T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ

HÜMİK ASİT UYGULAMASININ KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum* L.)'İN VERİM, MORFOLOJİK ÖZELLİKLER VE UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Proje No:
FDA-2014-5292

Dış Kaynaklı Acil İhtiyaç Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:
Arş. Gör. Erman BEYZİ
Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü

Araştırmacılar:
Yrd. Doç. Dr. Adem GÜNEŞ
Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü

Temmuz 2015

KAYSERİ

TEŞEKKÜR

Bu proje, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FDA-2014-5292 nolu proje ile desteklenmiştir. Bu proje, ayrıca TÜBİTAK 213 O 290 nolu proje ile de desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÖZET	1
ABSTRACT	2
ÇİZELGELER DİZİNİ	3
ŞEKİLLER DİZİNİ	5
1. GİRİŞ	7
2. GENEL BİLGİLER	9
3. GEREÇ ve YÖNTEM	14
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	34
4.1. Bitki Boyu (cm)	34
4.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet)	36
4.3. Şemsiye Sayısı (adet/bitki)	39
4.4. Şemsiyede Meyve Sayısı (adet/şemsiye)	40
4.5. Biyolojik Verim (kg/da)	43
4.6. Meyve Verimi (kg/da)	44
4.7. Sap Kalınlığı (mm)	46
4.8. İlk Dal Yüksekliği (cm)	48
4.9. Hasat İndeksi (%)	50
4.10. Bin Tane Ağırlığı (g)	52
4.11. Uçucu Yağ Oranı (%)	55
4.12. Sabit Yağ Oranı (%)	56
4.13. Uçucu Yağ Bileşenleri (%)	58
4.14. Farklı Hümik Asit Uygulamalarının Toprak Özelliklerine	62
5. SONUÇ	65
KAYNAKLAR	67

ÖZET

Bu araştırma, Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne ait Mithatpaşa çiftliğinde 2014 yılında yürütülmüştür. Projede bitkisel materyal olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nce tescil edilen Arslan ve Gürbüz kişniş çeşitleri kullanılmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülen bu araştırmada ana parselleri çeşit, alt parselleri ise hümik asit dozları oluşturmuştur. Denemede iki farklı kişniş çeşidi (Arslan ve Gürbüz), 5 farklı hümik asit dozu (kontrol, 400, 800, 1200 ve 1600 g/da), 4 tekrarlamalı olarak toplam 40 parselde yürütülmüştür. Hümik asit dozları ekimden önce parsellere uygulanmıştır. Yaklaşık 4 aylık vejatasyon periyodu sonucunda kişniş bitkileri hasat edilmiştir.

Hasat sonrasında; bitki boyu (cm), bitki başına dal sayısı (adet), şemsiye sayısı (adet/bitki), şemsiyede meyve sayısı (adet/şemsiye), biyolojik verim (kg/da), meyve verimi (kg/da), sap kalınlığı (mm), ilk dal yüksekliği (cm), hasat indeksi (%), bin tane ağırlığı (g), uçucu yağ oranı (%), sabit yağ oranı (%) ve uçucu yağ bileşenlerine (%) ait ölçüm ve hesaplamalar yapılmıştır.

Çalışma sonucunda, farklı hümik asit dozlarının etkisinin kişniş çeşidine göre yani Arslan ve Gürbüz çeşitlerinde farklı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Genel olarak dekara 400 g hümik asit uygulaması Arslan çeşidinde en etkin doz olarak belirlenirken, Gürbüz çeşidinde ise 800-1200 g/da arasında hümik asit uygulamasının, kontrole göre verim ve verim parametrelerini daha fazla artıracağı belirlenmiştir. Ayrıca farklı dozlarda hümik asit uygulamalarının toprak pH'sı ve organik madde miktarına önemli derecede etki etmiş olup, her iki kişniş çeşidinde de en yüksek toprak pH'sı ve organik madde miktarına 400 g/da hümik asit dozuyla elde edilmiştir.

Elde edilen bu sonuçlar kapsamında, Arslan ve Gürbüz kişniş çeşitlerinde verim ve verim parametrelerinin artırılması amacıyla uygulanacak gübre yönetim sistemlerinde, özellikle sürdürülebilir verim ve kalite açısından hümik asit uygulamalarının dahil edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Hümik asit, kişniş, morfolojik özellikler, uçucu yağ bileşeni, *Coriandrum sativum*

ABSTRACT

This research was conducted at Mithatpaşa farm of Erciyes University in 2014. Arslan and Gürbüz coriander varieties that the registered by Ankara University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department as the plant material in the project were used. In this study was conducted according to the split plot in a randomized complete block design, the variety in the main plots and the humic acid doses in sub-plots were located. Two different varieties of coriander (Arslan and Gürbüz) and five different humic acid dose (control, 400, 800, 1200 and 1600 g / ha) in the trial were carried out in a total of 40 plots in four replications. Humic acid doses were administered to plots before planting. As a result of the vegetation period of about 4 months, coriander plants were harvested.

After harvest, plant height (cm), number of branches per plant (units), umbrellas number (number/plant), number of fruits umbrella (pcs / umbrella), biological yield (kg/da), fruit yield (kg/da), stem thickness (mm), the first branch height (cm), harvest index (%), thousand grain weight (g), essential oil content (%), fatty oil rate (%) and essential oil components (%) measurements and calculations were made.

As a result, the effects of different doses of humic acids was determined to have a different effect in Arslan and Gürbüz varieties. Generally, 400 g/da humic acid application is determined to be the most effective dose in Arslan variety. The humic acid application between 800-1200 g/da in Gürbüz variety is determined to further improve productivity and efficiency according to the control parameters. In addition, the pH of soil and the amount of organic matter.of humic acid application in different doses have significant influence. Both varieties of coriander, the highest soil pH and organic matter content was found in 400 g/da humic acid doses.

According to this results, it is believed that the humic acid application.must be included in fertilizer management system to be implemented, in order to enhance of yield and yield parameters in Arslan and Gürbüz coriander varieties

Key words: Humic acid, coriander, morphological features, essential oil composition, *Coriandrum sativum*

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme Yerine Uygulanacak Hümik Asit (K-Humat) İçeriği 14

Çizelge 3.2. Deneme Yerinin Toprak Analiz Sonucu 14

Çizelge 3.3. Deneme alanına ait 2014 yıllı ile uzun yıllara ilişkin aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri 15

Çizelge 3.4. Yapılan çalışmaya ait deneme deseni 21

Çizelge 3.5. Parsellerin uygulanan hümik asit dozlarına göre harflendirilmesi 22

Çizelge 4.1.1. Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları 34

Çizelge 4.1.2. Hümik asit dozlarına göre bitki boyunda (cm) oluşan Duncan grupları 34

Çizelge 4.2.1. Bitki başına dal sayısına ait varyans analizi sonuçları 36

Çizelge 4.2.2. Hümik asit dozlarına göre bitki başına dal sayısında (adet) oluşan Duncan grupları 37

Çizelge 4.3.1. Şemsiye sayısına ait varyans analizi sonuçları 39

Çizelge 4.3.2. Hümik asit dozlarına göre şemsiye sayısında (adet/bitki) oluşan Duncan grupları 39

Çizelge 4.4.1. Şemsiyede meyve sayısına ait varyans analizi sonuçları 41

Çizelge 4.4.2. Hümik asit dozlarına göre şemsiyede meyve sayısında (adet/şemsiye) oluşan Duncan grupları 41

Çizelge 4.5.1. Biyolojik verime ait varyans analizi sonuçları 43

Çizelge 4.5.2. Hümik asit dozlarına göre biyolojik verimde (kg/da) oluşan Duncan grupları 43

Çizelge 4.6.1. Meyve verimine ait varyans analizi sonuçları 45

Çizelge 4.6.2. Hümik asit dozlarına göre meyve veriminde (kg/da) oluşan Duncan grupları 45

Çizelge 4.7.1. Sap kalınlığına ait varyans analizi sonuçları 47

Çizelge 4.7.2. Hümik asit dozlarına göre sap kalınlığında (mm) oluşan Duncan grupları 47

Çizelge 4.8.1. İlk dal yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları 49

Çizelge 4.8.2. Hümik asit dozlarına göre ilk dal yüksekliğinde (cm) oluşan Duncan grupları 49

Çizelge 4.9.1. Hasat indeksine ait varyans analizi sonuçları 50

Çizelge 4.9.2. Hümik asit dozlarına göre hasat indeksinde (%) oluşan Duncan grupları 51

Çizelge 4.10.1. Bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları 52

Çizelge 4.10.2. Hümik asit dozlarına göre bin tane ağırlığında (g) oluşan Duncan grupları 53

Çizelge 4.11.1. Uçucu yağ oranına ait varyans analizi sonuçları 55

Çizelge 4.11.2. Hümik asit dozlarına göre uçucu yağ oranında (g) oluşan Duncan grupları 55

Çizelge 4.12.1. Sabit yağ oranına ait varyans analizi sonuçları 57

Çizelge 4.12.2. Hümik asit dozlarına göre sabit yağ oranında (g) oluşan Duncan grupları 57

Çizelge 4.13.1. Hümik asit dozlarına göre Arslan çeşidine ait uçucu yağ bileşen sonuçları (%) 58

Çizelge 4.13.2. Hümik asit dozlarına göre Gürbüz çeşidine ait uçucu yağ bileşen sonuçları (%) 59

Çizelge 4.14.1. Hasat Sonucu Deneme Yerinin Toprak Özellikleri 62

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Parsellere hümik asit uygulamaları 16

Şekil 3.2. Deneme ekimlerinin yapılması 17

Şekil 3.3. Denemeye ait bitki çıkışları 18

Şekil 3.4. Denemede belirli aralıklarla yapılan yabancı ot mücadelesi 19

Şekil 3.5. Bitkinin çiçeklenme döneminden bir görünüş 19

Şekil 3.6. Bitkinin meyve bağlama döneminden bir görünüş 19

Şekil 3.7. Denemede yapılan hasat 20

Şekil 3.8. Hasada yakın devrede Arslan çeşidinin 1. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları 23

Şekil 3.9. Hasada yakın devrede Arslan çeşidinin 2. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları 24

Şekil 3.10. Hasada yakın devrede Arslan çeşidinin 3. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları 25

Şekil 3.11. Hasada yakın devrede Arslan çeşidinin 4. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları 26

Şekil 3.12. Hasada yakın devrede Gürbüz çeşidinin 1. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları 27

Şekil 3.13. Hasada yakın devrede Gürbüz çeşidinin 2. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları 28

Şekil 3.14. Hasada yakın devrede Gürbüz çeşidinin 3. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları 29

Şekil 3.15. Hasada yakın devrede Gürbüz çeşidinin 4. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları 30

