise rekabetin bittiği gün olarak belirlendiğini bildirmiştir. Araştırmacı buna göre patates dikiminden itibaren % verim kaybına göre 14. gün ile 49. günler veya 7. gün ile 72. gün arasında yapılacak çapalama işlemi veya kimyasal ilaçlama ile yabancı otların yok edilmesinin verimi artırdığını bildirmiştir.

Costa ve ark. (2008), Brezilya’da patatesten yabancı ot rekabetinde kritik periyodu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında deneme alanında 9 farklı familyaya ait 15 yabancı ot türünün belirlendiğini en önemli yabancı ot türlerinin ise *Bidens pilosa*, *Galinsoga parviflora*, *Brachiaria plantaginea*, *Commelina benghalensis* olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada kritik periyodu patates yumrularının dikiminden sonraki 20 -21. gün arasında sadece bir gün olduğunu bildirmiştir.

Ahmadvand ve ark. (2009) İran’ın batısında yaptıkları çalışmalarında patatesten yabancı ot kontrolü için kritik periyodu ürün yoğunluğuna bağlı olarak patates çıkışından 19 ila 24 gün sonra başladığını ve çıkıştan sonra 43 ile 51. Güne kadar devam ettiğini bildirmişlerdir.

Chamanabad ve ark. (2011) İran’ın Ardabil şehrinde yürüttükleri; azot oranının patatesten yabancı ot kontrolü için kritik periyot üzerine etkileri konulu çalışmalarında 100 kg/ha azot verilmesinin 0 ve 200 kg/ha azot verilmesi ile karşılaştırıldığında kritik periyodu başlangıcını geciktirdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca 100kg/ha azot uygulamasının patatesten

kritik periyot süresini de kısalttığını, en yüksek verimin ise yabancı otsuz tutulan ve 100 kg/ha azot uygulanan parsellerden alındığını bildirmişlerdir.

Monteiro ve ark (2011), patatestte kritik periyodu belirlemek amacıyla Angola’da 3 farklı bölgede 3 yıl süreli yaptıkları çalışmada toplam patates veriminin yabancı otsuz parsellerde 22 ton/ha kadar çıkarken yabancı otlu parsellerde ise 3 ton/ha kadar düşerek verim kaybının % 86 ya ulaştığını belirtmişlerdir. Deneme alanındaki ana yabancı otların *Galinsoga parviflora*, *Cyperus esculentus*, *Bidens biternata*, *Amaranthus hybridus*, *Nicandra physaloides*, *Portulaca oleracea* ve *Datura stramonium* olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar patatestte kiritik periyodun yabancı otsuz % 95 verime göre yağmurlu sezonda çıkıştan sonra 26 ila 66. günler arasında, kurak sezonda ise 20 ila 61. günler arasında olduğunu Gompertz and logistik eşitliklere göre yaptıkları analiz sonucunda tahmin etmişlerdir. Yine araştırmacılar kritik periyodun başlangıcından önce ve bitişinden sonraki yabancı ot rekabetinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

2.2 Şekerpancarında Yapılan Çalışmalar

Göbelez (1972), Erzurum’da şekerpancarında yapmış olduğu çalışmada *Fumaria officinalis*, *Euphorbia falcata*, *Polygonum aviculare*, *Matricaria chamomilla*, *Vicia spp.*, *Senecio vulgaris*, *Anagallis arvensis*, *Atriplex spp.* ve *Agropyron repens*’e sık rastlandığını belirtmiştir.

Dawson (1977) sulanan şeker pancarının ekimden itibaren 10-12 hafta yabancı otsuz tutulması gerektiğini, bu tarihten sonra çıkan yabancı otların şeker pancarı tarafından baskılanarak, şeker pancarının yabancı otlarla sezon sonuna kadar rekabet edebileceğini bildirmiştir.

Gürsoy (1982), Ülkemizde şekerpancarında yaygın olan yabancı otların, *Papaver rhoeas* L. (gelincik), *Galium aparine* L. (yapışkan ot), *Lactuca scariola* L. (yabani marul), *Sonchus arvensis* L. (tarla eşek marulu), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (köy göçüren), *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med. (çoban çantası), *Centaurea cyanus* L. (gökbaş), *Urtica urens* L. (küçük ısırgan), *Amaranthus retroflexus* L. (horoz ibiği), *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı), *Lamium amplexicaule* L. (ballıbabası), *Equisetum arvense* L. (kırkboğum), *Sinapis arvensis* L. (yabani hardal), *Chenopodium album* L. (kazayağı), *Ranunculus arvensis* L. (tarla düğün çiçeği), *Solanum nigrum* L. (köpek üzümü), *Avena fatua* L. (yabani yulaf), *Echinochloa crus-galli* (L) P.B. (darıcan), *Atriplex hastata* L. (karapazı),

Rumex acetosella L. (küçük kuzu kulağı) ve *Thlaspi arvense* L. (çayır akça çiçeği) olduğunu belirtilmektedir.

Gürsoy (1991), yurdumuzda pancar tarım alanlarının bazılarında 8 adet tek çenekli ve 24 adet çift çenekli yabancı ot türünün sık olarak görüldüğünü; Gürsoy (1993), ülkemizde şekerpancarında yaygın olarak 21 türün bulunduğunu tespit etmiştir.

Önen (1995), Kazova (Tokat)'da şekerpancarı alanlarında yaptığı çalışma sonucunda 35 familyaya ait 104 yabancı ot türü saptamış, *Chenopodium* spp., *Amaranthus* spp., *C. arvensis* L. ve *S. nigrum* L.'un Kazova genelinde en önemli türler arasında yer aldığını saptamıştır.

Tozlu ve Zengin (1997), Erzurum yöresi şekerpancarı tarlalarında *C. album*, *A. retroflexus*, *S. arvensis*, *C. arvensis*, *C. arvense*, *A. fatua*, *Tragopogon pratensis*, *Polygonum convolvulus* ve *E. arvense*'nin yoğun türler olduğunu saptamışlardır.

Buzluk (2001), T.S.F.A.S. Seker Enstitüsü Etimesgut Deneme İstasyonunda 1998-1999 yılları arasında yürüttüğü çalışmada şeker pancarında rastladığı yabancı otları; *S. nigrum*, *C. album*, *Xanthium strumarium* L., *A. retroflexus*, *Chrozophora tinctoria* L. ve *Heliotropium europaeum* L. olarak sıralamıştır.

Alaoui ve ark. (2003 a ve b), Fas'ın batı bölgelerinde yaptıkları çalışmada sezon boyunca yabancı otlu bırakılan şekerpancarı parsellerinde şeker oranının % 99 – 100 oranında azaldığını, çıkıştan sonra 2-2,5 hafat otlu bırakıldığında şeker oranı % 5, 5-5,5 hafta otlu bırakıldığında ise % 10 azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar şekerpancarında yabancı otsuz tutulması gereken minimum sürenin tespitine çalışmışlardır. Araştırmacılar 1990 yılında 15-17 hafta, 1991 yılında ise 12,5 -15 hafta yabancı otsuz tutulmanın verim ve şeker oranı kaybının önlenmesi açısından gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Märländer ve ark. (2003), Scott ve Moisey (1972); Meyer ve ark. (1986); Montemurro ve ark. (1999); Wellmann (1999); Kobusch (2003)'a atfen şekerpancarında kritik periyodun, şekerpancarının çıkışından sonra yaklaşık 20 ile 50 gün arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde seker pancarı üretim alanlarında yapılan survey çalışması sonucunda, 1 parazitik, 1 tohumuz, 2 monokotiledon (tek çenekli) ve 18 dikotiledon (çift çenekli) olmak üzere 22 familyaya ait 41 yabancı ot türü saptanmış ve Kahramanmaraş genelinde en önemli yabancı otların sırasıyla; *A. retroflexus*, *C. album*, *C. arvensis*, *S. nigrum*, *S. arvensis* olduğu bildirilmiştir (Tursun ve ark., 2003).

Salimi ve ark. (2004), Karaj (İran)'da şekerpancarında kritik periyodu belirlemek amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında, iki seri halinde tarla denemeleri yapılmışlardır. Çalışmalar tesadüfî bloklar desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. İlk seride yabancı otlar, şekerpancarının 4, 6, 8, 10, 12 ve 14 yapraklı dönemine kadar olan sürede şekerpancarı ile rekabete girmiştir. İkinci seride yabancı otlar ekimden sonraki 2, 4, 6, 8, 10 ve 12. hafta boyunca kontrol edilmiştir. Şekerpancarındaki yabancı otlar, elle alma yöntemiyle temizlenmiştir. Çalışma alanındaki baskın yabancı otların *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus blitoides*, *Malva neglecta*, *Convolvulus arvensis* ve *Chenopodium album* olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar çalışma sonucunda şekerpancarının çok az rekabet yeteneğine sahip olmasından dolayı, şekerpancarında kritik periyot olmadığını bildirmişlerdir.

Sutay (2006), Erzurumda 2005 yılında yürüttüğü çalışmada şekerpancarı ekim alanlarında optimum yabancı ot mücadelesi zamanını belirlemiştir. Deneme, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense* *Lamium amplexicaule* ve *Convolvulus arvensis* ile doğal olarak bulaşık alanda yürütülmüştür. Araştırmacı, kabul edilebilir şekerpancarı verimini sağlayabilmek için çıkıştan itibaren 8 hafta süre ile ekili alanların yabancı otsuz tutulması gerektiğini ve kritik periyodun bu dönem olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, bu süre dışında yapılacak yabancı ot mücadelesinin verim üzerine önemli derecede etkisinin olmadığını da belirlemiştir.

Salehi ve ark. (2006), İran'ın Shahrekord bölgesinde şekerpancarında yabancı ot mücadelesi için kritik periyodun belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada yabancı otların şeker pancarında kök verimi ve şeker verimini azalttıklarını, yabancı otsuz kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında yabancı otlu parsellerde verim kaybının % 92'ye ulaştığını bildirmişlerdir. % 10'luk verim kaybı temel alındığında şekerpancarında kritik periyodun başlangıcının ilk yıl ekimden 25 gün sonra ikinci yıl ise 5 gün sonra başladığını; bitişinin ise ilk yıl ekimden 78 gün sonra ikinci yıl ise 88 gün sonra sona erdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar deneme alanında *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, ve *Echinochloa crus-galli*'nin dominant yabancı otlar olduğunu bildirmişlerdir.

Kavaliauskaitė ve Bobinas (2006) kırmızı pancarda yabancı ot rekabetinde kritik periyodu belirlemek amacıyla Litvanyada yaptıkları çalışmalarında çimlenmeden sonraki 10-12 haftalık yabancı ot rekabeti kırmızı pancarın Pazar değerinde % 100'lük kayıplara sebep olduğunu, çimlenmeden sonraki 8 haftalık yabancı ot rekabetinin % 92,2 oranında verim kaybına neden olduğunu bildirmiştir. Çimlenmeden sonraki 2 hafta yabancı otlu

tutulmanın verimde önemli bir kayba sebebiyet vermediğini ancak çimlenmeden sonraki 2-4 haftanın yabancı otsuz tutulmanın önemli olduğunu bildirmiştir. Bundan sonra çıkan yabancı otların verim ve Pazar değeri üzerine fazla etkili olmadığını bildirmişlerdir.

2.3 Konu İle İlgili Yapılan Diğer Çalışmalar

Ülkemizde yapılan çalışmalar

Vural ve ark. (1995), pırasada otlı kalma süresi arttıkça yabancı otların yaş ağırlıklarının da arttığını, yabancı otların yaş ağırlıkları arttıkça pırasa veriminin de buna bağlı olarak düştüğünü bildirmişlerdir. Pırasanın yabancı otlara en hassas olduğu dönemin fide dikiminden sonraki ilk 6-8 hafta olduğu yapılan çalışmalar sonucu belirlemişlerdir.

Bükün ve Uygur (1997), Harran ovası pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada kritik periyot 2. haftanın başı ile 7. haftanın sonundaki süre olarak saptanmışlardır.

Karlı ve ark. (1997) yabancı otlarla soya arasındaki rekabetin, soya verim ve 1000 dane ağırlığı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarında soyanın çıkışından on gün sonra rekabetin ekonomik düzeye ulaştığını, sürekli yabancı otlı kontrole göre rekabet süresi kıaldıkça verimde % 94-542 oranında artış görüldüğünü, sürekli otsuza göre kontroldeki 1000 dane ağırlığındaki düşüşün % 34.13 olduğunu bildirmişlerdir.

Üremiş ark. (1997) Çukurova’da ikinci ürün mısır da 1996 yılında yaptıkları kritik periyot çalışmasında % 5 verim kaybı için kritik periyodun 2.04 -15.40’ıncı haftalar arasında, % 10 verim kaybı için ise 2.76-9.83’üncü haftalar arasında olduğunu hesaplamışlardır. Sonuç olarak % 5 verim kaybı kabul edilirse 2-15 haftalar arasında, %10 verim kaybı kabul edilirse de 3-10 haftalar arasında ikinci ürün mısırın yabancı otsuz tutulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Saltabaş ve Zengin (2000), yaptıkları çalışmada, Erzincan ili fasulye ekim alanlarında görülen yabancı otlarla en uygun mücadele zamanını (kritik periyotu) belirlemek amacıyla Enstitü arazisinde, 22 karakterli, 66 parselden oluşan bir deneme kurmuşlardır. Elde edilen verilere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulamışlardır. Kritik periyodu belirlemek amacı ile farklı zamanlarda yapılan yabancı ot mücadelesinin uygulandığı bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlara göre; 1999 yılında m²’ de 119,2 adet yabancı ot bulunan denemede, yabancı otlarla mücadelede kritik periyodun, çıkıştan sonraki 3 - 7. haftalar arası olduğu, 2000 yılında m²’ de 42 adet yabancı ot bulunan denemede ise, 7- 8. haftalar arasında olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla fasulyenin çıkışından itibaren, bu süreler dışında yapılan mücadelenin verim artışı açısından önemli etkisinin olmayacağı belirlenmiştir.