Şekil 3.16. Uçucu yağ oranının belirlenmesinde kullanılan Clavenger su distilasyon cihazı 32

Şekil 3.17. Sabit yağ oranının belirlenmesinde kullanılan Sokselet cihazı 33

Şekil 3.18. Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesinde kullanılan GS-MS cihazı 33

Şekil 4.1.1. Hümik asit dozlarına göre bitki boyunda (cm) oluşan değişim 35

Şekil 4.1.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun bitki boyuna etkisi 36

Şekil 4.2.1. Hümik asit dozlarına göre bitki başına dal sayısında (adet) oluşan değişim 38

Şekil 4.2.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun bitki başına dal sayısına etkisi 38

Şekil 4.3.1. Hümik asit dozlarına göre şemsiye sayısında (adet/bitki) oluşan değişim 40

Şekil 4.4.1. Hümik asit dozlarına göre şemsiyede meyve sayısında (adet/şemsiye) oluşan değişim 42

Şekil 4.5.1. Hümik asit dozlarına göre biyolojik verimde (kg/da) oluşan değişim 44

Şekil 4.6.1. Hümik asit dozlarına göre meyve veriminde (kg/da) oluşan değişim 46

Şekil 4.7.1. Hümik asit dozlarına göre sap kalınlığında (mm) oluşan değişim 48

Şekil 4.8.1. Hümik asit dozlarına göre ilk dal yüksekliğinde (cm) oluşan değişim 50

Şekil 4.9.1. Hümik asit dozlarına göre hasat indeksinde (%) oluşan değişim 52

Şekil 4.10.1. Hümik asit dozlarına göre bin tane ağırlığında (g) oluşan değişim 54

Şekil 4.10.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun bin tane ağırlığına etkisi 54

Şekil 4.11.1. Hümik asit dozlarına göre uçucu yağ oranında (%) oluşan değişim 56

Şekil 4.12.1. Hümik asit dozlarına göre sabit yağ oranında (%) oluşan değişim 58

Şekil 4.13.1. Hümik asit dozlarına göre linalol oranında (%) oluşan değişim 61

Şekil 4.13.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun uçucu yağ bileşeni üzerine etkisi 62

Şekil 4.14.1. Farklı hümik asit uygulama dozunun kontrole göre toprak pH'sındaki değişime etkisi 63

Şekil 4.14.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun kontrole göre toprak organik madde miktarındaki değişime etkisi 64

1. GİRİŞ

Türkiye, tıbbi ve aromatik bitki türleri bakımından zengin bir floraya sahiptir. Son yapılan teşhislerle 9.000'i aşan toplam bitki türü içerisinde, binin üzerinde türün tıbbi ve aromatik bitki olarak halk hekimliğinde kullanıldığı tahmin edilmektedir. Bu türlerden yaklaşık 350 türün iç ve dış ticareti yapılmaktadır (ÖZHATAY vd., 1997). İhracatı yapılan önemli türlerden birisi de kişniştir.

Coriandrum sativum L. ülkemizde kişniş, aşotu, kuzbere gibi isimlerle bilinen ve Apiaceae familyasına ait bir baharat bitkisidir (BAYTOP, 1994; ARSLAN vd., 2002). Ülkemizde Mardin, Gaziantep, Burdur, Erzurum, Denizli gibi illerde, dünyada ise İtalya, Hindistan, Fas, Rusya, Macaristan, Romanya, Bulgaristan, Pakistan, Meksika, A.B.D., Hollanda ve Japonya'da tarımı yapılmaktadır (CEYLAN, 1987; HORNOK, 1992; AKGÜL, 1993; KIZIL ve İPEK, 2004).

Kişnişin meyve ağırlığı ve meyve çapına göre yapılan sınıflandırmasında 1000 tane ağırlığı 10 gramdan fazla ve meyve çapı 3 mm' den büyük olanlar *Coriandrum sativum* L. var. *sativum*, 1000 tane ağırlığı 10 gramdan az ve meyve çapı 3 mm ve daha küçük olanlar *Coriandrum sativum* L. var. *microcarpum* DC. olarak adlandırılmaktadır (DİEDERİCHSEN 1996).

Kişnişin hem yeşil herba hem de olgun meyve kısımları kullanılır. Meyveleri direkt baharat olarak kullanıldığı gibi, meyvelerden çıkarılan uçucu yağı gıda, içki ve parfümeri sanayinde de kullanılmaktadır (Doğan ve ark, 1984). Ayrıca kişniş meyveleri, daha çok koku ve tat vermek amacıyla çikolata, kahve, konserve, salata sosları ve kötü kokuları gidermek amacıyla da parfüm ve çeşitli ilaç preperatlarına konulmaktadır (ARABACI ve BAYRAM, 2005). Kişniş bitkisinin yaprakları ağrı kesici, sakinleştirici ve kuvvet verici, meyveleri infüsyon veya toz halinde ateş düşürücü, iştah açıcı, sindirim sitemini düzenleyici ve gaz giderici, parazit düşürücü ve idrar sökücü özelliğe sahiptir (DOĞAN vd., 1984; HORNOK, 1992).

Kişniş meyveleri % 0.2-1.5 arasında uçucu yağ taşımaktadır (ÖZEL vd., 2009). Uçucu yağında 20'den fazla bileşen bulunmakta ve bunları başta linalool olmak üzere geraniol, geranilasetat, borneol, p-cymol, α-pinen, borenilasetat, desilaldehit, citronellol, timol gibi bileşenler oluşturmaktadır (HORNOK, 1992; KIZIL ve İPEK, 2004). Uçucu yağının ana bileşeni olan linalool, hafif çiçeksi ve meyvemsi kokusuyla taklit gıda aromaları bileşiminde, parfüm ve kozmetik ürünlerinde kullanılır. Çeşitli ilaç preparatlarında kötü kokuyu gidermek amacıyla da kullanılmaktadır (DOĞAN ve AKGÜN, 1987).

Kişniş ülkemizin iklim özelliklerinden dolayı hemen hemen her bölgede yetişebilmektedir. Çok değişik amaçlar için kullanılabilen tıbbi ve aromatik bitkilerin doğadan toplanması yerine kültür şartlarında yetiştirilmesi hem ülke ekonomisi için hem de doğaya yapılan tahribatı önlemek için oldukça önemlidir. Baharat bitkilerinde verim ve kalite unsurları büyük önem taşımaktadır. Ekolojik faktörlerin baharat bitkilerinin kalitesi üzerine etkisi diğer kültür bitkilerine oranla daha fazladır. Ülkemiz özellikle ilaç ve baharat bitkileri üretimi bakımından önemli bir potansiyele sahiptir.

Dünya piyasalarında söz sahibi olmak, standartlara uygun ürün yetiştirmeyi gerektirir. Bu da uygun ekolojilerin belirlenmesi, üstün çeşitlerin ıslahı ve agroteknik uygulamaların iyileştirilmesi ile mümkündür. Bu nedenle tüm ürün yetiştiriciliğinde olduğu gibi, doğru gübre kullanımı, yöreye ve iklim koşullarına uygun çeşit seçimi ve uygun toprak koşullarının sağlanması gibi hususlar, kişniş üretiminde de verim ve kaliteyi yüksek oranda belirleyen unsurlardır. Toprakların sürdürülebilir kullanımını devam ettirmek, çevre kirliliğini azaltmak amacıyla dünyada organik tarıma olan talebin artması göz önüne alındığında, azotlu ve fosforlu ticaret gübrelerinin kullanımını aza indirmek, bunların yerine hümik asit gibi organik kaynaklı gübre kullanımına ağırlık verilmesi gerekliliği ortaya çıkan bir gerçektir.

Organik gübre, bitki besin maddelerini bünyesinde organik bileşikler halinde bulunduran, asıl amacı toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını düzelterek bitki besin maddelerinin alımını kolaylaştıran, bitki veya hayvan atıkları ile bunların yan ürünlerinden hazırlanmış ürünlerdir. Son yıllarda organik tarımda kullanılan gübrelerin çeşitleri hızla artmıştır. Bunlardan hümik asit, fulvik asit, kompost gibi benzeri organik materyalleri içeren ticari gübrelerin üretimine başlanmıştır (ERGÖNÜL, 2011).

Hümik asitin, toprak tuzluluğunun düşürülmesinde, toprak renginin düzeltilmesinde, bitki için yararlı besin elementlerinin alınmasında olumlu etkileri bulunmaktadır. Kil mineralleri ile birleşerek toprağı daha tanecikli duruma getirerek toprağın yapısını düzeltmektedir. Verimsiz killi toprakların parçalanmasını sağlayarak verimli toprak haline dönüştürmektedir. Toprağın zamanla sıkışmasını önleyerek daha havadar ve kabarık kalmasını sağlamaktadır (ERGÖNÜL, 2011). Yapılan bu çalışmada, tıbbi bitki olarak önemli bir potansiyele sahip olan kişniş bitkisinin verim, morfolojik özellikler ve uçucu yağ bileşenleri üzerine hümik asidin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Kişniş konusunda yurt içi ve yurt dışında yapılmış bütün literatürler taranmış ve hümik asidin kişniş bitkisinin uçucu yağ bileşenlerine olan etkilerinin belirlendiği hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca sadece kişniş değil diğer tıbbi aromatik bitkiler üzerinde hümik asit uygulamasına dair çalışmalar da yok denecek kadar azdır.

Aşağıdaki sıralanmış literatür özetlerine de bakıldığında, hümik asit birçok diğer tarla ve bahçe bitkileri üzerine uygulanmış ve başta bitki verimi olmak üzere birçok özellik üzerinde olumlu sonuçlar alındığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışma ile kişniş bitkisindeki bu literatür açığının giderilmesi amaçlanmıştır. Konu ile ilgili yapılmış benzer çalışmalar aşağıda sunulmuştur:

VALDRİGHİ *et al.* (1996), hümik asidin bitkide hücre zarı geçirgenliğini artırarak besin maddesi alımını kolaylaştırdığını belirtmişlerdir.

DEMİR vd. (1997), tarafından yapılan bir araştırmada, üç farklı tuzluluk seviyesinde (0, 28 ve 56 mmol NaCl / kg toprak) yetiştirilen salatalık bitkisinin besin maddesi alımı ve verimi üzerine 0, 1.0, 2.0 g / kg toprak dozlarındaki hümik asitin etkisini bir sera denemesiyle araştırmışlardır. Araştırma sonunda hümik asit uygulamalarının NaCl'un toksik etkisini azalttığını, bunun da daha fazla meyve verimine neden olduğunu belirtmişlerdir.