Kaya ve Nemli (2003) Aydın ve İzmir’de pamuk alanlarında 1998-2000 yıllarında gerçekleştirdikleri çalışmalara göre kritik periyodun 1-6. haftalar arasında olduğunu bildirmektedirler.

Bükün (2004) Şanlıurfa’da 1999-2002 yılları arasında pamuk alanlarında gerçekleştirdiği kritik periyot çalışmasının hesaplamasında Gompertz ve logistic eşitliklerinden yararlanmıştır. Verim kaybının % 5 olmasını esas alarak yaptığı hesaplamalara göre kritik periyodun 100-159 Günlük Gelişme Derecesi (GGD) ile 1006-1174 GGD arasında olduğunu bildirmektedir.

Karacan (2005) Mersin’de pırasa alanlarında 2003 yılında yaptığı araştırmada, yabancı otlu kalma süresinin artışına paralel olarak pırasanın çapında azalma olduğunu, pırasa çapındaki azalma oranının % 65’lere ulaştığını bildirmektedir. Devamlı yabancı otlu parsellerdeki verim azalmasını % 88.6 olarak bulmuştur. Ayrıca, kritik periyodun fide dikim sonrası 30-57 günler arasında olduğunu ifade etmektedir.

Işık (2005) Samsun koşullarında soyada yapılan kritik periyot çalışmasında, optimum ürün elde etmek için soyanın çıkışından itibaren ikinci hafta (soyanın V1-V2 dönemi) ile beşinci haftalar (soyanın V4-V5 dönemi) arasında yabancı otsuz tutulmasının gerekliliğini belirtmektedir.

Arslan ve ark. (2006) Amik ovasında ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada 2002-2003 yıllarında yaptıkları çalışmada, parsellerde kanyaş (*Sorghum halepense*), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium*) ve tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis*)’nın yoğun olduğunu bildirmektedirler. Gompertz ve logistic eşitlik kullanarak yaptıkları hesaplama göre, % 10 verim kaybına göre kritik periyodun soyanın V1-R6/R7 dönemleri arasında olduğunu % 5 verim kaybına göre ise tüm yetiştirme döneminde yabancı otlarla mücadele gerektiğini bulmuşlardır. Ayrıca, elde edilen sonuçlara göre soya yetiştiriciliğinde ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisit uygulanmasının gerekliliğini belirtmektedirler.

Balcı (2006), Yerfıstığında yabancı ot mücadelesine esas alınan kritik periyodu belirlemek amacıyla 2004 ve 2005 yıllarında Mustafa Kemal Üniversitesi Tarla Bitkiler Araştırma Merkezinde çalışma yürütmüştür. Kritik periyot çalışmasının hesaplanmasında Gompertz ve logistic eşitliklerinden yararlanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; % 2.5 verim kaybı esas alındığında kritik periyot 0-2335 GGD (Günlük Gelişme Derecesi), % 5 verim kaybı esas alındığında kritik periyot 0-1981 GGD ve % 10 verim kaybı esas alındığında kritik periyot 0-1620 GGD olarak hesaplanmıştır.

Işık ve ark. (2006), tarafından mısırdaki yabancı ot mücadelesi için kritik periyodun ve yabancı otların mısır boyuna olan etkisinin belirlenmesi amacıyla Karadeniz Bölgesinde 2001 ve 2002 yıllarında tarla denemeleri kurulmuştur. Ürün çıkışından sonra 0 ila 12. haftalar arasında başlangıcı yabancı otlu ve başlangıcı yabancı otsuz parseller ayrı ayrı oluşturulmuştur. Çalışmaya göre kritik periyot % 2.5, 5 ve 10 kabul edilebilir verim kaybı seviyesine göre oransal verim değerleri üzerinden logistik model ve Gompertz eşitliğine göre belirlenmiştir. % 5 verim kaybı seviyesinde kritik periyot çıkıştan sonraki 0.2 ila 5.2. haftalar arasındaki 5 haftalık süreyi kapsamakta olup bu mısırın 1-5. Yapraklı dönemine denk gelmektedir. %2.5 verim kaybı seviyesinde ise kritik periyot 0 haftadan başlayıp 8,9. Haftaya kadar süren 8.9 haftalık döneme çıkmaktadır. % 10 verim kaybı seviyesinde ise kritik periyot 2.1 ila 3.8. haftalar arasındaki 1.7 haftalık süreye inmektedir.

Tursun ve ark. (2007), Mersin’de 2002-2003 yıllarında tarla koşullarında yürüttükleri araştırmada, pırasa (*Allium porrum* L.)’da yabancı ot mücadelesinde kritik periyodu belirlemişlerdir. Araştırmada, verim kayıplarının hesaplanmasında lojistik ve Gompertz eşitlikleri kullanılmıştır. Araştırmacılar, yabancı otların toplam yaş ağırlığının yabancı ot yoğunluğundaki artışa bağlı olarak arttığını ifade etmişlerdir. Kritik periyodun başlangıcı ve bitimi yıllara göre farklılık göstermiştir. Ancak, verimde meydana gelen kayıpların önüne geçebilmek için, pırasada fide dikiminden sonraki 7. gün ile 85. günler arasında kalan dönemde yabancı ot mücadelesinin mutlaka yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Çoruh ve Zengin (2009), tarafından ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak *Helianthus annuus* L.’un yerel siyah çerezlik çeşidi ile yürütülmüştür. Denemede parseller bitki gelişme dönemine bağlı olarak farklı periyotlarda yabancı otlu ya da yabancı otsuz bırakılmıştır. Çalışmanın bir yıllık sonuçlarına göre ayçiçeğinde yabancı ot mücadelesinin çıkışla birlikte başlayıp 3 ile 6. haftalar arasında devam etmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Parsellerdeki yabancı ot yoğunluğunun m², de ortalama 24,6 adet olduğu belirlenmiştir. Deneme alanında *Amaranthus retroflexus* L. (Kırmızı köklü tilki kuyruğu) (10,3 adet/m²), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Köygöçüren) (4,8 adet/m²), *Chenopodium album* L. (Sirken) (3,0 adet/m²), *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı) (2,8 adet/m²) ve *Sideritis montana* L. (Ballı ot) (0,8 adet/m²) en yoğun türler olarak saptanmıştır

Pamukoğlu (2011), Kahramanmaraş ilinde kırmızı biber (*Capsicum annuum* L.) ekim alanlarında sorun olan yabancı otların ve bunların kırmızı biberde rekabet halinde

oldukları kritik dönemlerin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yapmıştır. Biberde yabancı otlarla % 10'luk verim kaybında rekabeti ortadan kaldırmak ve en yüksek seviyede verim alabilmek için bitkiler çimlendikten sonraki 1-2 hafta içerisinde yabancı otlarla mücadeleye başlanmalı ve 7. haftaya kadar bu sürecin devam etmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu süreç % 2,5 ve % 5 verim kaybı için çimlenme ile başlamakta (% 5 ürün kaybı için 0 BDG, aynı zamanda çimlenme olarak kabul edilmiştir) ve hasat ile bitmektedir (% 2,5 ve % 5 verim kaybı düzeyi için 1968 BDG).

Tepe ve ark. (2011), tarafından nohutta yabancı ot mücadelesinde kritik periyodun belirlenmesi amacıyla 2005, 2006 ve 2007 yıllarında Aziziye 94 çeşidi ile üç yıllık olarak yürütülen çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre ve dört tekerrürlü olarak planlanmıştır. Kritik periyodun başlangıcı ve sonu, üreticiler için %5 seviyesinde kabul edilebilir verim kaybına göre, Logistic ve Gompertz modeller kullanılarak belirlenmiştir. Bu modellemede mücadele zamanı, nohudun yetiştirme sürecinde toplam sıcaklık isteği esas alınarak, yabancı otlu ve yabancıotsuz parsellerden elde edilen eğrilerin karşılaştırılması ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada %5 seviyesinde kabul edilebilir verim kaybına göre kritik periyot, birinci yıl için çıkıştan sonra 2.32 inci hafta ile hasat arası, ikinci yıl için çıkış ile hasat arası ve üçüncü yıl için 0.34 üncü hafta ile hasat arası dönemler olarak tespit edilmiştir

Yurtdışında yapılan çalışmalar

Domateslerde parsellerin 2, 4, 6, 8 ve 10 hafta yabancı otlu ve yabancı otsuz bırakılmaları halinde en yüksek ürün veriminin 3 hafta otsuz tutulan parsellerden elde edildiği görülmüştür (Kassasian ve Seeyave, 1969).

Pamuklarda yabancı ot alım aralıkları 2, 4, 6, 8 olarak kullanıldığında en fazla ürünün 6-8 hafta yabancı otsuz bırakılma halinde elde edildiği saptanmıştır (Schwerzel ve Thomas, 1971).

İngiltere'de yapılan bir çalışmada ilkbaharda dikilen yumru soğanlarda yabancı otlarla rekabete bakıldığında, yabancı ot alımı yapılmayan parsellerdeki verim kaybının farklı günlerde ot alımı yapılan parsellere göre % 3 ile % 97 arasında değiştiği belirlenmiştir. Yabancı ot rekabeti soğanlarda yaprak sayısını, büyüklüğünü, uzunluğunu ve klorofil içeriğini azaltmıştır. Yabancı otlu bırakılan alanlarda genç devrede yumru oluşumu hızlanmış, fakat çok genç devrede yumru oluşturmaya başladığı için yumru büyüklüğünün küçük olduğu belirlenmiştir (Roberts, 1973)

Moenandir (1987a), havuta kritik periyodun belirlenmesi ile ilgili araştırmasında havuç tohumlarını *Amaranthus spinosus*, *Ageratum conyzoides*, *Eleusine indica* ve *Alternanthera sessilis* yabancı ot türlerinin yoğun olarak görüldüğü parsellere ekmiştir. Araştırmada, yabancı otların havucun verimi ve verim parametreleri üzerine etkisinin değişken olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonunda, 4. hafta ile 6. hafta arasındaki dönemde havuç ile yabancı ot türleri arasındaki rekabetin en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

Moenandir (1987b), domates (*Lycopersicon esculentum* cv. “Marmande”)’te 2, 4, 6, 8, 10 ve 12 haftalık sürelerde deneme alanının yabancı otlu ve otsuz tutulması sonucu, kritik periyodun 4. ile 8. haftalar arasındaki dönem olduğunu tespit etmiştir. Araştırmada, *Alternanthera sessilis* en baskın yabancı ot türü iken, *Portulaca oleracea*, *Cynodon dactylon* ve *Phyllanthus amarus* diğer yaygın yabancı ot türleri olarak belirlenmiştir. Ayrıca, yabancı ot rekabetinin verimi %50 oranında düşürdüğünü de ifade etmiştir.

Miller and Hopen (1991), Titanic lahanada çeşidinin kullanıldığı araştırmalarında, yabancı ot kontrolünde kritik periyodu belirlemişlerdir. Araştırıcılar, yapılan regresyon analizleri sonucu yabancı otsuz kalma süresinin uzunluğu ve yabancı ot yoğunluğunun lahanada verimi önemli düzeyde etkileyen faktörlerden olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada, *Abutilon theophrasti* yoğunluğunun m²’de 1,2 ve 3,2 adet olması durumunda verimin 1988 yılında sırasıyla %52 ve %71 oranında; 1989 yılında ise %76 ve %92 oranında azaldığını belirlemişlerdir.

Gaffer et al. (1993), soğanda yabancı otlu ve otsuz tutma sürelerinin (12, 24, 36, 48 ve 68 gün, sezon boyu otlu ve otsuz) verim üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Deneme alanında, *Chenopodium album*, *Oldenlandia corymbosa*, *Bonnaya brachita*, *Vicia hirsuta* ve *V. sativa*’nın baskın yabancı ot türleri olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonunda, sezon boyu otlu bırakılan parsellerde verimin %70 oranında azaldığı ve 36. gün ile 48. gün arasındaki dönemin soğan ile yabancı otlar arasındaki rekabette kritik periyot olduğu rapor edilmiştir.

Kamerun’da 1993 ve 1995 yılları arasında fasulyenin yabancı ot kontrolündeki kritik dönemi ve tarımın etkilerini açıklamak için yapılan bir çalışmada, fasulye ürünündeki zarar yabancı ot gelişimiyle beraber artmış ve yabancı ot kontrolünün artmasıyla azalmıştır. Kritik dönem ikinci üç yapraklı yaprağın ortaya çıkması ve ilk üç yapraklı yaprağın diğer fasulyenin deneme aşamaları arasında ortaya çıkmıştır. Genel olarak, kritik dönem % 5 kayıpla 25 günden daha az ve % 10 kayıp varsayıldığında ise denemelerin % 50’sinde zararın hiç olmadığı gözlenmiştir. Kamerun’daki yapılan bu çalışma sonucunda,

kritik periyodun kısa olması, yer ve tarımı ne olursa olsun, uygun zamanda yapılacak yabancı ot mücadelesinin fasulyedeki ürün kaybını önleyebileceği saptanmıştır (Ngouajo ve ark.,1995).

Bond ve ark. (1998)'nın İngiltere Wellesbourne'de yaptıkları bir çalışmada, mibzerle ekilen yeşil soğanda (% 50 çıkıştan) 4 hafta sonra yapılan tek bir ot almanın verim kaybını önlemek için yeterli olduğu, buna karşın, çıkıştan 5-6 hafta sonraki yabancı ot alımlarının verim kayıplarını önlemediği belirlenmiştir. Meydana gelen verim kayıplarının, elle ot alma işleminden önce meydana gelen rekabetten, geç yapılan veya tekrarlanan ot alımları esnasında bitkiye verilen mekanik zararlardan dolayı olduğu saptanmıştır. Şaşırtılmış baş soğan denemelerinde ise, bitkilerin gelişmelerine yabancı ota oranla daha iyi bir avantajla başladığı ve dikimden 5, 6 ve 7 hafta sonra yapılan tek bir ot almanın verim azalmasını önlemede etkili olduğu belirlenmiştir.

Sanchez et al. (1998), Panama'da 1994 yılında Temmuz-Eylül döneminde yürütülen araştırmalarında marul ile yabancı ot rekabetinde kritik periyodu belirlemişlerdir. Araştırmada, Great Lake-366 marul çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Fide dikiminden sonra parseller 14, 28, 42, 56, 70 ve 84 gün süre ile yabancı otlu ve otsuz bırakılmıştır. Araştırma sonunda, marulda fide dikiminden sonraki 14. gün ile 42. günler arasındaki dönem yabancı ot rekabetinde kritik periyot olarak tespit edilmiştir.

Zemrag (1998), Fas'ta "Aguadulce" bakla çeşidi kullanılarak yürüttüğü araştırmada, yabancı ot kontrolündeki kritik periyodu belirlemiştir. Erken dönemde yapılan yabancı ot kontrolünün yabancı otların kuru madde miktarını %80'den fazla azalttığını tespit etmiştir. Tohum ekiminden sonraki, ilk 40-60 günlük periyotta yapılan yabancı ot kontrolü sonucu verim artarken, yabancı otların kuru madde miktarı azalmıştır. Bunun yanında, tohum ekiminden sonra 40. gün ile 90. gün arasındaki dönemin baklada yüksek verim alınabilmesi için yabancı otlarla mücadelede kritik periyot olduğunu belirlemiştir.

Mishra et al. (2000), fasulyede kritik periyodu belirledikleri araştırmalarını 1994-1996 yılları arasında Hindistan'da yürütmüşlerdir. Araştırmada, Cichorium intybus, Chenopodium album, Vicia sativa ve Trifolium fragiferum en yaygın görülen yabancı ot türleri olarak belirlenmiştir. Sezon boyu yabancı otlu tutulan parsellerde verim %83,3 oranında azalmıştır. Tohum ekiminden sonraki dönemde 30 güne kadar yabancı otlu tutulan parsellerde tohum verimi %4,60 oranında azalırken, bu sürenin 45 güne uzaması durumunda verimdeki kaybın %29,05 olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında, 60 gün ve üzeri sürelerde yabancı otsuz tutulan parsellerde ise tohum verimi artmıştır. Araştırma

sonunda ise kritik periyodun 30. gün ile 60. gün arasında kalan dönem olduğu rapor edilmiştir.

Shuaib (2001a), Yemen’de 1989-1990 yılları arasında yürüttüğü araştırmasında, soğan ile yabancı otlar arasındaki rekabette kritik periyodu belirlemiştir. Deneme alanında, *Amaranthus graecizans* ve *Echinochloa colona*’nın baskın yabancı ot türleri olduğunu, yabancı otların soğanda verimi %86 oranında azalttığını tespit etmiştir. Araştırma sonunda, soğan ile yabancı otlar arasındaki rekabette kritik periyodun dikimden sonraki 15. ile 45. günler arasında olduğu ifade edilmiştir.

Shuaib (2001b), domateste yabancı ot kontrolünde kritik periyodu belirlediği araştırmasında, yabancı otların domateste %78,4 oranında verim kaybına neden olabileceğini belirlemiştir. Araştırmada, fide dikiminden sonraki 15. gün ile 30. gün arasındaki dönemin yabancı ot kontrolünde kritik dönem olduğunu tespit etmiştir.

Villasana et al. (2004), mısır (*Zea mays* L. cv. “Francisco”)’da yabancı otların neden olduğu kayıpları belirledikleri araştırmada, parsellerin 15, 30, 45, 60 ve 75 gün yabancı otlu ve otsuz tutulduğunu bununla birlikte yetiştiricilik süresince yabancı otlu ve otsuz parsellerinde kullanıldığını bildirmişlerdir. Araştırmada, mısır parsellerinin ilk 25-30 günde mutlaka yabancı otsuz tutulması gerektiğini ve bu dönemde yabancı otların mısıra karşı rekabet gücünün en yüksek seviyede olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca mısırdaki yabancı otların %90 oranında verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Nascente et al. (2004), Brezilya’da yürüttükleri araştırmalarında yabancı otların domatesin verim ve gelişme özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın birinci safhasında domates parselleri fide dikiminden itibaren 28, 35, 49, 63, 77 ve 91 gün süre ile yabancı otsuz tutulmuştur. Bu sürelerin sonundan itibaren yabancı otların büyümesine müdahale edilmemiştir. İkinci safhada ise parseller aynı sürelerde yabancı otlu tutulmuş ve her periyodun sonunda yabancı otlar elle yolunarak uzaklaştırılmıştır. Araştırma sonunda, domateste yabancı otların %75,5 oranında verim kaybına neden olabileceği ve kritik periyodun fide dikiminden sonraki 33. gün ile 76. günler arasında olduğu tespit edilmiştir.

Lak et al. (2005), Fasulye (*Phaseolus vulgaris*)’de yabancı ot kontrolünde kritik periyodu belirledikleri araştırmada KS-21467 nolu hattı kullanmışlardır. 2001-2002 yılları arasında tarla şartlarında yürütülen araştırmada parseller sezon boyu otlu ve otsuz ve 20, 28, 36 ve 44 gün süre ile yabancı otlu ve otsuz tutulmuştur. Yabancı ot mücadelesinde kritik periyot yıllara göre farklılık göstermiştir. Bunun yanında, yabancı ot kuru ağırlığı 44 gün yabancı otsuz bırakılan parsellerde sezon boyu yabancı otlu tutulan parsellerden %81 daha az

olmuştur. Ayrıca, verimin sezon boyu yabancı otlu tutulan parsellerde sezon boyu yabancı otsuz tutulan parsellere göre %63 oranında az olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, yabancı ot rekabetinin fasulyede bitki boyunu artırdığını, 100 tohum ağırlığı ve bakladaki tohum sayısını ise etkilemediğini belirlemişlerdir. Ayrıca, yabancı ot kuru ağırlığı ile bitkideki bakla sayısı ve verim arasında önemli ve negatif bir ilişkinin olduğunu ifade etmişlerdir.

Williams (2006), farklı ekim zamanlarının tatlı mısırdaki yabancı ot mücadelesinde kritik periyot üzerine etkilerini belirlemiştir. Araştırmada, pazarlanabilir verim kayıplarının hesaplanmasında lojistik ve Gompertz eşitliklerinden faydalanılmıştır. Yabancı ot yoğunluğunun 85 adet/m² olarak belirlendiği araştırmada, yabancı ot yoğunluğunun temmuzda yapılan ekimde mayısta yapılan ekime göre daha az olduğunu tespit etmiştir.

Kavaliauskaite and Bobinas (2006), kırmızı pancar (*Beta vulgaris* L. cv. "Pablo") ile yabancı otların rekabetinde kritik periyodu belirledikleri araştırmayı tarla şartlarında 2000-2002 yılları arasında yürütmüşlerdir. Araştırmada, yabancı ot mücadelesine kırmızı pancar çıkışından 2, 4, 6, 8, 10 ve 12 hafta sonra başlanmıştır. Yabancı ot mücadelesine 10 ve 12. hafta başlanılan parsellerde pazarlanabilir ürün elde edilememiştir. Bununla birlikte, 2 hafta yabancı otlu tutulan parsellerde ise sadece %8,3 verim kaybı olmuştur. Araştırmacılar, kırmızı pancarda verim kayıplarının %5 seviyesinde tutulabilmesi için ilk 4 hafta süresince yabancı ot kontrolünün mutlaka yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Projenin materyali Granola patates çeşidi, Valentina şeker pancarı çeşidi toprak işleme aletleri, pünomatik mibzer, el çapası, kimyasal gübreler, , inkubatör, etüv, hassas terazi, petriler vb. labaratuvar malzemeleri, fotoğraf makinesi vd. malzemelerden oluşmaktadır.

Granola patates çeşidinin gene tarımsal özellikleri

Olgunlaşma: Orta geççi

Yumru Şekli: Oval, oldukça derin gözler

Verimi: Yüksek

Kuru Madde: Orta

Pazar Kalitesi: Oldukça sıkı bünyeli,pişirildikten sonra renk değişikliği olmaz.

Yeşil Aksam: Başlangıçta oldukça yavaş gelişme, bitki örtüsü iyi.

MORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Bitki: Orta uzunluktan uzun; saplar oldukça kalın, dağınık, donuk mor; yapraklar geniş, soluk yeşil; ana yaprakçıklar geniş ve dar, yüzeysel damarlı; çiçek toplulukları küçük ve az sayıda; çiçekler koyu kırmızı-mor renklidir.

Yumru Şekli: Kısa oval, sarı, oldukça pürüzlü kabuk, sarı etli, oldukça derin gözlü.

Filizler: Oldukça küçük, yumurta şeklinde, alt kısmı kırmızı-mor renkli, seyrek tüylü, uç sürgünler koyu kırmızı-mor, yan dallar orta uzunluktadır.

Valentina şeker pancarı çeşidinin genel özellikleri

2005 yılında tescil edilmiştir.

Çok yüksek kök ve şeker verimi potansiyeline sahip N tipi bir çeşittir.

Rizomania ve Külleme'ye yüksek derecede dayanıklıdır.

Toprak ayırımı yapmaksızın yüksek kök ve şeker verimine ulaşabilir.

Koyu yeşil ve dik yaprakları ile kendini kolayca gösterir.

Söküm zamanı geniş boyunlu düzgün şekilli bir forma ulaşır.

Sökümde uygun rutubette üzerinde toprak tutmaz.

Arıtılmış şeker içeriği yüksektir.

Araştırma Yerinin İklimi

Kayseri İlinin birçok yerinde bozkır iklimi özellikleri vardır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. Yüksek yerlerde ise yayla iklimi hüküm sürer. Çalışmaların yürütüldüğü 2012-2013 yılına ait iklim verileri Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 1’de de görüldüğü üzere, uzun yıllar ortalamasına göre Kayseri’de toplam 401.2 mm yağış düşmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2012 yılında şeker pancarının gelişme mevsimi içerisinde (mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim) düşen toplam yağış miktarı 133,5 mm iken 2013 yılında ise 110,9 mm olmuştur. 2012-2013 yıllarında düşen toplam yağış miktarı, şeker pancarı gelişme mevsimi içerisindeki uzun yıllar ortalamasından (157,8 mm) daha düşük olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 1. 2012 - 2013 Yılına Ait Kayseri İli İklim Verileri ve Uzun Yıllar Ortalaması

	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık(°C)			Ortalama Nem (%)		
Aylar	2012	2013	UYO*	2012	2013	UYO*	2012	2013	UYO*
Ocak	36.5	59.9	34.7	-1.5	0.5	-1.8	76.5	76.4	76.2
Şubat	47.4	34.4	34.5	-3.1	5.3	0.0	77.2	63.0	73.2
Mart	47.2	45.1	42.8	2.1	8.1	4.9	67.9	57.9	66.6
Nisan	4.9	43.6	55.6	14.4	12.1	10.8	39.7	56.2	61.9
Mayıs	75	31.3	57.0	15.5	18.1	15.0	62.1	44.7	60.8
Haziran	31.9	12.6	37.0	21.4	21.1	19.3	44.8	38.7	54.8
Temmuz	1.5	3.4	12.1	23.2	22.5	22.6	39.1	36.9	49.9
Ağustos	0.0	0.8	5.9	22.9	22.5	22.1	38.8	36.0	50.0
Eylül	5.2	10.3	11.1	20.1	17.0	17.3	39.1	44.1	54.2
Ekim	19.9	52.5	34.7	13.3	9.2	11.5	62.9	58.9	64.0
Kasım	56.5	16.9	36.8	7.4	6.3	4.9	74.9	68.7	71.3
Aralık	64.3	25.4	39.0	3.1	-3.6	0.2	77.9	72.1	76.1
Toplam	390.3	336.24	401.2	11.56	11.59	10.56	58.4	54.5	63.2

UYO* : Uzun Yıllar Ortalaması (1975’den 2013’ e kadar 38 yıllık verilerin ortalamasıdır).

Meteorolojik verilerin yer aldığı Tablo 1. incelendiğinde uzun yıllar ortalamasına göre Kayseri’de yıllık ortalama sıcaklık 10,56 °C’dir. Patates ve şeker pancarı denemesinin

yürütüldüğü 2012 yılı gelişme aylarındaki ortalama sıcaklık 19,4 °C iken, 2013 yılında ise ortalama sıcaklık 18,4 °C olup, gelişme aylarındaki uzun yıllar sıcaklık ortalamasından (17,96 °C) daha yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Patates ve şeker pancarının 2012 gelişme aylarındaki ortalama nispi nem %47,8 iken 2013 yılında ise %43.23 olarak gerçekleşmiştir. Uzun yıllar ortalaması dikkate alındığında ise nispi nem %55.62 olup, ortalama nem uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir (Tablo 1).

Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

İlde görülen iklim ve jeolojik yapı farklılıkları ile vejetasyondaki çeşitlilik değişik özelliklere sahip toprakların oluşumuna neden olmuştur. Kayseri’de I-IV. sınıf tarım arazileri 546.221 ha olup, genelde tarım bu araziler üzerinde yapılmaktadır. 1.136.101 ha’dan fazla alanı olan V-VIII. sınıf arazilerde de işlemeli tarım yapıldığı görülmektedir. Ancak bu araziler işlemeli tarıma uygun değildir. Tarım alanlarından sonra ikinci sırayı alan mera alanları ve orman alanları VII. sınıf araziler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Kritik periyot çalışmalarının yürütüldüğü deneme tarlasının 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneğinin Yeşilhisar Ziraat Odası’nda yapılan analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme Arazisine Ait Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Ph	7.92
EC ms	1.82
Su İle Doymuşluk	71.50
Kireç %	20.19
Toplam Tuz %	0.08
Fosfor (P2O5) kg/da	5.25
Potasyum (K2O) kg/da	167.25
Organik Madde %	1.24

Toprak analiz laboratuvarında yapılan bazı fiziksel, kimyasal özellikleri ile bitki besin elementi içerikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; saturasyon değeri 71.5 ile kil bünye sınıfında, pH 7.92 alkali reaksiyonu, tuzsuz % 0.08, yüksek oranda kireç %20.19 içermektedir. Organik madde % 1.24 ve bitkiye yararışlı fosfor 5.25 kg/da ile yetersiz iken bitkiye yararışlı potasyum bakımından 167.52 kg/da yeterli bulunmuştur.