DURSUN vd. (1997), sera koşullarında domates ve patlıcan fidelerinin yetiştiriciliğine hümik asidin etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, yaprak sayısı, genişliği, kök ve gövde yaş ve kuru ağırlıkları ile gövde uzunluğu için en iyi sonuçların 50 ve 100 ml/l hümik asit dozlarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

KINACI (1997), farklı buğday çeşitlerinin verim değerleri üzerine Agrolig'in (% 85 hümik asit içeren organik preparat) etkisini araştırdığı çalışmasında, bazı çeşitlerde verim artışı sağladığı halde, bazı çeşitlerin veriminde etkili olmadığını bildirmiştir.

LOBARTİNİ *et al.* (1997), tarafından bildirildiğine göre, toprak hümik maddeleri, bitkilerin beslenmesinde doğrudan ve dolaylı olarak bir rol oynamaktadır. Doğrudan bitkilerdeki metabolik ve fizyolojik olayları teşvik ederek, dolaylı olarak da toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini etkileyerek, toprağın verimliliğini artırmaktadır.

BİSHOP (1999), hümik asidin amonyak veya nitrat formunda üre olarak uygulanan azot değişim oranına etki yaptığını, bununla birlikte hümik asidin azot ile birleştirildiğinde azotun bitki için daha verimli olduğunu belirlemiştir.

BİDEGAİN *et al.* (2000), çimde yaptıkları çalışmada, hümik asitin bakır ile manganez alınımını ve kök gelişimini arttırdığını, nitrojen alımı ile ürün eldesi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu bildirmişlerdir.

ERDAL vd. (2000), toprağa değişiklik dozlarda uygulanan hümik asit ve fosforun, kireçli bir topraktaki mısır bitkisi gelişimi ile topraktaki fosforun yarayışlılığı üzerine etkisini araştırmak amacı ile yaptıkları çalışmada, toprağa 4 dozda P (0, 20, 40, 80 mg/kg) ve 3 dozda hümik asit (0, 250, 500 mg/kg) uygulamışlardır. Araştırma sonunda hümik asit uygulamalarının, bitki kuru ağırlığını, bitki P konsantrasyonunu, bitki tarafından alınan P miktarı ile toprakta kalan yarayışlı P konsantrasyonunu artırdığını ve hümik asitin P ile birlikte uygulanması durumunda tek başına uygulamasından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

DOĞAN (2002), sera koşullarında hümik asit katkılı katı ortam kültürüyle yetiştirilen domatesin bitki gelişimi, verim ve meyve özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmasında, hümik asit uygulamalarının çiçeklenme oranı, meyve çapı ve erkencilik, verim miktarlarına olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş olmakla birlikte, 40 g ve 80 g dozlarının kontrole göre hemen hemen tüm parametrelerde en iyi sonuçları verdiğini, buna karşın 10 g, 20 g, 160 g ve 320 g dozlarının etkilerinin önemsiz olduğunu belirtmiştir. Katı ortam kültüründe katı formdaki hümik asitin çok düşük ya da çok yüksek dozlarının uygulanması domateste bitki gelişimini ve verimini olumlu yönde etkilemediğini bildirmiştir.

DELFİNE *et al.* (2004), Akdeniz iklim tipinde makarnalık buğdaya yapraktan uygulanan hümik asidin bitki büyümesi, fotosentetik metabolizma ve dane kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada; yapraktan uygulanan hümik asidin, kontrol ve azot uygulanmış parsellere göre bitki toplam kuru madde üretimini değiştirdiğini, bu etkinin dane verimi, basak fertilitesi ve danenin protein içeriği üzerinde de görüldüğünü belirtmişlerdir. Rubisco aktivitesi ve yaprak protein içeriği kontrol ve azot uygulanmış parsellerde orta derecede tepki verirken hümik asitin fotosentezi ve stoma iletkenliğini etkilemediğini bildirmişlerdir.

KILLI (2004), potasyum humat çözeltisinde (% 55 hümik asit ve % 8 potasyum hidroksit) ve değişik periyotlarda distile edilmiş suda 0. 4, 8 ve 16 saat ıslatmanın delinte edilmemiş pamuk tohumlarının çimlenme karakterleri üzerine yaptığı çalışmada; Ersan 92 adlı pamuk çeşidinde kökçük, hipokotil ve

fide uzunluğu, kökçük ve hipokotil uzama oranı ve canlılık indeksinin potasyum humat ve artan ıslatma periyotlarında arttığını saptamış, ayrıca ortam x ıslatma periyotları interaksiyonunu çimlenme yüzdesi dışında önemli olarak belirlemiş olup, araştırılan özelliklerin en yüksek değere 16 saatlik ıslatma periyodunda ulaştığını ortaya koymuştur.

DAY (2005), Ankara koşullarında 2003 yılında sera ve tarla koşullarında yaptığı araştırmasında, farklı hümik asit uygulama zamanı (ekimden önce, 4-5 yapraklı devrede, sapa kalkmadan önce) ve dozlarının (0, 60, 120, 180 g/da) ayçiçeğinde yağ oranını ve dekara tane verimini artırdığını belirlemiştir. Sera denemesinde, hümik asit dozlarının kök uzunluğuna belirgin etkisinin olmadığını, hümik asit dozlarının (60 g/da) fide boyunu artırdığını, hümik asit dozu arttıkça ayçiçeğinde kök yaş ağırlığının, fide kuru ağırlığının ve fide yaş ağırlığının arttığını bildirmiştir

İÇEL (2005), aspir bitkisinde yaptığı bir çalışmada, sera denemesinde, en yüksek kök uzunluğu 13.55 cm ile 180 g hümik asit uygulamasından elde etmiştir, en yüksek fide kök ağırlığı 0.22 g ile 120 ve 180 g hümik asit uygulamalarından elde etmiştir, en yüksek kök fırın kuru ağırlığı 0.09 g ile 120 ve 180 g hümik asit uygulamalarında saptamıştır. Tarla denemesinde, en yüksek bitki boyu Z2=Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 63.4 cm ile 6 g/da hümik asit uygulamasında belirlemiştir, bitkide en yüksek tane verimi Z2= Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 10.47 g/bitki ile 12 g/da hümik asit Uygulaması yapılmış parsellerden elde etmiştir. En yüksek dekara tane verimi Z2= Çıkıştan sonra 4-5 yapraklı devrede, 135.33 kg/da ile 12 g/da da hümik asit uygulamalarından elde etmiştir. En yüksek yağ oranı Z1= Ekimden önce toprağa, % 48.0 ile 12 g/da hümik asit uygulamasından elde etmiştir.

KARACA vd. (2005), kömürlü leonardit, % 6 ve % 9 NP içeren kimyasal gübreleri tek başlarına ve kombine olarak topraklara uygulamışlar ve toprakların biyolojik özellikleri ile ağır metal kapsamlarına etkilerine bakmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, topraklara % 6 NP + leonardit uygulaması (organomineral gübre olarak) toprakların biyokütle karbonu, solunum ve enzim aktivitelerini en fazla etkilemiştir. Ayrıca topraklara tek başlarına NP içeren kimyasal gübre verildiğinde toprakların özellikle Cd, Pb, Zn ve Ni içerikleri denemesi süresince artış gösterirken, NP'nin leonardit ile kombine uygulandığı topraklarda, söz konusu metallerin miktarlarında azalma belirlenmiştir. Bunlara ilave olarak, tek başına leonardit uygulanmış topraklarda belirlenen ağır metal konsantrasyonları kontrol topraklarının altında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre de araştırmacılar, leonarditin topraklara ticari gübre uygulamaları sonucu bulaşan ağır metalleri tutma özelliği gösterdiğini ve toprağın biyolojik özelliklerinin yanı sıra toprak kirliliği ile ilgili olarak da olumlu etkilerde bulunduğunu belirtmişlerdir.

KOLSARICI vd. (2005), farklı hümik asit (HA) dozlarının kontrol (su), 60, 120 ve 180 g/100 kg tohum) ayçiçeğinde fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2003 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürüttükleri bir çalışmada materyal olarak Sanbro, Isera ve P–4223 ayçiçeği çeşitlerine ait tohumlar ile ticari ismi Delta Plus 15 (150 g/l HA+30 g/l potasyum oksit) olan HA kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; çıkış oranı çeşitlere ve hümik asit dozlarına göre değişmemiş ve tüm uygulamalarda % 100 çıkış elde edilmiştir. Uygulanan hümik asit dozlarının fide boyunu ve kök uzunluğunu kontrole göre artırdığı, ekimden önce tohumların 60 g HA/100 kg tohum ile muamele edilmesinin ayçiçeğinde fide gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

TEİXEİRA *et al.* (2006), hümik asit ve organik gübrelemenin rezene bitkisinin (*Foeniculum vulgare* Mill.) yeşil ot ve uçucu yağ üretimindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, organik gübrenin kullanımı mineral gübreleme ile karşılaştırıldığında, uçucu yağ üretiminde artış yarattığı, hümik asit uygulamasının, sadece organik gübre uygulananlarda, bitkinin yeşil kütlesinde ve uçucu yağ miktarlarındaki artışı teşvik ettiği ve mineral gübrelemenin, kütle üretimi açısından organik gübrelemeye karşı üstünlük gösterdiği sonuçlarını bildirmişlerdir.

ULUKAN (2008), buğdaya farklı ekim zamanlarında uygulanan hümik asidin (25 kg/da) etkisini araştırdığı çalışmasında, basak sayısı ve tane sayısı özelliklerinde ekim zamanları ile hümik asit arasında pozitif olumlu ilişkiler olduğunu bildirmiştir.

ÜNSAL vd. (2008), yaptıkları çalışmada, yetiştirme ortamına artan dozlarda hümik asit (0, 40 kg/da) ve çinko uygulamasının (0, 2, 4 kg/da), iki farklı nohut çeşidinin tane ve saplarında Zn, Fe, Cu ve Mn içeriklerine etkisini araştırmışlardır. Temel gübreleme olarak 5 kg/da azot olacak şekilde amonyum sülfat ve 6 kg P_2O_5/da olacak şekilde TSP uygulamışlardır. Hümik asit ve çinko uygulamalarında, tanede demir ve çinko ölçütlerinde en iyi sonuçların sırası ile 50.34 mg/kg ve 46.60 mg/kg, gövdede ise 68.19 mg/kg ve 17.29 mg/kg ile 4 kg/da çinko dozundan elde edildiği bildirilmiştir.

SAİD-AL AHL *et al.* (2009), yaptıkları bir çalışmada, farklı sulama aralıklarında potasyum humat ve azotlu gübrelemenin kekik bitkisinin herba ve uçucu yağı üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Çalışma sonunda 7 gün sulanan bitkilerde ve 1,2 N/saksı uygulamasının bitki verimliliğini ve uçucu yağ içeriğini arttırdığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca uçucu yağ bileşeni olarak, karvakrolün majör bileşen olduğu belirlenmiştir.