3.2 Yöntem

Kritik periyodun belirlenmesi için denemenin kurulması

Kayseri ili patates ve şekerpancarı ekim alanlarındaki, patates ve şeker pancarının yabancı otlarla rekabetlerinin incelenmesi ve yabancı ot mücadelesine esas olan dönemin ortaya konması amacıyla yapılmış olan çalışmalar 2012 ve 2013 yetiştirme sezonunda, Kayseri ilinde patates ve şeker pancarının yoğun olarak yapıldığı Yeşilhisar ilçesindeki çiftçi tarlalarında 2 farklı deneme şeklinde yürütülmüştür.

Patateste kritik periyodun belirlendiği denemede granola patates çeşidi 20X70 cm aralıklarla ekilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, parsel boyutları 2,8 x 5 m olarak alınmıştır. Denemeyi oluşturan 10 karakter Tablo 3'te verilmiştir.

Şeker pancarında kritik periyodun belirlendiği denemede Valentina şekerpancarı çeşidi i 24X45 cm aralıklarla ekilmiş, deneme tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 1,8 X 5 m olarak alınmış ve denemeyi oluşturan 10 karakter Tablo 3'te verilmiştir.

Denemede başlangıcı yabancı otlu ve başlangıcı yabancı otsuz parseller ayrı ayrı yerleştirilmiştir. Deneme parsellerinden yabancı otlar çapalanarak ve elle çekilmek sureti ile uzaklaştırılmıştır. Deneme alanındaki yabancı otların tür ve yoğunlukları her uygulamadan önce belirlenmiştir. Her bir parselden 50X50 cm çerçeveler kullanılarak çerçeve içerisine giren yabancı otlar toprak hizasından kesilerek yabancı otların kuru biyomas değerleri alınmıştır (Bükün 2004, Işık 2005, 2006).

Denemelerde patates ve şekerpancarı verim değerleri alınmıştır. Hasadı yapılan patates ve şekerpancarları tartılarak, her parselde ayrı ayrı olmak üzere ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca parsellerdeki şeker pancarında şeker oranları da a belirlenmiştir.

İstatistiksel analiz

Verim ve diğer veriler ANOVA'yla analiz edilmiştir. Parsellerden elde edilen verimler, sezon boyu yabancı otsuz parselden elde edilen verime oranlanarak nisbî verim hesaplanarak, bu da ANOVA'ya tâbi tutulmuştur. Çalışmalarda kullanılan Günlük Gelişme Derecesi (GGD) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır. Burada temel sıcaklık 10 °C olarak kabul edilmiştir. Tmax için 30 °C'den yüksek sıcaklıklar 30 °C ve Tmin için ise 10 °C'nin altındaki sıcaklıklar 10 °C olarak alınmıştır (Bukun, 2004).

$$GGD = [(T_{max} + T_{min}) / 2] - T_b$$

Buna göre;

GGD; Günlük Gelişme Derecesi,

T_{max}; Günlük maksimum sıcaklık,

T_{min}; Günlük minimum sıcaklık,

T_b; Temel sıcaklık

Patates ve şekerpancarında yabancı otlarla mücadelede kritik periyodu bulmak için elde edilen veriler R İstatistik Programında PROC MIXED kullanılarak analiz edilmiştir. Yabancı otsuz kontrolün yüzdesi olarak hesaplanan verim değerlerine Logistic ve Gompertz eşitliği uygulanmıştır (Bukun, 2004). Yabancı otlu tutma süresinin artışına bağlı olarak elde edilen verime Logistic model (Denklem 1) uygulanmıştır:

$$Y = [(1/ (\exp (C* (T-D))+F)] + [(F-1)/F] *100 \quad (1)$$

Y = Verim (sezon boyunca yabancı otsuz tutulan patates ve şekerpancarı veriminin yüzdesi)

T = Ekimden sonra geçen zaman (gün)

D = Bükülme noktası (gün)

F, C = Sabit

Patates ve şekerpancarı verimine yabancı ot kontrolünün süresinin artışını belirlemek için Gompertz model (Denklem 2) uygulanmıştır:

$$Y = A*\exp [-B*\exp(-K*T)] \quad (2)$$

Y = Verim (sezon boyunca yabancı otsuz tutulan şekerpancarı veriminin yüzdesi)

T = Ekimden sonra geçen zaman (gün)

A = Verim asimptotu (sezon boyunca yabancı otsuz tutulan şekerpancarının yüzdesi)

B, K =Sabitite

Tablo 3. Patates ve şekerpancarında kritik periyot çalışmasında ele alınacak karakterler.

2 hafta yabancı otsuz. Hasada kadar yabancı otlu	
4 hafta yabancı otsuz. Hasada kadar yabancı otlu	
6 hafta yabancı otsuz. Hasada kadar yabancı otlu	
8 hafta yabancı otsuz. Hasada kadar yabancı otlu	
Sezon boyunca yabancı otsuz	

2 hafta yabancı otlu. Hasada kadar yabancı otsuz	
4 hafta yabancı otlu. Hasada kadar yabancı otsuz	
6 hafta yabancı otlu. Hasada kadar yabancı otsuz	
8 hafta yabancı otlu. Hasada kadar yabancı otsuz	
Sezon boyunca yabancı otlu	



Şekil .1. Deneme Ekim Alanının Parselizasyonu



Şekil 2. 2 Hafta Yabancı Otsuz, Hasada Kadar Yabancı Otlı Parsel



Şekil 2. 2 Hafta Yabancı Otlı, Hasada Kadar Yabancı Otsuz Parsel



Şekil 3. 4 Hafta Yabancı Otsuz, Hasada Kadar Yabancı Otlı Parsel



Şekil 4. 4 Hafta Yabancı Otlı, Hasada Kadar Yabancı Otsuz Parsel



Şekil 5. Sezon boyu otuz parsel



Şekil 6. 6 Hafta Yabancı Otlı, Hasada Kadar Yabancı Otsuz Parsel



Şekil 7. 8 Hafta Yabancı Otsuz, Hasada Kadar Yabancı Otlı Parsel



Şekil .8. 8 Hafta Yabancı Otlı, Hasada Kadar Yabancı Otsuz Parsel



Şekil 9. 10 Hafta Yabancı Otsuz, Hasada Kadar Yabancı Otlı Parsel



Şekil 10. 10 Hafta Yabancı Otlı, Hasada Kadar Yabancı Otsuz Parsel



Şekil 11. Sezon Boyu Yabancı Otsuz Parsel



Şekil 12. Sezon Boyu Yabancı Otlı Parsel

4. BULGULAR

4.1. Patateste Kritik Periyodun Belirlenmesi

4.1.1. Deneme Alanlarında Saptanan Yabancı Ot Türleri

Kayseri ili patetes ekiliş alanındaki yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının belirlenmesi amacıyla kurulan denemede yabancı otların tamamına yakınının çıkışını tamamladığı devrede, yabancı ot mücadelesi yapılmayan parsellerden 0.25 m² lik çerçeve atılarak çerçeve içerisine düşen yabancı ot türleri ve yoğunlukları saptanmıştır Yapılan hesaplamalar sonucunda her bir yabancı ot türünün m² deki yoğunlukları bulunmuştur (Tablo 4).

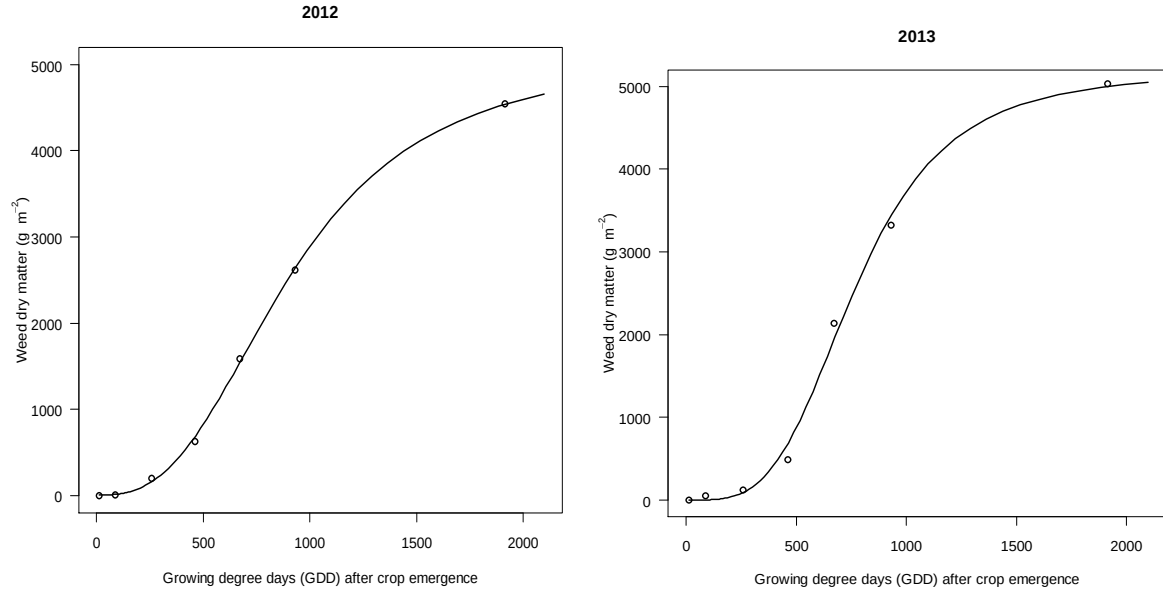
Tablo 4. Patateste Kritik Periyot Belirleme Amacıyla Kurulan Denemede Çıkan Yabancı Otlar ve Yoğunlukları

Yabancı ot türü	Yoğunluk (Adet/m ²)	
	2012	2013
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	16	24
<i>Chenopodium album</i> L.	12	16
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	4	5
<i>Tribulus terrestris</i> L.	4	6
<i>Xanthium strumarium</i> L.	7	9
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	6	9
<i>Salsola ruthenica</i> L.	8	10
<i>Sinapis arvensis</i> L.	4	2
<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	2	1
<i>Acroptilon repens</i> L. DC.	0,2	0,4
<i>Alhagi pseudalhagi</i> L.	-	0,2
Total	63,02	82,6

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da yabancı ot türleri benzer bulunmuştur. Deneme alanında en yoğun bulunan yabancı ot türleri *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L., *Tribulus terrestris* L., *Xanthium strumarium* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.ve *Salsola ruthenica* L. olmuştur. Bu yedi yabancı ot türü 2102 yılında toplam yabancı otların % 87'sini ve 2013 yılında % 91'ini oluşturmuştur. Bu yabancı otlar

diğer çalışmalarda da rastlanılan ve Türkiye’de yoğun olarak bulunan yabancı otlar arasındadır.

Toplam yabancı ot kuru biyoması parsellerdeki yabancı otlu kalma süreleri arttıkça yükselmiştir. Yabancı otların toplam kuru biyomasları 2013 yılında 2012 yılından daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Şekil 14).



Şekil 14. Patateste yabancı otlu kalma periyodu boyunca yabancı ot kuru biyoması (g m^{-2})

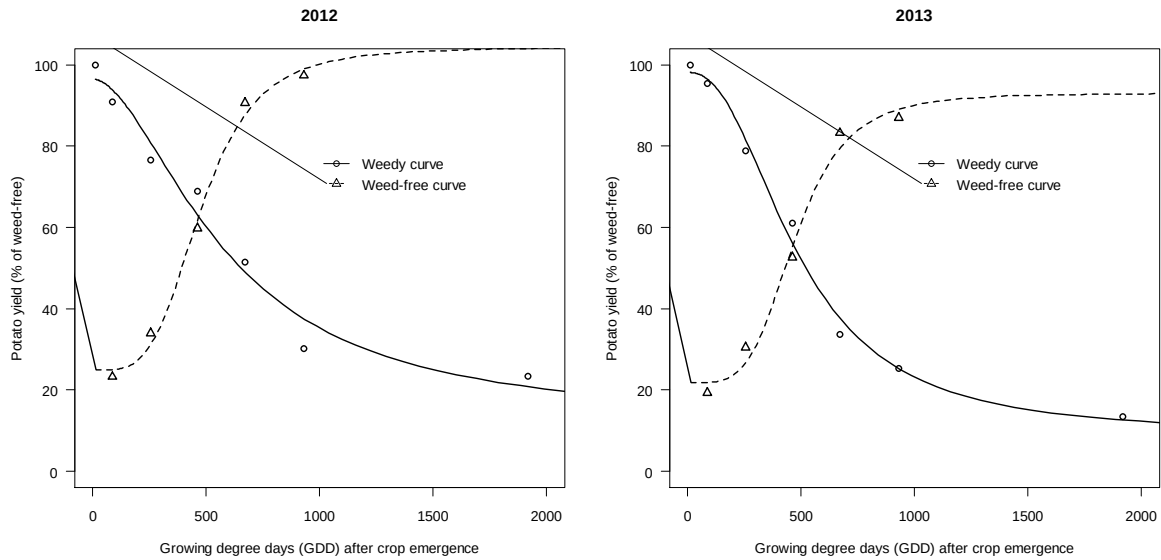
Tablo 5. Yabancı otlu kalma sürelerinin yabancı ot kuru biyomasında (g m^{-2}) yıllar bazında regresyon parametreleri

Yıl	Regreasyon parametreleri ($\pm\text{SE}$)			
	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>I</i> ₅₀
2012	-2.8 (0.3)	9.0 (52.6)	5126.3 (218.8)	912.1 (40.42)
2013	-3.7 (0.4)	1.5 (82.1)	5178.5 (188.6)	771.9 (26.9)

B: Bükülme noktasındaki çizginin eğimi, *C*: alt limit; *D*: üst limit; *I*₅₀: GDD bağlı olarak alt ve üst limit arasındaki % 50 tepki noktası.

4.1.2. Patateste Kritik Periyodun Belirlenmesi

Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında ve uygulamalar arasında kritik periyodun başlangıcı ve bitişi arasındaki verilerde interaksiyon bulunduğu için bütün verim verileri yıllar bazında ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Şekil 15; Tablo 6). Oransal patates verimi yabancı otlu bulunma süresine ya da yabancı otsuz bulunma süresine göre değişmiştir (Şekil 15). Yabancı otlu kalma süresi arttıkça her iki yılda da patates veriminde önemli derecede azalmalar meydana gelmiştir. Sezon boyunca yabancı otsuz tutulan parsellerde patates verimi 2012 yılında 85000 kg ha⁻¹ olurken 2013 yılında ise 78600 kg ha⁻¹ olmuştur. Sezon boyunca yabancı otlu parsellerin verimi ise 2012 yılında 18425 kg ha⁻¹ olurken; 2013 yılında ise 6678 kg ha⁻¹ olmuştur. Bu yabancı otlu kalma süreleri arttıkça verimde azalmalar meydana geldiğini ortaya koyan sonuçlar Ahmadvand (2009) ile benzerlik arz etmektedir.



Şekil 15. Yabancı otsuz kontrole göre patates verimine yabancı otlu bulunmanın etkisi, gelişme gün derecesine göre oransal verimler.

Regrasyon hatları eşitlik 2 kullanılarak hazırlanmış ve ve rgrasyon parametreleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Yabancı otlu kalma sürelerinin patates oransal verimine etkileri

Yıl	Uygulama	Regresyon parametereleri($\pm$ SE)			
		<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>I</i> ₅₀
2012	otlu	1.8 (0.4)	11.7 (7.8)	96.5 (3.0)	585.9 (66.7)
2012	otsuz	-3.9 (1.3)	24.9 (3.9)	104.4 (7.5)	477.2 (30.5)
2013	otlu	2.3 (0.3)	9.0 (4.1)	98.2 (2.3)	484.4 (29.7)
2013	otsuz	-4.2 (1.9)	21.8 (4.3)	93.1 (7.4)	474.2 (28.4)

B: Bükülme noktasındaki çizginin eğimi, *C*: alt limit; *D*: üst limit; *I*₅₀: GDD bağlı olarak alt ve üst limit arasındaki % 50 tepki noktası.

Patateste kritik periyot her iki yılda da değişkenlik göstermiştir (Şekil 15). Patateste kritik periyodun uzunluğu % 2.5, 5 ve 10 verim kaybına (AYL) göre sırasıyla 2012 yılında 70, 58 ve 44 gün 2013 yılında ise sırasıyla 65, 53 ve 40 gün olmuştur. Türkiye’de genellikle bir çok üründe kural olarak % 5 ürün kaybı kabul edilmektedir. % 5 ürün kaybı dikkate alındığında patateste kritik periyodun başlangıcı 2012 yılında 112 GDD (büyüme gün derecesi) 2013 yılında ise 135 GDD olmuş buda çıkıştan sonra 8-10. Günlere denk gelmektedir (Tablo 7). % 2.5 ve 10 verim kaybı dikkate alındığında ise kritik periyodun başlangıcı sırasıyla 2012 yılında 75 – 171 GDD (çıkıştan sonraki 6- 13. Günler), 2013 yılında ise 99 – 186 GDD olmuştur(Çıkıştan sonraki 7- 15. Günler). Kritik periyodun başlangıcı 2013 yılı ile karşılaştırıldığında 2012 yılında daha erken olmuştur. 2012 yılındaki iklim ve toprak şartlarının bunda etkili olduğu düşünülmektedir (Tablo 7).

Kritik periyodun sonu da yıllar arasında değişim göstermektedir (Şekil 15). Kritik periyodun sonu %5 ürün kaybı (AYL) seviyesinde 2012 yılında 1014 GDD 2013 yılında ise 958 GDD (çıkıştan sonraki 66- 63. Günler) olmuştur (Tablo 7). Kritik periyodun sonu kabul edilebilir verim seviyesi % 10’da % 2.5 e düştüğünde artış göstermiştir (Şekil 15). Kritik periyodun başlangıç ve bitişinde her iki yıldada görülen farklılıklar muhtemelen yabancı ot yoğunluğundaki farklılıklar ile iklim ve toprak şartlarından kaynaklanan değişimden ileri gelebilir.

Yabancı otlar ile mücadele edilmeyen parsellerde patates verimi % 73’ile 97 arasında azalmıştır. Çalışmanın sonucuna göre Orta Anadolu bölgesinde patateste yabancı ot mücadelesi patates çıkışından 7-10 gün sonra başlaması gerektiğini göstermiştir.

Tablo 7. 2012 ve 2013 yıllarında Kayseri’de gelişme gün derece ve çıkıştan sonraki gün sayısına göre patatesteki kritik periyot

Yıl	Verim kaybı (%)	Kritik Periyot	
		GDD	DAE
Kritik periyodun başlangıcı			
2012	2.5%	75	6
	5%	112	8
	10%	171	13
2013	2.5%	99	7
	5%	135	10
	10%	186	15
Kritik periyodun bitişi			
2012	2.5%	1219	76
	5%	1014	66
	10%	838	57
2013	2.5%	1137	72
	5%	958	63
	10%	801	55

4.2. Şekerpancarında Kritik Periyodun Belirlenmesi

4.2.1. Deneme Alanlarında Saptanan Yabancı Ot Türleri

Kayseri ili şekerpancarı ekiliş alanındaki yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının belirlenmesi amacıyla kurulan denemede yabancı otların tamamına yakınının çıkışını tamamladığı devrede, yabancı ot mücadelesi yapılmayan parsellerden 0.25 m² lik çerçeve atılarak çerçeve içerisine düşen yabancı ot türleri ve yoğunlukları saptanmıştır Yapılan hesaplamalar sonucunda her bir yabancı ot türünün m² deki yoğunlukları bulunmuştur (Tablo 8).

Tablo 8. Şeker Pancarında Kritik Periyot Belirleme Amacıyla Kurulan Denemede Çıkan Yabancı Otlar ve Yoğunlukları

Yabancı Otun Türü	Türkçe Adı*	Yoğunluk (Adet/m ²)
<i>Echinochloa crus-galli</i> L.	Darıcan	91.84
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bambul otu	50.40
<i>Chenopodium album</i> L.	Akkazayağı	45.00
<i>Atriplex nitens</i> L.	Parlak yapraklı karapazı	29.32
<i>Kickxia spuria</i> L.	Yelpazeotu	25,80
<i>Euphorbia</i> spp.	Sütlegən	17.32
<i>Anagallis foemina</i> L.	Mavi fare kulağı	15.50
<i>Chondrilla juncea</i> L.	Kara kavuk	15.00
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	9.44
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	8.00
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Tarla eşek marulu	8.00
<i>Xanthium stromonium</i> L.	Domuz pıtrağı	6.92
<i>Acroptilon repens</i> L.	Kekre	6.64
<i>Sinapsis arvensis</i> L.	Hardal	6.64
<i>Stellaria media</i> L.	Serçe dili	2.00
<i>Cuscuta</i> sp.	Küsküt	1.00
<i>Fumaria parviflora</i> L.	Küçük çiçekli şah tere	0,25
<i>Alhagi pseudalhagi</i> L.	Deve diken	0.25
<i>Plantago lanzeolata</i> L.	Sinir otu	0.25
Toplam		339.57

Deneme alanında toplam 19 yabancı ot türü tespit edilmiş olup ortalama yabancı ot yoğunluğu 339.57 adet/m² olarak hesaplanmıştır. Çalışma alanında *Echinochloa crus-galli* (91.84 adet/m²) en yoğun olarak bulunurken bunu *Heliotropium europaeum* (50.40), *Chenopodium album* (45.00), *Atriplex nitens* (29.32) ve diğerleri takip etmektedir.

4.2.2. Şeker Pancarında Kritik Periyodun Belirlenmesi

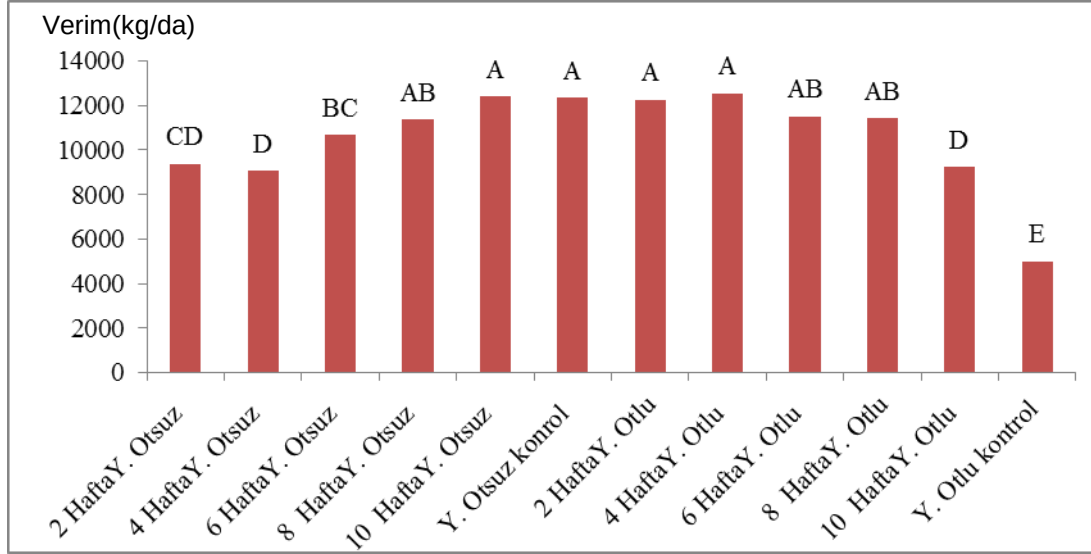
Deneme alanında farklı zamanlarda yapılan uygulamalar sonucunda, yabancı otların şekerpancarı kök verimi ve birleştirilmiş kök verimi etkisi Tablo 9'da verilmiştir. 2012 yılı yabancı otlu ve yabancı otsuz tutma süresinin şekerpancarı oransal verimine etkisi Tablo 10'da verilmiştir. 2013 yılı yabancı otlu ve yabancı otsuz tutma süresinin şekerpancarı şeker varlığına etkisi Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 9. Yabancı Otlı Ve Yabancı Otsuz Tutma Süresinin Şekerpancarı Verimine Etkisi

Uygulamalar	Şeker pancarı verimi (kg/da)		
	2012	2013	Birleştirilmiş Analiz
2 hafta yabancı otsuz	9374,9 cd	4540,1e	6957,5 e
4 hafta yabancı otsuz	9063,8 d	4746,3e	6905,1 e
6 hafta yabancı otsuz	10686,1 bc	8455,8d	9570,9 cd
8 hafta yabancı otsuz	11372,2 ab	11136,2ab	11254,2 b
10 hafta yabancı otsuz	12416,6 a	11708,5ab	12062,5 ab
Sezon boyu yabancı otsuz	12358,3 a	12514,4a	12436,4 a
2 hafta yabancı otlu	12261,1a	11985,4b	12123,2 ab
4 hafta yabancı otlu	12552,7 a	10283,8bc	11418,2 ab
6 hafta yabancı otlu	11505,5 ab	8691,6cd	10098,5 c
8 hafta yabancı otlu	11411,1 ab	6053,9e	8732,4 d
10 hafta yabancı otlu	9250,0 d	5770,9e	7510,4 e
Sezon boyunca yabancı otlu	5002,7 e	2276,0f	3639,3 f

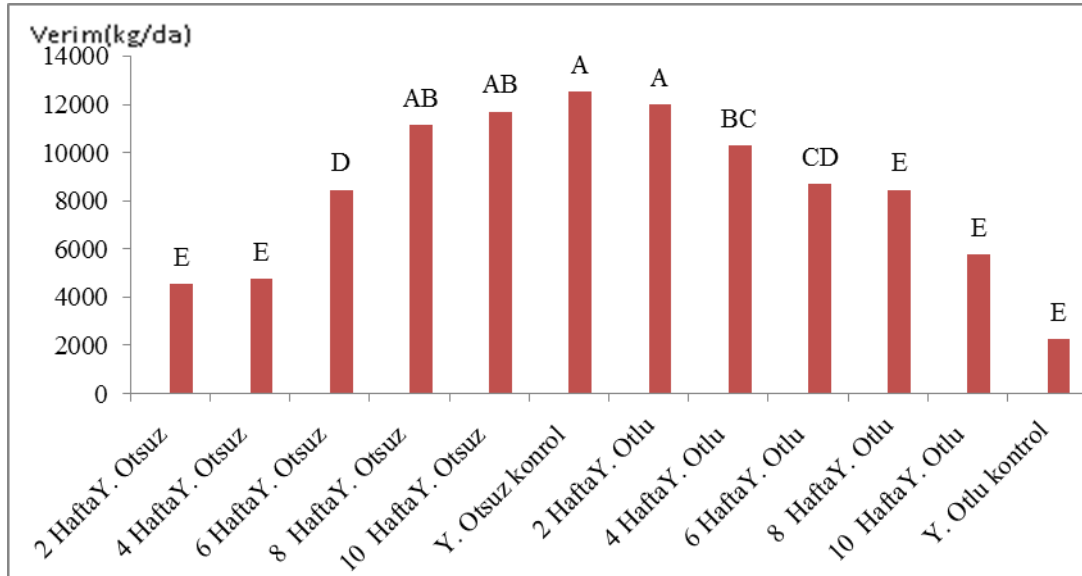
Şeker pancarı ekim alanlarındaki yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının belirlenmesi amacıyla 2012 yılında kurulan denemede, en yüksek kök verimine 10 hafta yabancı otsuz ve sezon boyunca yabancı otsuz parsellerden (12416,665-12358,33 kg/da), en düşük kök verimi ise sezon boyu yabancı otlu tutulan parsellerden (5002,775 kg/da) elde edilirken, 2013 yılında

kurulan denemede ise sezon boyunca yabancı otsuz parsellerden (12514,4 kg/da), en düşük kök verimi ise sezon boyu yabancı otlu tutulan parsellerden (2276,0 kg/da) elde edilmiştir. Yabancı otlu ve yabancı otsuz tutulma süresinin verime etkisi Tablo 9'da verilmiştir.