SHAABAN *et al.* (2009), 2006-08 yılları arasındaki iki yıllık tarla çalışmasında buğdaya ticari hümik asit ve %10 N, P ve K içeren gübre uygulamışlar ve deneme sonunda kontrole göre hümik asit uygulamalarının bitki boyu, basak boyu, verim ve biyolojik verimi yükselttiğini açıklamışlardır.

SAİD-AL AHL *et al.* (2010), tatlı ve tuzlu su sulaması kullanılarak kekik bitkisinin verimliliği üzerindeki su stresi ve potasyum humatın etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, taze ot ve uçucu yağ üretiminin K-humat uygulaması ile önemli ölçüde arttığı, % uçucu yağ miktarının, 1.5 g/saksı K-humat ile kombine edilen % 60 ASM (available soil moisture=mevcut toprak nemi) tatlı su ile sulanan bitkilerden maksimum değerini kaydettiği ve *Origanum vulgare* L.'nin taze ot ağırlığı (g/bitki) ve uçucu yağ veriminin (ml/bitki), artan su stresi seviyeleri ile birlikte önemli ölçüde azaldığı sonucunu bildirmişlerdir.

KHAZAİE *et al.* (2011), zufa otu bitkisinin (*Hyssopus officinalis*) yerüstü biyokütle ve yağ üretimi üzerine hümik asit konsantrasyonlarının ve uygulama sürelerinin etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, uygulanan hümik asit konsantrasyonunun yerüstü ve yaprak biyokütle (taze yaprak verimi) ve uçucu yağ üretimi üzerinde büyük etki gösterdiği sonucunu bildirmişlerdir. Ayrıca en yüksek doz olan 300 ml/L hümik asit konsantrasyon uygulamasında, kontrol ile karşılaştırıldığında, yerüstü ve yaprak biyokütle ile uçucu yağ üretiminin en yüksek miktarlara ulaştığını bildirmişlerdir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu proje, 2014 yılında Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne ait Mithatpaşa çiftliğinde yürütülmüştür. Projede bitkisel materyal olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nce tescil edilen Arslan ve Gürbüz kışniş çeşitleri kullanılmıştır. Kullanılan ticari hümik asit, içeriği incelenerek deneme alanının toprak özelliklerine göre en uygun olanı piyasadan temin edilmiştir. Projede uygulanan hümik asidin içeriği Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme Yerine Uygulanacak Hümik Asit (K-Humat) İçeriği

Materyal	Nem (%)	pH (1:10 w/v)	EC (dS/m)	Organik Madde (%)	$CaCO_3$ (%)	Toplam Hümik + Fülvik Asit (%)	Suda Çöz. K_2O (%)
Hümik asit	8,96	9,6	11,66	52,75	0,00	50,04	2,52

Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanının, hümik asit uygulaması yapılmadan önce, başlangıç durumunu tespit etmek amacıyla, deneme alanını temsil edecek şekilde farklı noktalardan olmak üzere 0-30 cm derinlikten 10 adet toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri 2 mm'lik elekten geçirilerek, başlangıç toprak analizleri yapılmıştır. Deneme alanına ait yapılan toprak analizi sonuçları Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme Yerinin Toprak Analiz Sonucu

	Tekstür					%				
Özellikler	**%Kil**	**% Silt**	**% Kum**	**Sınıfı**	**pH**	**Organik Madde**	**Kireç**	**K_2O kg/da**	**P_2O_5 kg/da**	**EC**
Analiz Değerleri	25.17	27.66	47.17	Tınlı	8.10	2.76	27.71	26.43	8.83	0.41

Çizelge 3.2. incelendiğinde, deneme alanı topraklarının, tınlı yapıda olduğu, hafif alkalin karakterde, fazla kireçli, tuzluluk problemi olmadığı, organik madde içeriğinin orta, fosfor içeriğinin orta, potasyum içeriğinin ise fazla olduğu görülmektedir.

Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Projenin yürütüldüğü 2014 yıllına ait aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.3' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme alanına ait 2014 yıllı ile uzun yıllara ilişkin aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri

	Aylık ortalama sıcaklık (°C)		**Aylık ortalama nispi nem (%)**		**Aylık toplam yağış (mm)**	
Aylar	**2014**	**Uzun Yıllar**	**2014**	**Uzun Yıllar**	**2014**	**Uzun Yıllar**
Ocak	2.0	-1.8	72.8	76.5	31.6	33.3
Şubat	4.7	0.0	57.3	73.9	17.6	34.4
Mart	8.1	5.0	57.1	67.5	88.9	42.1
Nisan	14.1	10.7	44.3	62.6	2.9	54.8
Mayıs	16.7	15.1	50.4	60.8	39.7	52.0
Haziran	19.7	19.1	46.8	55.3	52.9	39.1
Temmuz	25.2	22.6	33.7	49.5	-	10.3
Ağustos	25.1	22.0	37.4	49.8	47.4	5.3

*Kayseri Meteoroloji İl Müdürlüğü verileri

Denemenin yürütüldüğü nisan-ağustos aylarında ölçülen sıcaklık değerleri, bütün aylarda, o aylara ait uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyretmiştir. Ayrıca denemenin yürütüldüğü nisan-ağustos aylarında ölçülen nispi nem değerleri ise, bütün aylarda, o aylara ait uzun yıllar ortalamasının altında seyretmiştir. Denemenin yürütüldüğü ayların yağış miktarları, haziran ve ağustos ayları dışında uzun yıllar ortalamalarının altında seyretmiştir. Temmuz ayında yağış olmadığından o aya ait yağış değeri çizelgede verilmemiştir.

Hümik Asit Uygulaması

Tarla hazırlığı tamamlandıktan sonra parseller oluşturulmuştur. Hümik asit uygulaması belirlenen dozlarda (potasyum humat formunda, saf halde; kontrol, 400, 800, 1200, 1600 g/da) toz formda ekimden önce parsellere uygulanmıştır.

Hümik asit uygulamasında 400 g'lık parseller için her parsele 3,2 g; 800 g'lık parseller için her parsele 6,4 g; 1200 g'lık parseller için her parsele 9,6 g ve 1600 g'lık parseller için her parsele 12,8 g toz halinde hümik asit 5 litre saf su ile çözündürülüp parsellere ekimden önce uygulanmıştır (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Parsellere hümik asit uygulamaları

Ekimin yapılması

Deneme ekimi, projede verilen iş planına göre 1-15 Nisan 2014 tarihleri arasında meteroloji takip edilerek en uygun zamanda yapılmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülen bu araştırmada materyal olarak iki adet tescilli kışniş çeşidi (Arslan ve Gürbüz) kullanılmıştır. Denemede ana parselleri çeşit, alt parselleri ise hümik asit dozları oluşturmuştur (Şekil 3.2.).

Deneme, 4 tekrarlı olarak kurulmuş, her blokta 2 ana parsel ve her ana parselde 5 alt parsel olacak şekilde toplam 40 (4x2x5=40) parselden oluşturulmuştur. Alt parseller arasında hümik asit dozlarının birbirleriyle etkileşimini önlemek amacıyla 50 cm ve bloklar arasında ise 2 m boşluk bırakılmıştır. Deneme planının ayrıntılı çizimi, Çizelge 3.4.'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Deneme ekimlerinin yapılması

Her bir alt parsel, 5 adet sıradan oluşmuştur. Parsel uzunlukları 4 m ve sıra aralıkları ise 40 cm olacak şekilde ekim yapılmıştır. Hasatta, baş ve sondaki sıralar ile ortadaki üç sıranın her iki kenarından 50'şer cm kenar tesiri olarak bırakılmış, ölçüm ve hesaplamalar kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra parselden kalan 3,6 m^2'lik (3x0,4x3=3,6) alandan yapılmıştır. Verilen bu değerlere göre toplam deneme alanı 510 m^2, her bir parsel alanı ise 8 m^2 olmuştur.



Şekil 3.3. Denemeye ait bitki çıkışları

Denemede dekara 4 kg tohumluk kullanılmış olup, her sıraya 6,4 g kişniş meyvesi atılmıştır. Denemede, ekimle beraber taban gübresi olarak 3 kg/da DAP (Diamonyum fosfat gübresi), bitkiler toprak yüzeyine çıktıktan sonra üst gübre olarak ise 5 kg/da ÜRE gübresi sıra aralarına atılarak el çapası ile toprağa karıştırılmıştır. Denemede bitkinin kritik durumlarında 2-3 adet sulama ve yabancı ot kontrolü yapılmıştır.



Şekil 3.4. Denemede belirli aralıklarla yapılan yabancı ot mücadelesi



Şekil 3.5. Bitkinin çiçeklenme döneminden bir görünüş



Şekil 3.6. Bitkinin meyve bağlama döneminden bir görünüş

Hasadın Yapılması

Hasat, 1 Ağustos 2014 tarihinde her parselin kenar tesirleri çıkartılarak elle yapılmıştır. Hasat sonrasında bitkiler, naylon branda üzerinde kurumaya bırakılmıştır. Kurutulmuş bitkiler daha sonra harman makinasından geçirilerek temizlenmiş ve analizlere hazır hale getirmiştir (Şekil 3.7.).

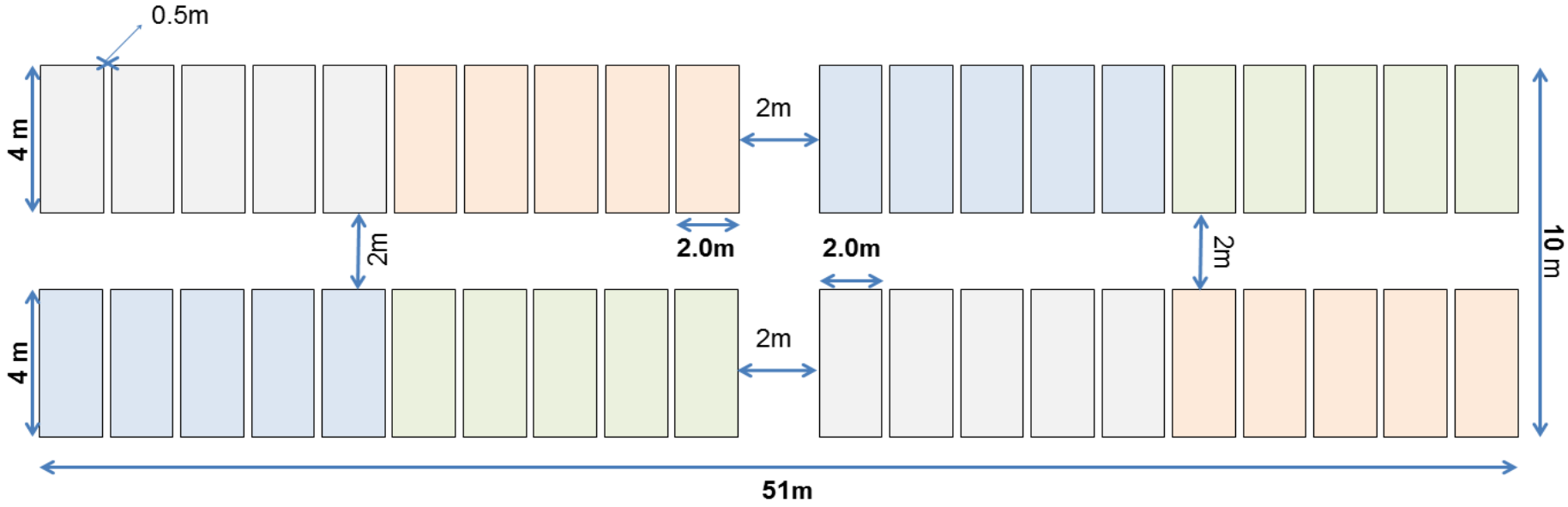


Şekil 3.7. Denemede yapılan hasat

İstatistik Analiz

Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülen bu çalışmadan elde edilen değerler, MSTAT-C paket programında varyans analizine tabi tutulmuş ve konular arasındaki farklılıkların önem seviyelerini belirlemek amacıyla "Duncan Testi" uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Çizelge 3.4. Yapılan çalışmaya ait deneme deseni