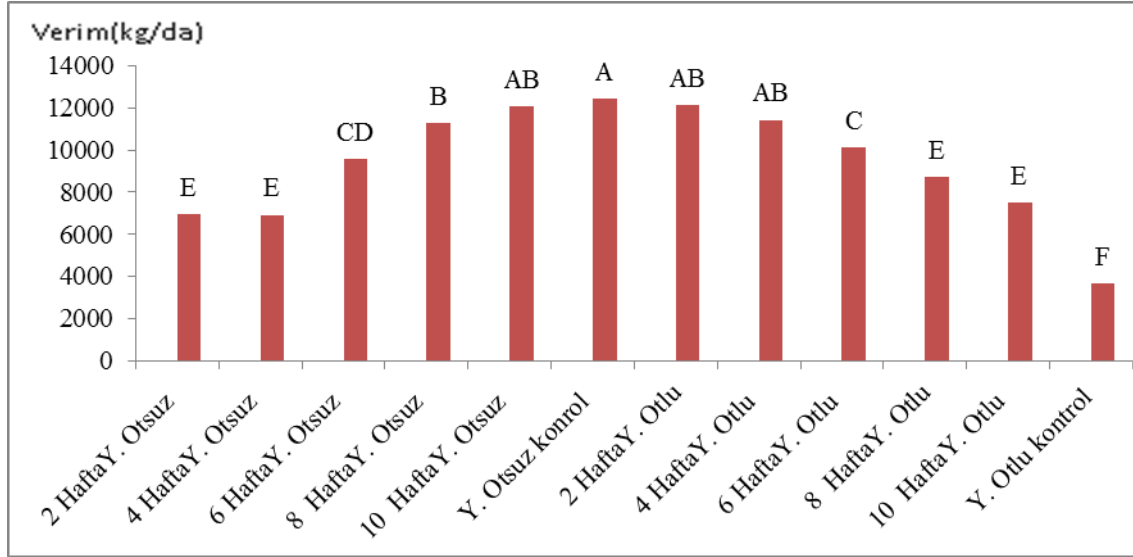
Şekil 16. 2012 Yılı Farklı Zamanlarda Yapılan Yabancı Ot Mücadelesi Sonucu Elde Edilen Şekerpancarı Verimi

2012 yılı verilerine göre en yüksek verim 10 hafta yabancı otsuz ve sezon boyunca yabancı otsuz parsellerde, en düşük verim ise sezon boyu yabancı otlu tutulan parsellerden elde edilmiştir.



Şekil 17. 2013 Yılı Farklı Zamanlarda Yapılan Yabancı Ot Mücadelesi Sonucu Elde Edilen Şekerpancarı Verimi

2013 yılı verilerine göre en yüksek oransal verimi yabancı otsuz kontrol parcelinden, en düşük oransal verimi ise sezon boyu yabancı otlu tutulan parcelden elde edilmiştir. Yabancı otlu ve yabancı otsuz tutma süresinin 2012, 2013 ve birlikte değerlendirmede şekerpancarı verimine (kg/da) etkisi Tablo 9 ve Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 18. Yabancı Otlı Ve Yabancı Otsuz Tutma Süresinin 2012-2013 Veriminin Birlikte Analizi

2012-2013 birleştirilmiş verilere göre en yüksek oransal verime yabancı otsuz kontrol parcelinden, en düşük oransal verimi ise sezon boyu yabancı otlu tutulan parcelden elde edilmiştir.

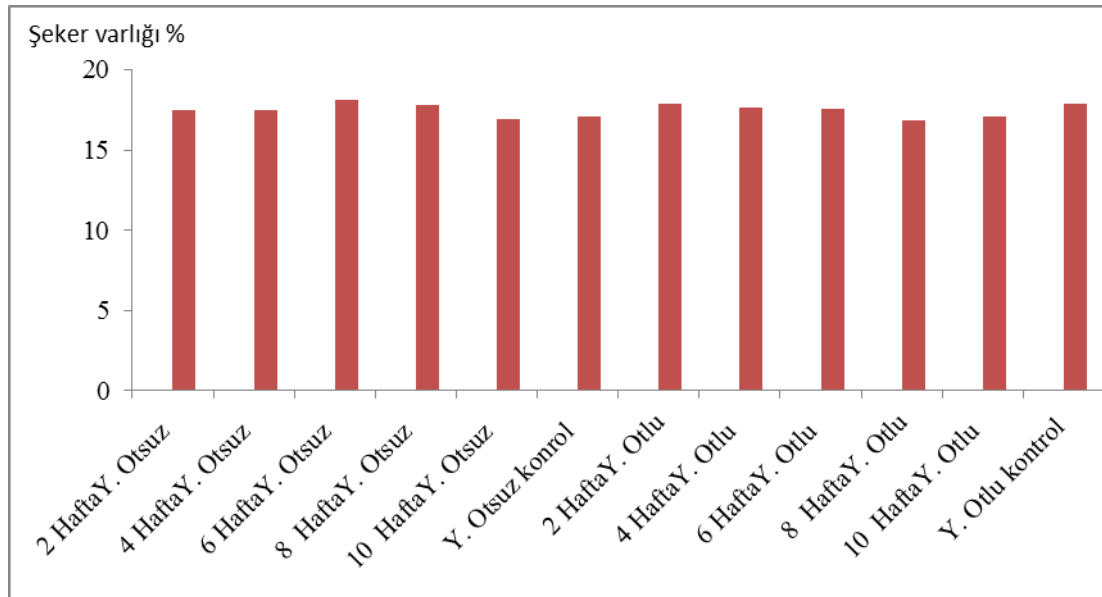
Tablo 10. 2012-2013 yılı Yabancı Otlı Ve Yabancı Otsuz Tutma Süresinin Şekerpancarı Oransal Verimine Etkisi

Uygulamalar	Şeker pancarı oransal verimi (%)	
	2012	2013
2 hafta yabancı otsuz	75,86	36,25
4 hafta yabancı otsuz	73,34	38,00
6 hafta yabancı otsuz	86,47	67,50
8 hafta yabancı otsuz	92,02	89,00
10 hafta yabancı otsuz	100,47	93,50
Sezon boyu yabancı otsuz	100,00	100,00
2 hafta yabancı otlu	99,21	95,75
4 hafta yabancı otlu	101,57	82,25
6 hafta yabancı otlu	93,10	69,50
8 hafta yabancı otlu	92,34	48,50
10 hafta yabancı otlu	74,85	46,00
Sezon boyunca yabancı otlu	40,48	18,25

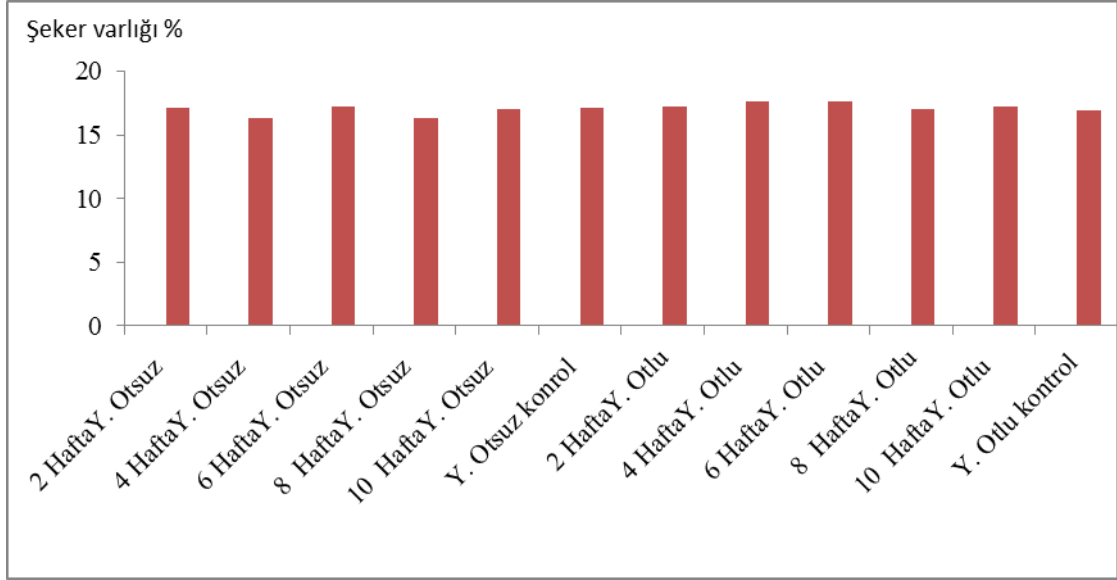
Tablo 11. 2012-2013 Yılı Yabancı Otlı ve Yabancı Otsuz Tutma Süresinin Şekerpancarında Şeker Varlığına Etkisi

Uygulamalar	Şeker Varlığı (%)	
	2012	2013
2 hafta yabancı otsuz	17,45	17,16
4 hafta yabancı otsuz	17,50	16,30
6 hafta yabancı otsuz	18,10	17,21
8 hafta yabancı otsuz	17,80	16,28
10 hafta yabancı otsuz	16,93	16,98
Sezon boyu yabancı otsuz	17,08	7,17
2 hafta yabancı otlu	17,85	17,23
4 hafta yabancı otlu	17,61	17,62
6 hafta yabancı otlu	17,60	17,58
8 hafta yabancı otlu	16,88	17,00
10 hafta yabancı otlu	17,12	17,22
Sezon boyunca yabancı otlu	17,86	16,97

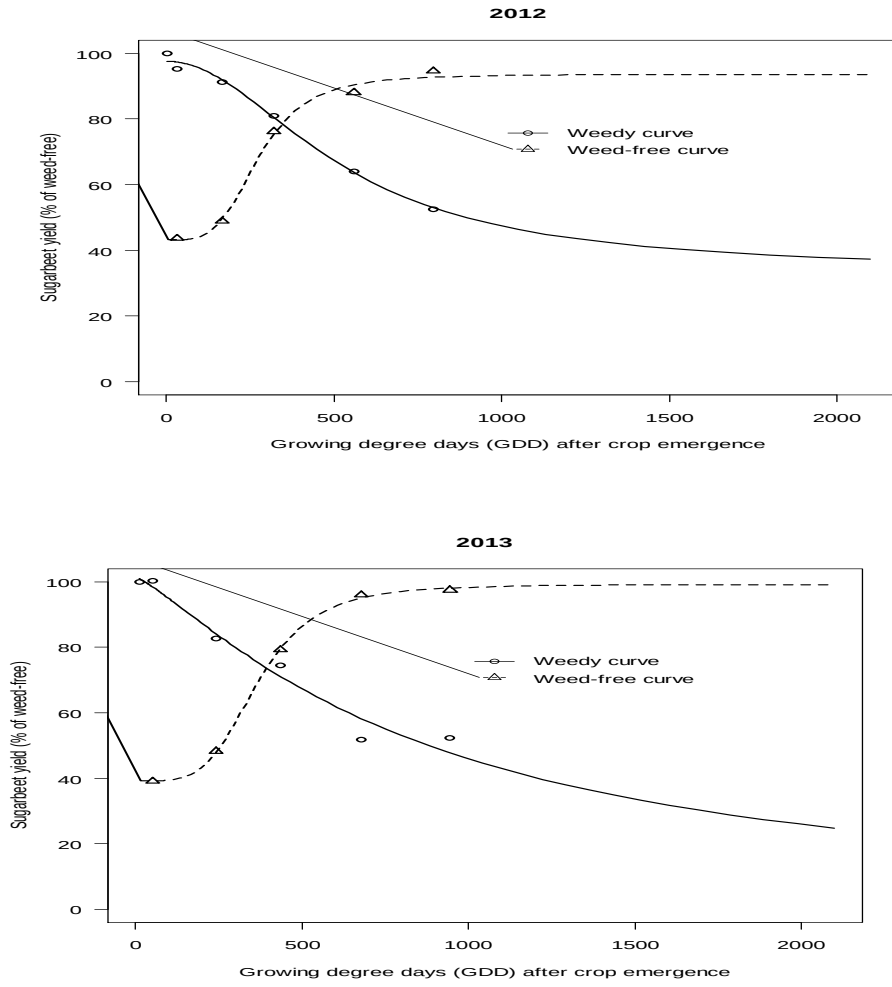
Farklı zamanlarda yapılan yabancı otlu tutma ya da yabancı otsuz bulundurma uygulamalarının, şeker oranlarına etkisi istatistiki açıdan önemli çıkmamıştır (Şekil 16- Şekil 17).



Şekil 19. 2012 Yılı Uygulamaların Şeker Varlığına Etkileri



Şekil 20. 2013 Yılı Uygulamaların Şeker Varlığına Etkiler



Şekil 21. Şeker Pancarında % 2.5, ve % 10 Ürün Kaybı Seviyelerinde Kritik Periyot

Tablo 12. Farklı Ürün Kaybı Seviyelerinde Yabancı Otlı ve Yabancı Otsuz Tutulma Süresine Göre Kritik Periyodun Başlangıç ve Bitiş Zamanı

Verim	Kritik periyot (Büyüme Gün Derece-GGD °C ve derecelerın denk kayıpları (%) geldiği günler)	
	2012	2013
2,5	86°C–718°C (8 - 53. Gün)	46 -871 °C (4 - 64 Gün)
5	122°C – 595°C (12 - 46 gün)	82 – 735 °C (8 - 54. Gün)
10	177°C – 489°C (17 - 41. gün)	150 – 616°C (15 - 57. Gün)

Tablo 12 incelendiğinde 2012 yılında %2,5 verim kaybında yabancı ot kontrolü için kritik periyot, çıkıştan sonraki 8. gün başlayıp, 53. güne kadar devam etmektedir. %5 verim kaybında kritik periyot 12. gün başlayıp, 46. güne kadar devam etmektedir.%10 verim kaybında ise yabancı ot kontrolü için kritik periyot çıkıştan sonraki 17. gün başlayıp, 41. güne kadar devam etmektedir. 2013 yılında %2,5 verim kaybında yabancı ot kontrolü için kritik periyot çıkıştan sonraki 4. gün başlayıp, 64. güne kadar devam etmektedir. %5 verim kaybında kritik periyot 8. gün başlayıp, 54. güne kadar devam etmektedir.%10 verim kaybında ise yabancı ot kontrolü için kritik periyot çıkıştan sonraki 15. gün başlayıp, 57. güne kadar devam etmektedir.

5. TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Son yıllarda tarım alanlarında yabancı otlar ile mücadele her geçen gün daha çok önem kazanmakta ve entegre mücadeleyi zorunlu kılmaktadır. Entegre mücadelede; yabancı otların türlerinin, biyolojisinin, zarar seviyelerinin, rekabet yeteneklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Kayseri ili şeker pancarı ekim alanlarında yer alan yabancı ot florasının saptanması ve bununla beraber yabancı otların farklı zamanlarda yok edilmesinin şeker pancarı verimine ve şeker oranına etkisi incelenmiştir.

Kritik periyodu belirlemek için, Kayseri Yeşilhisar deneme alanında yapılan survey çalışmaları sonucunda 12 familyada toplam 19 yabancı ot türü tespit edilmiş olup ortalama yabancı ot yoğunluğu 339,57 bitki/ m² olarak hesaplanmıştır. Çalışma alanında *E. crus-galli* (91.84 bitki/m²) en yoğun olarak bulunurken bunu *Heliotropium europaeum* L. (50.40), *C. album* (45.00), *Atriplex nitens* L. (29.32), *Kickxia spuria* L. (25.80), *Euphorbia spp.* (17.32), *Anagallis foemina* L. (15.50), *Chondrilla juncea* L. (15.00), *A. retroflexus* (9.44), *C. arvensis* (8.00), *Sonchus arvensis* L. (8.00), *X. strumarium* (6.92), *Acroptilon repens* L. (6.64), *S. arvensis* (6.64), *Stellaria media* L. (2.00), *Cuscuta sp.* (1.00) izlemektedir.

Erzurum'da şeker pancarında kritik periyodu belirlemek amacıyla deneme alanında yapılan çalışmada 9 familyaya ait 19 farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Ortalama yabancı ot yoğunluğununda 217,5 bitki/m² olduğu saptanmıştır. *A. retroflexus* (133 bitki/m²), *C. album* (56), *C. arvense* (9), *P. aviculare* (5), *Lamium amplexicaule* L.(3) ve *C. arvensis* (2) en yoğun türler olarak belirlenmiştir. Belirlenen 19 yabancı ot türünün, otsu yapıda olduğu ve çoğunluğunun tek yıllıklardan oluştuğu saptanmıştır (Sutay 2006). Bizim çalışmamızda da yer alan yabancı ot türlerinden bazıları Erzurum ilinde yabancı ot yoğunluğu olarak saptanmamıştır. Özellikle *E. crus-galli* (91.84 bitki/m²) en yoğun olarak bulunurken, Erzurum'da *A. retroflexus* (133 bitki/m²) en yoğun yabancı ot türü olarak tespit edilmiştir.

İran'da şeker pancarlarında kritik periyodu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada deneme alanındaki baskın yabancı otların *A. retroflexus*, *A. blitoides*, *Malva neglecta* L., *C. arvensis* ve *C. album* olduğu saptanmıştır. *M. neglecta* ve *A. blitoides* dışındaki türler çalışmamızda da yoğun bulunmuştur (Rezaee, ve Ghadiri 1998).

Bu çalışma 2012 ve 2013 yıllarında farklı zamanlarda yapılan yabancı ot mücadelesi sonucunda elde edilen verilere göre 2012 yılında en yüksek verim 10 hafta yabancı otsuz tutulan parsel (12416,665 kg/da) ile sezon boyu yabancı otsuz tutulan parselden (12358,330) alınırken bunu 8 hafta yabancı otsuz uygulama (11372,223), 6 hafta yabancı otsuz uygulama (10686,110), 4 hafta yabancı otsuz uygulama (9063,890), 2 hafta yabancı otsuz uygulama (9374,998) izlemiştir. Yabancı otlu tutma süresine bağlı olarak elde edilen verimlerde ise en yüksek verim 4 hafta yabancı otlu tutulan uygulama (12552,778 kg/da) ile 2 hafta yabancı otlu tutulan uygulamadan (12261,113) elde edilirken bunu 6 hafta yabancı otlu uygulama (11505,555), 8 hafta yabancı otlu uygulama (11411,113), 10 hafta yabancı otlu uygulama (9250,003), ve sezon boyu yabancı otlu (kontrol) uygulama (5002,775) takip eder iken 2013 yılında ise en yüksek verim sezon boyu yabancı otsuz tutulan parselden (12514,438) alınırken bunu 10 hafta yabancı otsuz uygulama (11708,500), 8 hafta yabancı otsuz uygulama (11136,188), 6 hafta yabancı otsuz uygulama (8455,813), 4 hafta yabancı otsuz uygulama (4746,313), 2 hafta yabancı otsuz uygulama (4540,188) izlemiştir. Yabancı otlu tutma süresine bağlı olarak elde edilen verimlerde ise en yüksek verim 2 hafta yabancı otlu tutulan uygulama (11985,375 kg/da) elde edilirken bunu sırasıyla 4 hafta yabancı otlu tutulan uygulama (10283,750), 6 hafta yabancı otlu uygulama (8691,625), 8 hafta yabancı otlu uygulama (6053,875), 10 hafta yabancı otlu uygulama (5770,875), ve sezon boyu yabancı otlu (kontrol) uygulama (2276,00) takip etmektedir.

Kayseri ili Yeşilhisar ilçesinde yürütülen kritik periyot çalışması sonucunda 2012 yılında %2.5, %5, ve %10 verim kaybına göre kritik periyodun çıkıştan itibaren sırasıyla 8. gün ile 53., 12-46., 17 ile 41. günler arasındaki süre olarak belirlenirken, 2013 yılına göre %2.5, %5 ve %10 verim kaybına göre kritik periyodun çıkıştan itibaren sırasıyla 4. Gün ile 64., 8-54., 15 ile 57. günler arası kritik periyot olarak belirlenmiş olup bu zaman aralığında ürün yabancı otsuz tutulması gerekmektedir.

Bu verilere dayanarak şeker pancarında yabancı otlarla mücadelede kritik periyot şeker pancarı çıkışı ile başlayıp 8. hafta sonuna kadar devam eden süredir. 8. haftadan sonra yapılacak ek bir yabancı ot mücadelesi verimde bir artış sağlamayacaktır.

Bu verilere dayanarak şeker pancarında yabancı otlarla mücadelede kritik periyot ekim ile başlayıp 8. hafta sonuna kadar devam eden süredir. 8. haftadan sonra yapılacak ek bir yabancı ot mücadelesi verimde bir artış sağlamayacaktır.

Kayseri Yeşilhisar ilçesinde şeker pancarında kritik periyodu belirlemek amacıyla yaptığımız çalışma sonucunda, şeker pancarında kritik periyodun çıkıştan, 8. haftanın sonuna kadar sürdüğü tespit edilirken, Şeker pancarında yapılan diğer çalışmalar ise kritik periyodun, şeker pancarının çıkışından sonra yaklaşık 20 ile 50 gün arasında değiştiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma yaptığımız araştırmanın sonucunu desteklemektedir.

5.2. . Sonuç ve Öneriler

Kültür bitkilerinin yabancı otlar ile rekabette dayanıklı olmadıkları kesin bir dönem vardır. Yabancı otların kontrolünde en önemli dönem, rekabetin neden olduğu ürün kaybının önlenmesi gereken dönemdir. Bu açıdan bakıldığında kritik periyodun önemi ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma ile yabancı otların meydana getirdiği zararı ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için, en uygun mücadele zamanı belirleyerek, maliyeti en aza indirilmek hedeflenmektedir.

Herbisit uygulamasında; yabancı ot türünün iyi tanınması ve buna göre uygun zamanda doğru doz, ile tekniğine uygun şekilde mücadele edilmelidir.

Kayseri ilinde patates ve şeker pancarı alanlarında yabancı ot yoğunluğu ve rastlanma sıklıklarının bilinmesi bölge için en uygun mücadele yönteminin uygulanmasına ve gereksiz herbisit kullanımını önemli ölçüde azaltacaktır.

Patates ve şeker pancarı tarımında toprak hazırlığı ve çıkış sonrası ara çapası yabancı otlar ile mücadelede etkin rol oynamaktadır.

Dünya nüfusunun sürekli artması ve sanayi kollarının gelişmesi diğer tarım ürünlerinde olduğu gibi patates ve şeker pancarı üretim artışını da her zaman gündemde tutmaktadır. Şeker pancarı üretiminde en önemli problemlerden birisi yabancı otlardır. Yabancı otlarla mücadele yapılmaksızın şeker pancarında iyi bir verim almak mümkün değildir. Bu nedenle ekiliş alanlarının tamamında yabancı ot mücadelesi yapılmalıdır.

Patates ve şeker pancarı tarımında yüksek verim açısından yabancı otlarla mücadelede ilk 8. hafta önemli rol oynamaktadır.

Kayseri Yeşilhisar ilçesinde patates ve şeker pancarında kritik periyodu belirlemek amacıyla yapılmış olan bu çalışma şeker pancarı üretiminin mümkün olan en az masrafla yapılmasına, ürünün verim ve kalitesine engel teşkil eden yabancı otların zararlarının ortadan kaldırılması, en aza indirilmesi ya da tolere edilebilir hale getirilmesine olanak sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Abacı, O.,2006. Hatay’da yerfıstığı yetiştiriciliğinde Yabancı ot mücadelesinde esas alınacak kritik Periyodun ve bazı yabancı ot tohumlarının Çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış) 54 s.
- Ahmadvand, G., F. Mondani and F. Golzardi. 2009. Effect of crop plant density on critical period of weed competition in potato. *Scientia Hort.* 121: 249-254.
- Alaoui, B. S., D. L. Wyse, and A.G. Dexter, 2003a. Weed Interference and Control in Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) in the Gharb Region of Morocco. *Journal of Sugar Beet Research* Vol 40 No 4 p 229-249
- Alaoui, B. S., D. L. Wyse, and A.G. Dexter, 2003b. Minimum Weed-free Period for Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) in the Gharb Region of Morocco. *Journal of Sugar Beet Research* Vol 40 No 4 p 251-272
- Anonymous, 2011a. Patates kitabı, Patates Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yayınları: <http://www.patates.gov.tr/dwnld.php?lng=tr&pg=48> Erişim Tarihi 10.12. 2011.
- Anonymous 2011b. Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü verileri (kesinleşmemiş tahmini veriler)
- Anonymous 2011c. Kayseri Şeker Fabrikası verileri (üretim miktarları kesinleşmemiş tahmini veridir.)
- Arslan, M., Üremiş, İ ve Uludağ, A., 2006. The Critical Period of Weed Control in Double-Cropped Soybean . *Phytoparasitica* 34 (2) 159-166, 2006
- Bairamkenga, R. and G.D. Leroux. 1994. Critical period of quack grass (*Elytrigia repens*) removal in potato (*Solanum tuberosum*). *Weed Sci.* 42: 528-533.
- Bazıramakenga, R., Leroux, G.. D., 1998. Economic and Interference Threshold Densities of Quackgrass (*Elytria repens*) in Potato (*Solanum tuberosum*) *Weed-Sci*,46:2; 176-180.
- Bellinder, R., R.G. Gummesson and C. Karlsson, 1994. Percentage Driven Government Mandates for Pesticide Reduction. The Swedish Model. *Weed Technology* 8, 350-359.
- Bond, W., Burston, S., Bevan, J. R., Lennartsson, M. E. K., 1998. The optimum timing of weed removal in drilled salad onions and transplanted bulb onions grown in organic and conventional systems. *Biological Agriculture and Horticulture* 16 (2) 191-201.
- Buzluk, S., 2001. Seker Pancarında Degisik Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

- Bükün, B. ve Uygur, F.N., 1997. Harran Ovası pamuk ekim alanlarında görülen yabancı otlarla en uygun mücadele zamanının saptanması amacıyla kritik periyodun belirlenmesi. Türkiye 2. Herboloji Kongresi Bildirilen, Ayvalık-Izmir.
- Bükün, B., Uygur F.N. , 2001. Harran Ovası Pamuk Ekim Alanlarında Sorun Olan Fener Otu (*Physalis spp*)’nun Zarar Seviyelerinin ve Ekonomik Zarar Esiginin Belirlenmesi, Türkiye Herboloji Dergisi 4(1), 48-57.s
- Bükün, B., 2004. Critical Periods for Weed Control in Cotton in Turkey. Weed Research, 44: 404-412.
- Chamanabad, H. R. M., A. Asghari and Golamali Nateghi, 2011. Effect Of Nitrogen Rates On Critical Period For Weed Control In Potato. Pak. J. Weed Sci. Res. 17(1): 33-40, 2011
- Costa, N. V. et al. Períodos de interferência de uma comunidade de plantas daninhas na cultura da batata. Planta Daninha, v. 26, n. 1, p. 83-91, 2008.
- Çoruh, I., Zengin, H., 2009. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri Van.
- Dawson, J. H. 1977. Competition of late-emerging weeds with sugar beets. Weed Science 25:168–170.
- Eryiğit, T., 2011. Iğdır İlinin Kalkınmasında Endüstri Bitkileri Tarımının Önemi ve Geliştirilmesi İçin Bazı Öneriler. YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI) 2011.21(1):73-81
- Froud – Williams, R.J.,1995. integrated Weed Management the Challenge for Weed Science into the 21st. Century. 9 th EWRS(European Weed Research Society) Symposium, June 1995, Budapest-Hungary, p. 491 – 498.
- Gaffer, M.A., Islam M.A., 1993. Critical period of weed competition in onion (*Allium cepa* L.) Bangaldesh J. Sci. Induts. Res. 28 (4): 68-75.
- Gencer, O., 1988. Genel Tarla Bitkileri (Endüstri Bitkileri). Çukurova Üniv. Ziraat Fak., Ders Kitabı, No:42, Adana.
- Göbelez, M., 1972. Yabancı ot mücadelesi, 1973, Türkiye Şeker Sanayi Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı (1971–1972), 1, 118–121.
- Güncan, A.,2009. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri, Selçuk Üniversitesi Basımevi.Konya
- Gürsoy, O. V., 1982. Yabancı ot kontrolünün temel esasları ve şekerpancarındaki tatbikatı T. Ş. F. An. Şt. Yay., Etimesgut, Ankara, s 61.
- Gürsoy, O. V., 1991. Şeker enstitüsünce denenip ruhsatlandırılan şekerpancarı herbisitlerinin kullanımları ile ilgili genel bilgiler. Şeker Enstitüsü, Etimesgut, Ankara.