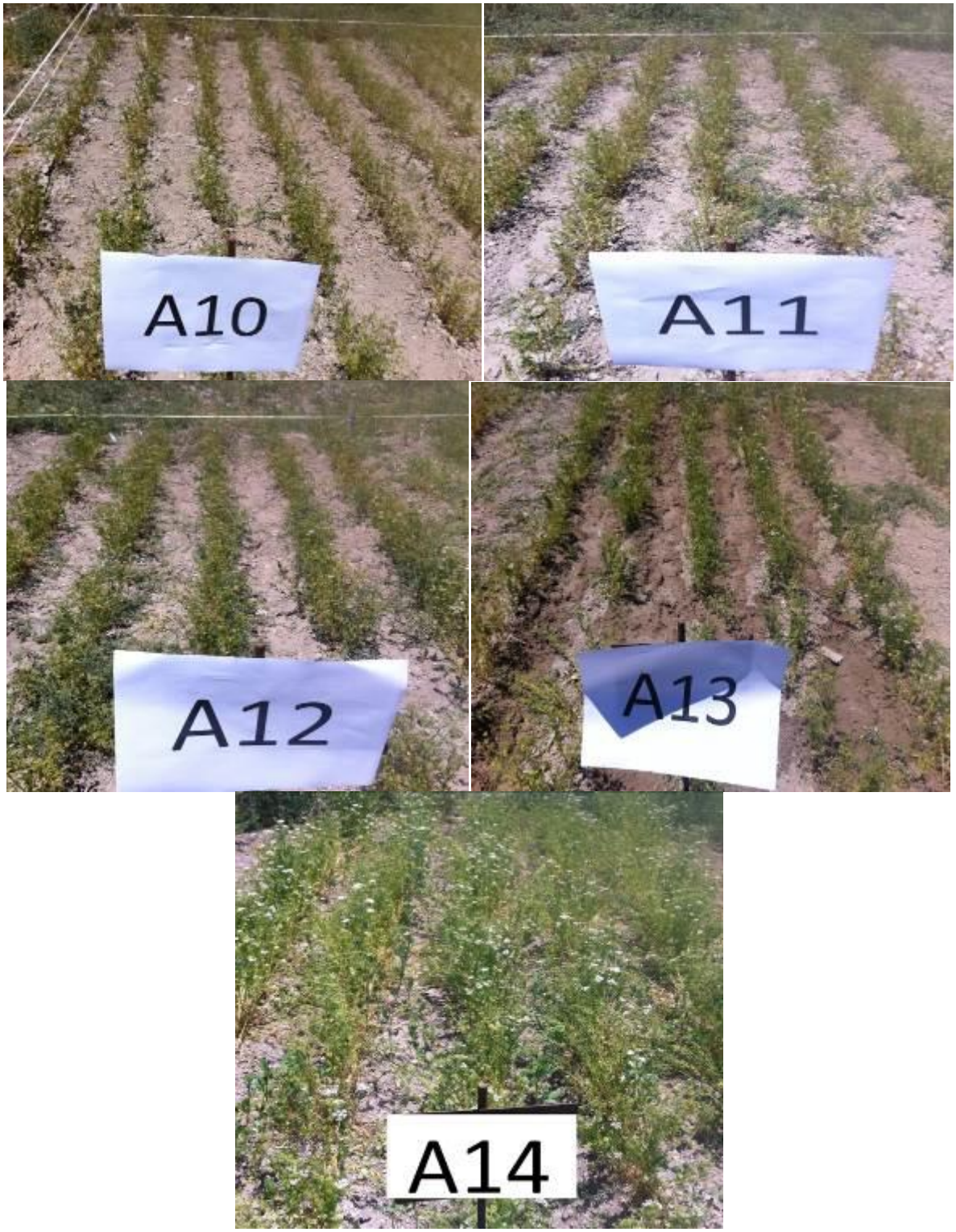
- Her blokta ana parsellere 2 çeşit, alt parsellere 5 hümik asit dozu uygulanacaktır.
- Her parselde **5 sıra** olacak, sıra arası 40 cm olacaktır.

Uygulanan Hümik Asit Dozlarına Göre Parsellerin Harflendirilmesi

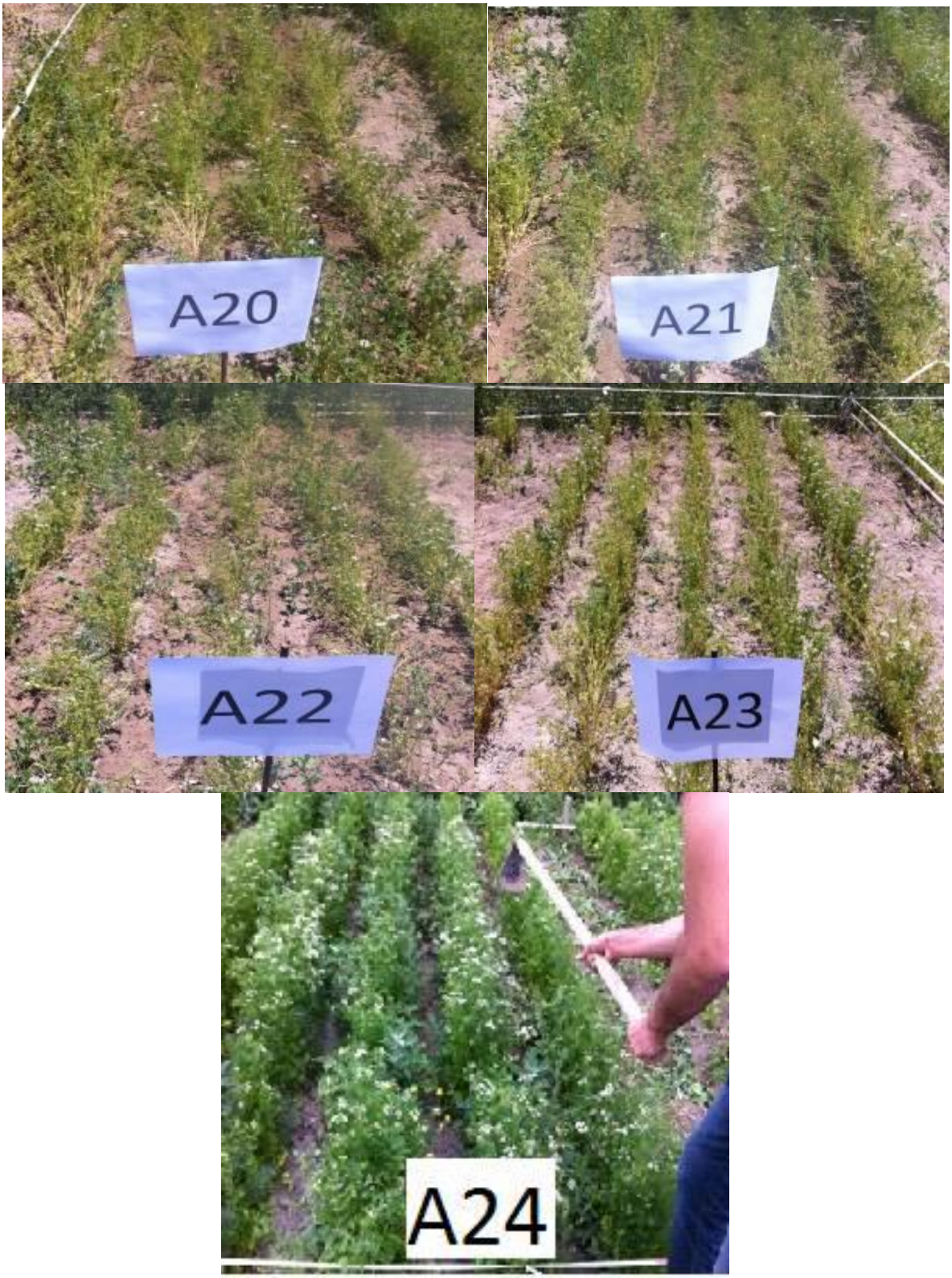
Uygulanan hümik asit dozlarına göre parsellerin harflendirilmesi Çizelge 3.5.'de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Parsellerin uygulanan hümik asit dozlarına göre harflendirilmesi