- Gürsoy, O. V., 1993. Türkiye’ de şekerpancarında yabancı ot mücadelesi. Türkiye 1. Herboloji Kongresi, 3 – 5 Şubat 1993, Adana, 227 – 231.
- Hopkins, W.L., 1989. A Global Evaluation of New Herbicide Activity. 1984-1988, It’s Changing Dynamics and A Look At It’s Future Direction. BCPC, Weeds, 1 231-236.
- Işık, D., 2005. Samsun İli Koşullarında Soya Fasulyesi (*Glycine max* (L.) Merr.) ile İmam Pamuğu (*Abutilon theophrasti* Medik.) ve Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) Arasındaki Rekabetin ve Yabancı Otların Farklı Zamanlarda Yok Edilmesinin Soya Verimine Etkisinin Belirlenmesi. Doktora Tezi (Basılmamış) Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 90 s, Samsun.
- Isik D., Mennan H, Bukun B, Oz A, Ngouajio M, 2006. The critical period for weed control in corn in Turkey. Weed Technology 20: 867- 872.
- Karacan, S.C., 2005. Mersin İlinde Pırasa (*Allium porrum* L.) Yetiştirilen Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Farklı Dönemlerde Yok Edilmesiyle Kritik Periyodun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış)
- Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 26 s, Kahramanmaraş.
- Karlı, F., Özer, Z. Ve Erol, D., 1997. Kazova’da (Tokat) Yabancı Otların Soya Fasulyesinin (*Glycine max* (L.) Merr.) Verim Ve 1000 Dane Ağırlığına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 11. Herboloji Kongresi (1-4 Eylül 1997, İzmir & Ayvalık) 219-224.
- Kassasian, L. and J. Seeyave, 1969. Critical periods for weed competition. Pans, 1969, 15, 208-212.
- Kavaliauskaitė, D. And C. Bobinas, 2006. Determination of weed competition critical period in red beet. Agronomy Research, 4 (Special issue), 217-220, 2006.
- Kaya, İ. ve Nemli, Y., 2003. The Determination of Critical Period for the Control of Weeds Found in Cotton Varieties in Region. 7th EWRS (European Weed Research Society) Mediterranean Symposium (6-9 May 2003, Adana-Turkey) 133-134.
- Kobusch, H., 2003. Zeitbezogene Schadensschwelle in Zuckerrüben und Untersuchungen zu ihrer Advendbarkeit in einer glufosinatresistenten Transformante. Dissertation, Universität Hohenheim.
- Kropff, M.J. and H, Walter, 2000. EWRS and The Challenges for Weed Research at The Start of A New Millennium. Weed Research, Volume 40 (1), 7-10.
- Lak, M.R., Dorei H.R., Ramazani M.K. and Hadizadeh M.H., 2005. Determination of the critical period of weed control in Chitti bean (*Phaseolus vulgaris*). Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 9(3):161-169.

- Märländer, B., Hoffmann, C., Koch, H. J., Ladewig, E., Merkes, R., Petersen, J. and Stockfisch, N., 2003. Environmental situation and yield performance of the sugar beet crop in Germany: Heading for sustainable development. *J. Agronomy & Crop Science*, 189, 201–226.
- Meyer, H., Widmer, U. and Ammon, H. U., 1986. Konkurrenz der Unkräuter und Einfluß auf die Unkrautbekämpfung im Zuckerrübenbau. In: Anonymous (eds), *Proceedings of the 49 th IIRB Congress*, Brussels, pp. 263–275. International Institute for Beet Research, Brussels.
- Miller, A.B. and Hopen H.J., 1991. Critical weed-control period in seeded cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*). *Weed Technology*, 5(4):852-857.
- Mishra, J.S., Singh V.P. and Bhan V.M., 2000. Crop-weed competition studies in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Plant Protection Quarterly*, 15(3):90-91.
- Moenandir, J., 1987a. Critical period of carrot (*Daucus carota*) due to existence of weeds in East Java. *Proceedings, 11th Asian Pacific Weed Science Society Conference*, 2:507-510 1987
- Moenandir, J., 1987b. Critical period for the presence of weeds in tomato (*Lycopersicon esculentum*) in East Java. *Proceedings, 11th Asian Pacific Weed Science Society Conference*, 2:503-506 1987
- Monteiro, A., Henriques, I. and Moreira, I., 2011. Critical period for weed control in potatoes in the Huambo Province (Angola). *Planta Daninha, Viçosa-MG*, v. 29, n. 2, p. 351-362, 2011.
- Montemurro, P. A., Castrignano, A., Fracchiolla, M. and Lasorella, C., 1999. The critical period for weed control in sugar beet. In: M. J. Kropff, J. C. Streibig, D. Gut and D. T. Baumann (eds), *11 th EWRS Symposium*, Basel, p. 67. European Weed Research Society, Wageningen.
- Nascente, A.S., Pereira W. and Medeiros M.A., 2004. Weed interference in processing tomato crops. *Horticultura Brasileira*, 22(3):602-606.
- Nedunzhayan, M., Varma, S. P. ve Ray, R. C., 1997. Estimation of Critical Period of Crop-Weed Competition in Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.), *Advances in Horticultural Science* Volume:12. Issue 2. 101-104. 355-359.
- Nelson, J.E., McKinney, G., Connor, J., 1989. Home garden weed management. Montana State Univ.

- Ngoujo, M., Foko ve Fouejio, D., 1995. The Critical Period of Weed Control in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Cameroon. Department of Crop Protection, University of Dschang, P.O.Box213, Dschang, Cameroon. Crop Protection Vo. No2, pp127-133.
- Oerke, E.C., Dehwe, H.W., Schonbeck, F., Webwer A. 1994. Crop Production and Crop Protection. Elsevier, Amsterdam, 808s.
- Önen, H., 1995. Tokat Kazova' da yetiştirilen şekerpancarında sorun olan yabancı otlar ile uygulanan farklı savaş yöntemlerinin verime olan etkileri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Tokat, s 71.
- Özer, Z., 1993. Niçin Yabancı Ot Bilimi Türkiye L. Herboloji Kongresi Bildirileri. 1-7 s. Adana.
- Özer, G., F. Ertunç, 2005. Amasya Şeker Fabrikası Şekerpancarı Ekim Alanlarında Rhizomania Hastalığının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 2005, 11 (3) 339-343
- Pamukoğlu, Z., 2011. Kahramanmaraş Kırmızı Biber Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlar ve Bunlarla Mücadelede Kritik Periyodun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış)
- Rezaee, M. and Ghadiri, H. 1998. The critical period of weed control in sugar beet in Arsanjan in Fars province. Abstracts of the 5th Iranian Crop Production & breeding Congress, Karaj, 587-588.
- Roberts, H.A., 1973. Weed and the Onion Crop of the Royal Horticultural Society 98: 230-235.
- Ruşen (Katkat), Mine, 2006. Patates (*Solanum tuberosum* L.)'De Yabancı Ot Kontrolü İçin Kritik Periyodun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Erzurum.
- Salehi F., H. Esfandiari, H. Rahimian Mashhadi, 2006. Critical Period of Weed Control in Sugar beet in Shahrekord Region. Iranian Journal of Weed Science,(2006)Vol 2, No. 2, 1-12
- Salimi, H., Usefabadi, V. and Hadizadeh, M.H., 2004. Determination of the critical period of weed control in sugar beet. Journal of Plant Diseases and Protection, 19, 325 – 330.
- Saltabaş, A., Zengin, H., 2000. Erzincan İli Fasulye Ekim Alanlarında Sorun olan Yabancı Otların Tespiti ve Mücadelede Kritik Periyodun Belirlenmesi. Tür Herboloji Dergisi. Cilt:4, Sayı:2. 1s.

- Sanchez, E., Serrano C. and Tomita A., 1998. Critical period of weed competition in lettuce crop. *Ciencia Agropecuaria - Instituto de Investigacion Agropecuaria de Panama* (No. 9):1-12
- Sönmez, S., 1976. Bolu ilinde patateslerde yabancı ot rekabeti ve savaşı üzerinde araştırmalar. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü. Teknik Bülten No. 11. İstanbul. 104 s.
- Scharer, H.M., 1995. Weeding with insects and Pathogens-prospects for European crops. 9 th. EWRS (European Weed Research Society) Symposium, Budapest, 1995, pp. 21-27
- Schroeder, D., H. Müller-Schroeder and C.A.J. Stinson, 1993. A European Weed Survey in 10 Major Crop System to Identify Targets for Biological Control. *Weed Research*, Volume 33, Number 6, 449-458.
- Schwerzel, P.J. ve Thomas, P.E.L., 1971. Weed competition in cotton. *PANS.*, 17 (1) :30- 34.
- Shuaib, O.S.B., 2001a. Critical period for weed competition in onions (*Allium cepa* L.). *University of Aden Journal of Natural and Applied Sciences*, 5(2):355-360.
- Shuaib, O.S.B., 2001b. Critical period for weed competition in tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill). *University of Aden Journal of Natural and Applied Sciences*, 5(1):11-18.
- Siray, A., 1990. Seker Pancari Tarimi. Pankobirlik Genel Müdürlüğü, Yayın No: 2, Ankara.
- Sutay, S., 2006. Şekerpancarı (*Beta vulgaris* L.)’nda yabancı ot kontrolü için kritik periyodun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Erzurum
- Staff, O., 2002. The critical period. Publication 75 Guide to Weed Control, Ontario, Canada.
- Tepe, I., M. Erman, R. Yergin, B. Bükün, 2011. Critical period of weed control in chickpea under non-irrigated conditions. *Turk J Agric For.* 35 (2011) 525-534 © TÜBİTAK doi:10.3906/tar-1007-956
- Thakral, K.K., Pandita, M.L. and Khurana, S.C., 1985, Effect of time weed removal on growth and yield of potato. Abstract Of Papers, Annual Conference On Indian Society Of Weed Science , Undated, 16.
- Thonke, K. E., 1991. Political and Practical Approach in Scandinavia Towards Reducing Herbicide Inputs. *Proceedings 1991, Brighton Crop Protection Conference, Weeds*, 1183-1190.
- Tozlu, E. ve Zengin, H., 1997. Erzurum yöresi şekerpancarı tarlalarında bulunan yabancı otların yoğunlukları, rastlama sıklıkları ve topluluk oluşturma durumları. *Atatürk Üni. Zir. Fak. Der.* 28 (4), 625–636.

- Tunçtürk M, Tunçtürk R, Yıldırım B, Eryiğit T., 2004. Değişik Azot Dozları ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Verim ve Kalite Üzerine Etkileri Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2004, 14(2): 95-104
- Tursun, N., Tursun, A.Ö., Kaçan, K., 2003. Kahramanmaraş İli ve İlçelerinde Şekerpancarı Ekim Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otların Belirlenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 6(2).
- Tursun, N., Bukun B., Karacan S.C., Ngouajio M. and Mennan H., 2007. Critical period for weed control in leek (*Allium porrum* L.). HortScience, 42(1):106-109.
- Üremiş, İ., Ülger, A.C., Gönen, O., Çakır, B., Kadioğlu, İ. ve Uludağ, A., 1997. Çukurova’da İkinci Ürün Mısır Bitkisinde Yabancı otların Farklı Dönemlerde Yok Edilmesi İle Kritik Periyodun Saptanması. Türkiye II. Herboloji Kongresi (1-4 Eylül 1997, İzmir & Ayvalık), 427-732.
- Van Acker R.C., C:J.; Swanton and S:F.; Weise, 1993. The critical period of weed control in soybean [*Glycine max.* (L.) Merr] Weed Science . 41: 194 – 200.
- Villasana, R., Rodriguez A.B., Perez D., Fernandez J., Sanchez P. and Uranga H., 2004. Determination of critical period of competition between weeds and corn. III Congreso 2004 Sociedad Cubana de Malezologia, Memorias, Jardin Botanico Nacional, Ciudad Habana, 142-144.
- Vural, H., Duman İ., Eşiyok, D., 1995. Pırasa Üretiminde Farklı Fide Dikim Sıklıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi cilt II. 355-358. Adana.
- Wellmann, A., 1999. Konkurrenzbeziehungen und Schadensprognose in Zuckerrüben bei variiertem zeitlichen Auftreten von *Chenopodium album* (L.) und *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert. Dissertation, Universität Göttingen, Cuvillier, Göttingen.
- Zemrag, A., 1998. Determination of the critical competition period between weeds and faba beans (*Vicia faba* L.). Comptes-rendus 6eme symposium Mediterranen EWRS, Montpellier, France, 13-15 Mai 1998, p:61-64.
- Zimdahl, R. L., 1980. Weed- crop competition. The Int. Plant Prot. Center, Oregon State Univ., Oregon, 195 pp.
- Zimdahl, R.L., 1988. The concept and application of weed free period. In Weed Management in Agro ecosystems: Ecological approaches. Edited by M.A. Alteri and M. Liebman. CRC Press, Inc., Boca Raton, Fla. pp. 145 – 155.

Zimdahl, R., 1993. Fundamentals of Weed Science. Academic Press, Inc., pp. 440.