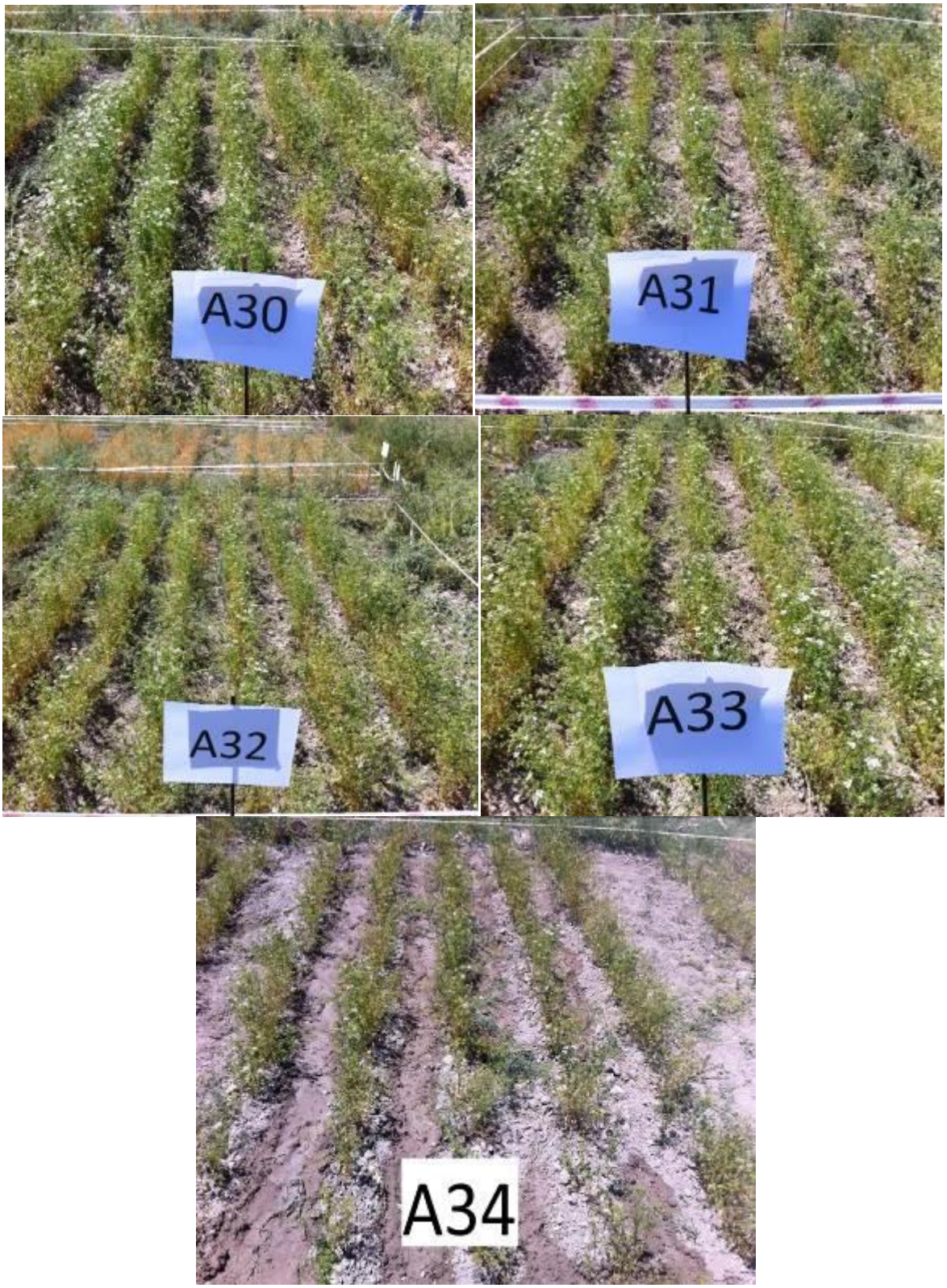
Çeşit Adı	Tekerrür	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)	Parsel Numarası
Arslan	1.tekerrür	Kontrol	A10
Arslan	1.tekerrür	400	A11
Arslan	1.tekerrür	800	A12
Arslan	1.tekerrür	1200	A13
Arslan	1.tekerrür	1600	A14
Arslan	2.tekerrür	Kontrol	A20
Arslan	2.tekerrür	400	A21
Arslan	2.tekerrür	800	A22
Arslan	2.tekerrür	1200	A23
Arslan	2.tekerrür	1600	A24
Arslan	3.tekerrür	Kontrol	A30
Arslan	3.tekerrür	400	A31
Arslan	3.tekerrür	800	A32
Arslan	3.tekerrür	1200	A33
Arslan	3.tekerrür	1600	A34
Arslan	4.tekerrür	Kontrol	A40
Arslan	4.tekerrür	400	A41
Arslan	4.tekerrür	800	A42
Arslan	4.tekerrür	1200	A43
Arslan	4.tekerrür	1600	A44
Gürbüz	1.tekerrür	Kontrol	G10
Gürbüz	1.tekerrür	400	G11
Gürbüz	1.tekerrür	800	G12
Gürbüz	1.tekerrür	1200	G13
Gürbüz	1.tekerrür	1600	G14
Gürbüz	2.tekerrür	Kontrol	G20
Gürbüz	2.tekerrür	400	G21
Gürbüz	2.tekerrür	800	G22
Gürbüz	2.tekerrür	1200	G23
Gürbüz	2.tekerrür	1600	G24
Gürbüz	3.tekerrür	Kontrol	G30
Gürbüz	3.tekerrür	400	G31
Gürbüz	3.tekerrür	800	G32
Gürbüz	3.tekerrür	1200	G33
Gürbüz	3.tekerrür	1600	G34
Gürbüz	4.tekerrür	Kontrol	G40
Gürbüz	4.tekerrür	400	G41
Gürbüz	4.tekerrür	800	G42
Gürbüz	4.tekerrür	1200	G43
Gürbüz	4.tekerrür	1600	G44



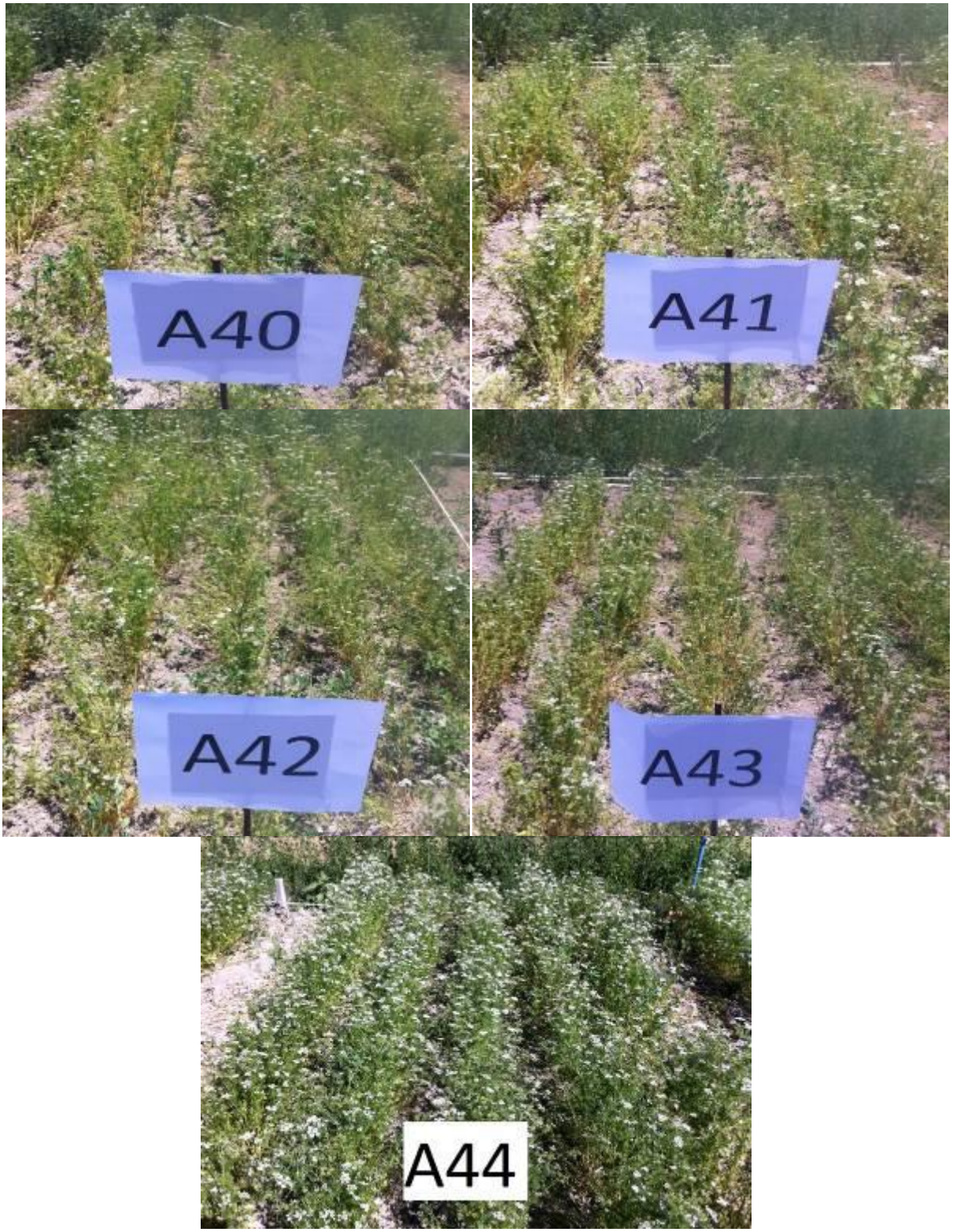
Şekil 3.8. Hasada yakın devrede Arslan çeşidinin 1. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları



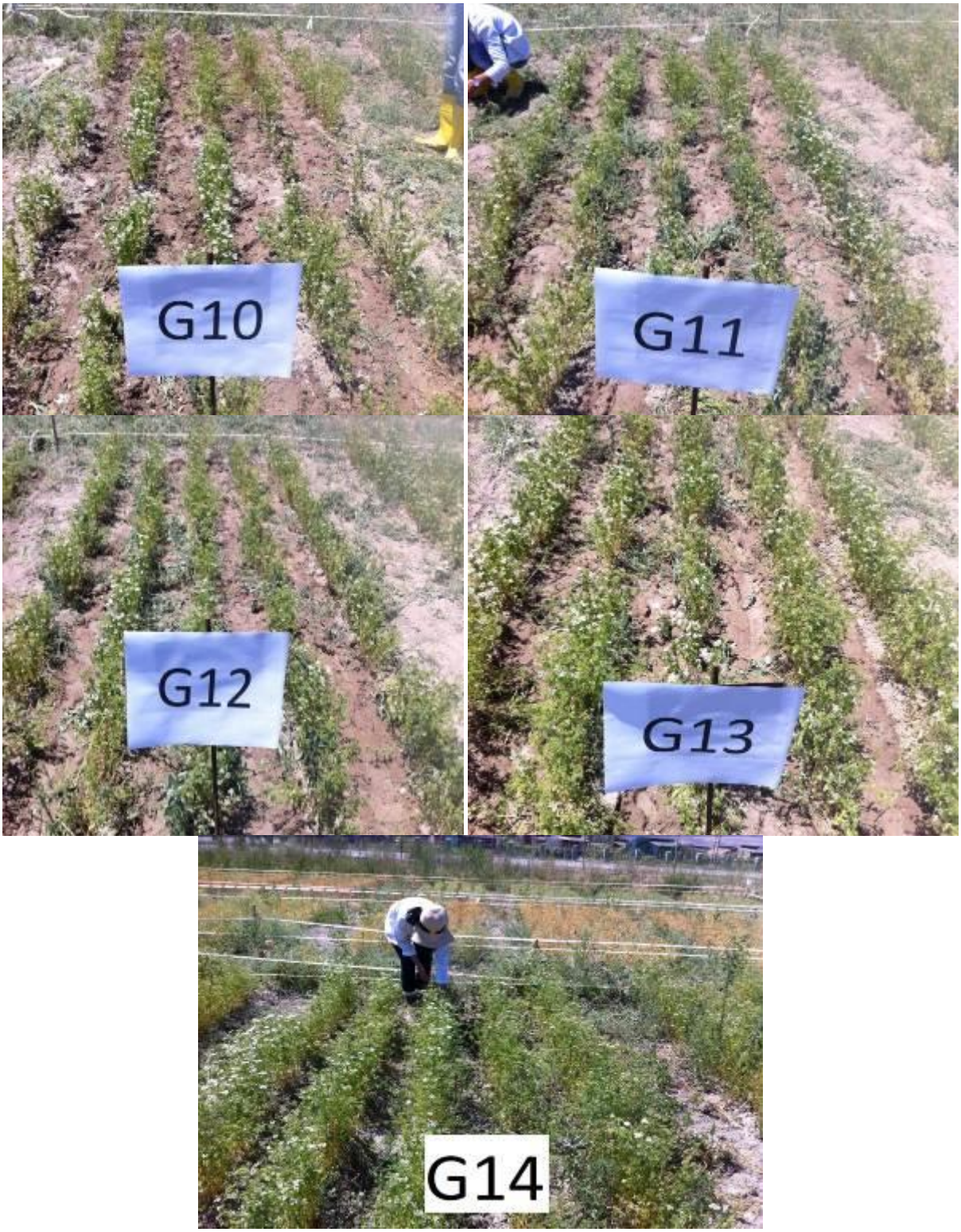
Şekil 3.9 Hasada yakın devrede Arslan çeşidinin 2. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları



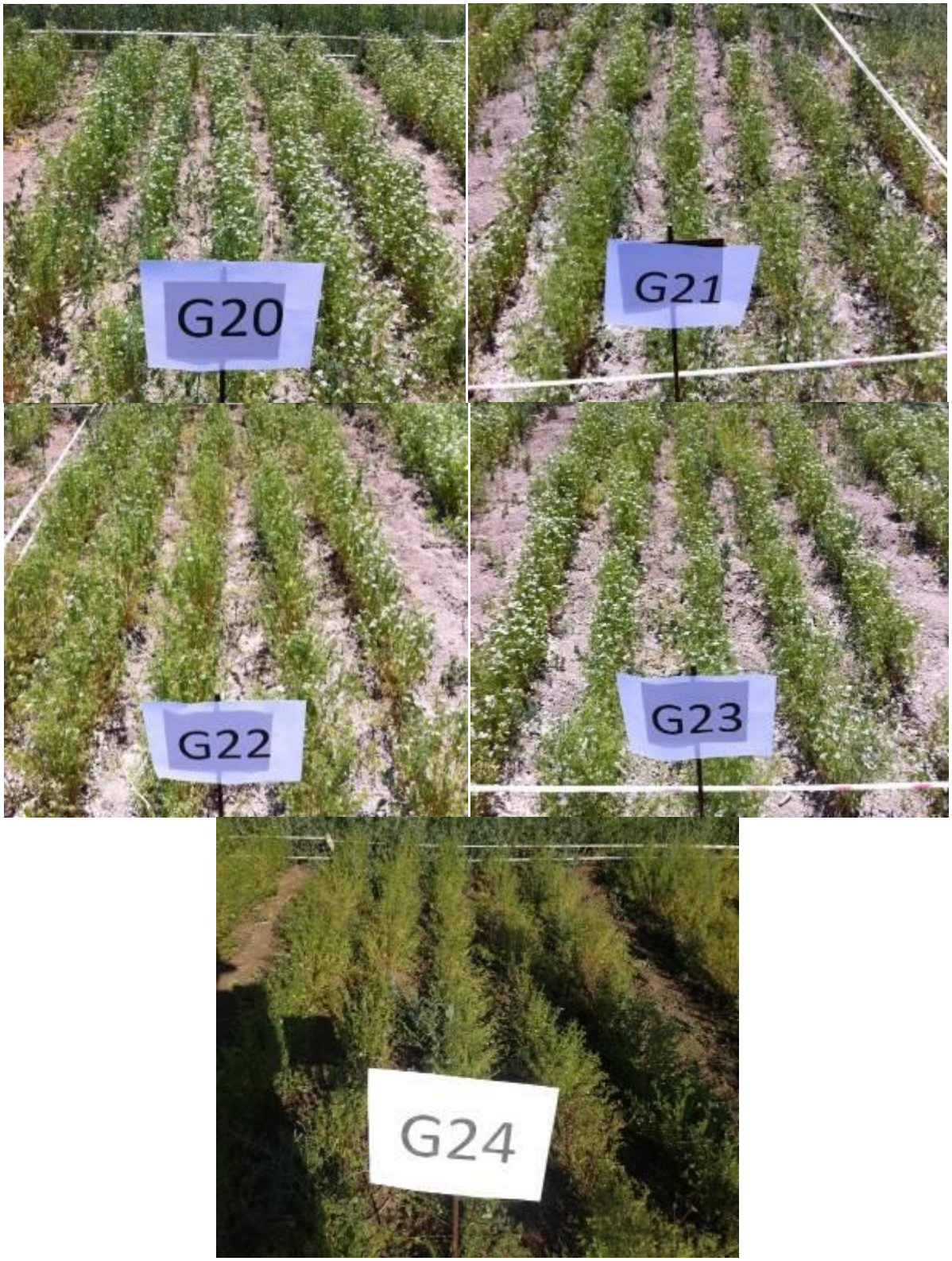
Şekil 3.10. Hasada yakın devrede Arslan çeşidinin 3. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları



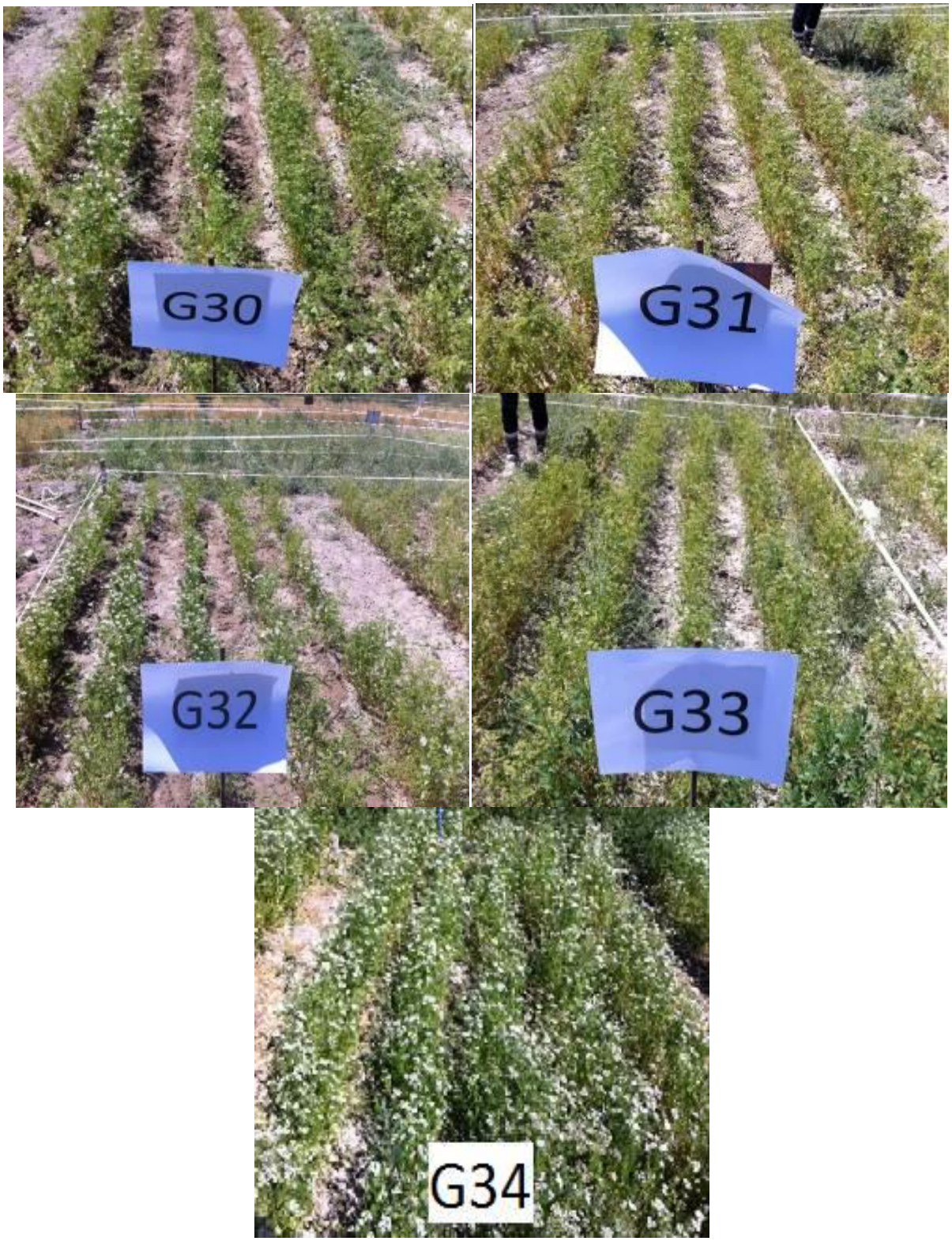
Şekil 3.11. Hasada yakın devrede Arslan çeşidinin 4. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları



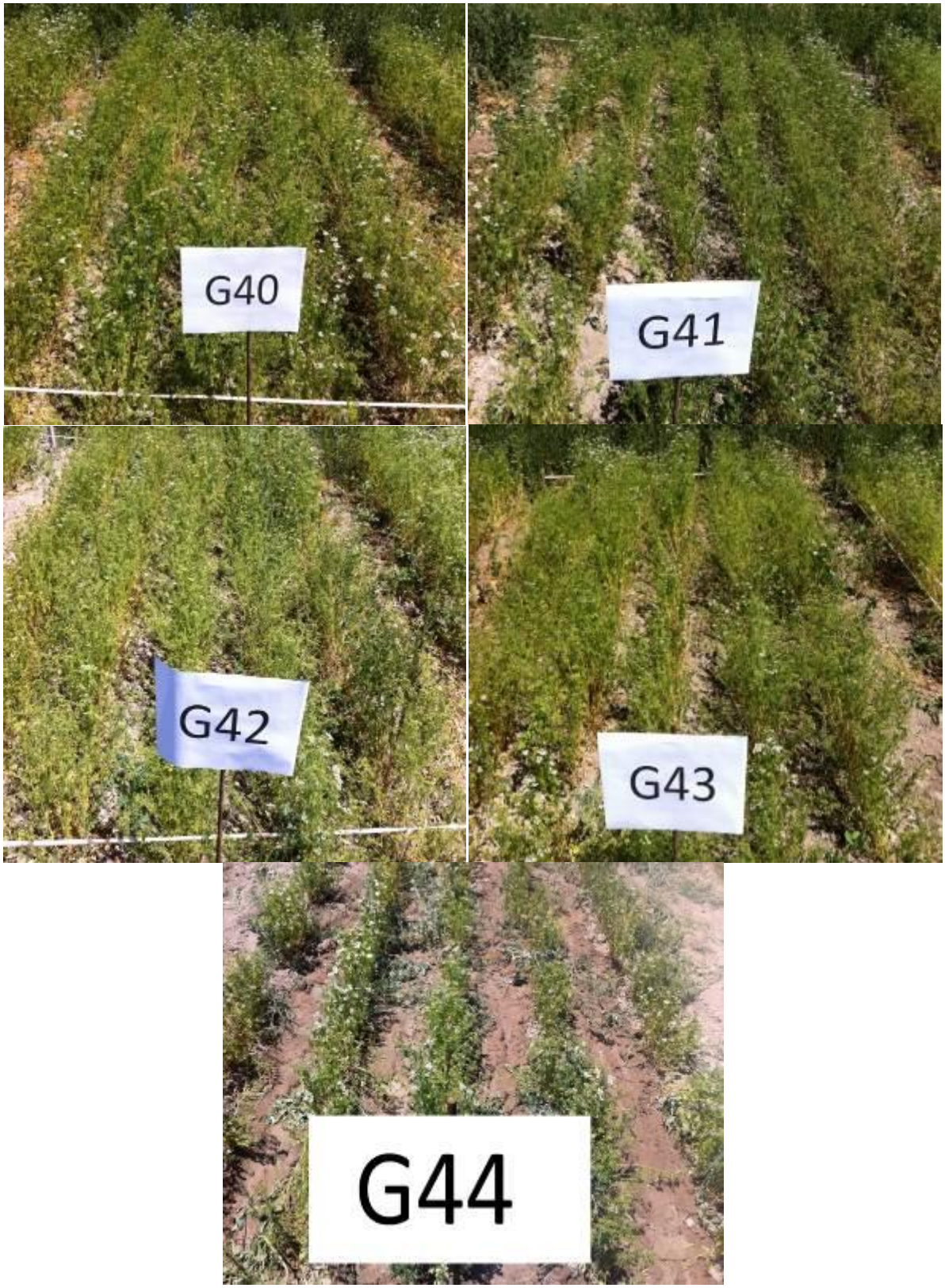
Şekil 3.12. Hasada yakın devrede Gürbüz çeşidinin 1. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları



Şekil 3.13. Hasada yakın devrede Gürbüz çeşidinin 2. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları



Şekil 3.14. Hasada yakın devrede Gürbüz çeşidinin 3. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları



Şekil 3.15. Hasada yakın devrede Gürbüz çeşidinin 4. tekerrüre ait hümik asit uygulamaları

Verilerin elde edilmesi

Hasat sonrasında yapılan ölçüm ve hesaplamalar aşağıda sırayla madde halinde yazılmıştır.

- **Bitki Boyu (cm)**

  Hasat olgunluğuna gelmiş olan bitkilerden her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak seviyesinden en uç noktaya kadar olan yükseklik, cm olarak ölçülmüş ve bu bitkilerin yüksekliklerinin ortalaması bitki boyu olarak belirlenmiştir.

- **Bitki Başına Dal Sayısı (adet)**

  Her parselden alınan 10 adet örnek bitkide, dal sayısı adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

- **Şemsiye Sayısı (adet/bitki)**

  Her parselden alınan 10 adet örnek bitkide, şemsiye sayısı adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

- **Şemsiyede Meyve Sayısı (adet/şemsiye)**

  Her parselden alınan 10 adet örnek bitkide, şemsiye üzerindeki meyveler adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

- **Biyolojik Verim (kg/da)**

  Her bir parseldeki bitkilerin, kenar tesirleri atıldıktan sonra tamamı hasat edilerek tartılmış ve parsel alanı üzerinden kg/da olarak belirlenmiştir.

- **Meyve Verimi (kg/da)**

  Her bir parseldeki bitkilerin, kenar tesirleri atıldıktan sonra tamamı hasat edilerek meyveler tartılmış ve elde edilen değerler parsel alanı üzerinden kg/da olarak dekara düşen verim hesaplanmıştır.

- **Sap Kalınlığı (mm)**

  Bitkilerin hasat olgunluğu kazanmasından sonra, rastgele seçilen 10 bitkide üçüncü boğumun ortasından kumpasla ölçülmüş ve ortalamaları alınarak mm olarak ifade edilmiştir.

- **İlk Dal Yüksekliği (cm)**

  Hasat olgunluğuna gelmiş olan bitkilerden her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, toprak seviyesinden ilk dalın çıktığı yükseklik cm olarak ölçülmüş ve bu bitkilerin yüksekliklerinin ortalaması ilk dal yüksekliği olarak belirlenmiştir.

- **Hasat İndeksi (%)**

  Her parselden elde edilen meyve veriminin, biyolojik verime bölünmesi ile hesaplanmıştır.

- **Bin Tane Ağırlığı (g)**

  Her parselden alınan çalışma örneğinin saf tohumluk olarak ayrılan kısmından 4 x 100 adet meyve sayılmış ve sayılan bu meyveler hassas terazide ayrı ayrı tartılmıştır. Daha sonra bu dört tartımın ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak g cinsinden bin tane ağırlığı bulunmuştur.

- **Uçucu Yağ Oranı (%)**

  Her parsellerden alınan bitki örneklerinden elde edilen 100 gramlık meyve örnekleri su distilasyonu (3,5 saat süreyle 1 litre su içinde) yöntemine tabi tutularak belirlenmiştir (Şekil 3.16.).



Şekil 3.16. Uçucu yağ oranının belirlenmesinde kullanılan Clavenger su distilasyon cihazı

- **Sabit Yağ Oranı (%)**

  Hasat edilen kişniş meyvelerinden her bir parsel için 4 g örnekte belirlenmiştir. Sabit yağ tayin cihazında analizi yapılmıştır. Sabit yağ miktarı Sokselet (Soxhelet) metodu ile saptanmıştır. Bu yöntem sokselet (soxhelet) ekstraksiyon cihazı kullanılarak uygun bir çözücü ile örnekteki yağın ekstrakte edilmesi ilkesine dayanır. Elde edilen yağ miktarı % olarak ifade edilmiştir. Bu yöntemde çözücü olarak petrol eteri kullanılmıştır (Şekil 3.17.).



Şekil 3.17. Sabit yağ oranının belirlenmesinde kullanılan Sokselet cihazı

- **Uçucu Yağ Bileşenleri (%)**

  Uçucu yağ bileşenleri için Hewlett Packard 6890 N model GC-MS cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.18.).



Şekil 3.18. Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesinde kullanılan GC-MS cihazı

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1.1'de görüldüğü gibi, çeşitler istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.1.1. Bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1712.959	570.986	-
Çeşit	1	173.472	173.472	28.0590*
Hata 1	3	18.547	6.182	-
Hümik asit dozları	4	29.089	7.272	0.3797
Çeşit x Hümik asit dozları	4	124.181	31.045	1.6208
Hata 2	24	459.695	19.154	-
Toplam	**39**	**2517.944**	-	-

CV: % 10.50; * % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek bitki boyu (41.58 cm), 800 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek bitki boyu (46.98 cm), 1600 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Arslan çeşidinde en düşük bitki boyu (37.30 cm), 1600 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük bitki boyu (40.50 cm), kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Gürbüz çeşidinde bitki boyu, artan hümik asit dozlarına göre düzenli olarak artış gösterirken, Arslan çeşidinde ise 800 g/da uygulaması hariç tutulursa artan hümik asit uygulamaları ile birlikte bir azalma göstermiştir.

Çizelge 4.1.2. Hümik asit dozlarına göre bitki boyunda (cm) oluşan Duncan grupları

	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	40.61	40.14	41.58	38.40	37.30	**39.61a**
Gürbüz	40.50	41.93	44.43	45.03	46.98	**43.77b**
Ortalama	**40.56**	**41.03**	**43.00**	**41.71**	**42.14**	

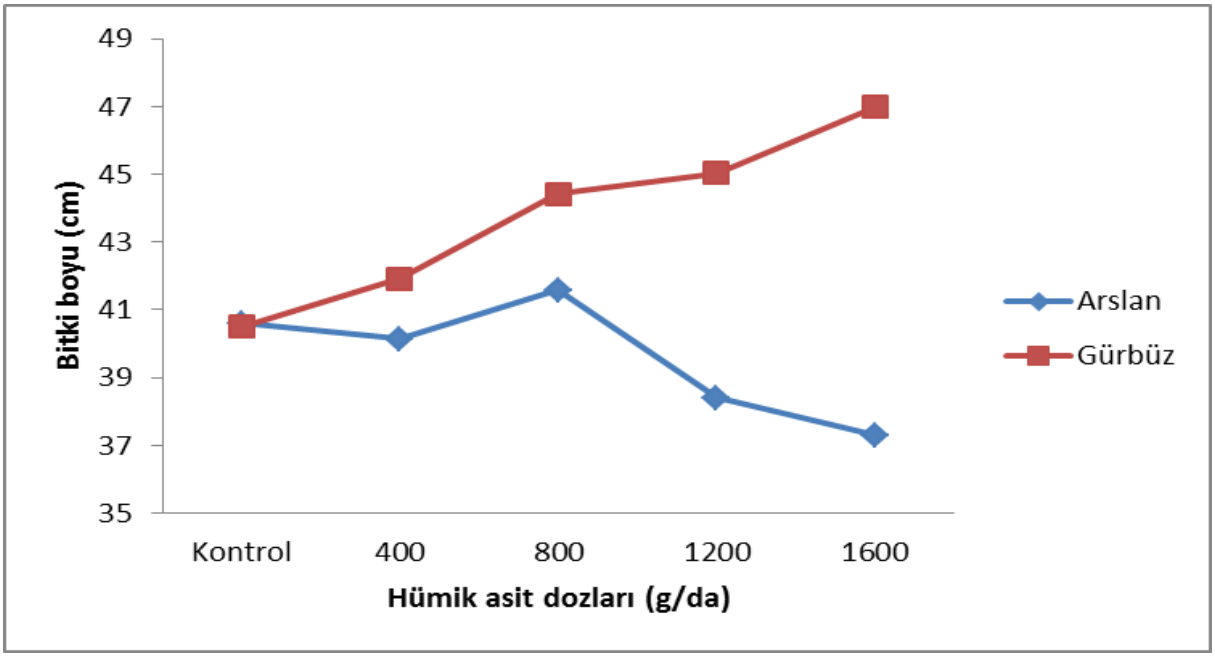
*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

LSD $_{\text{hümik asit doz}}$: 4.516

LSD $_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 6.387

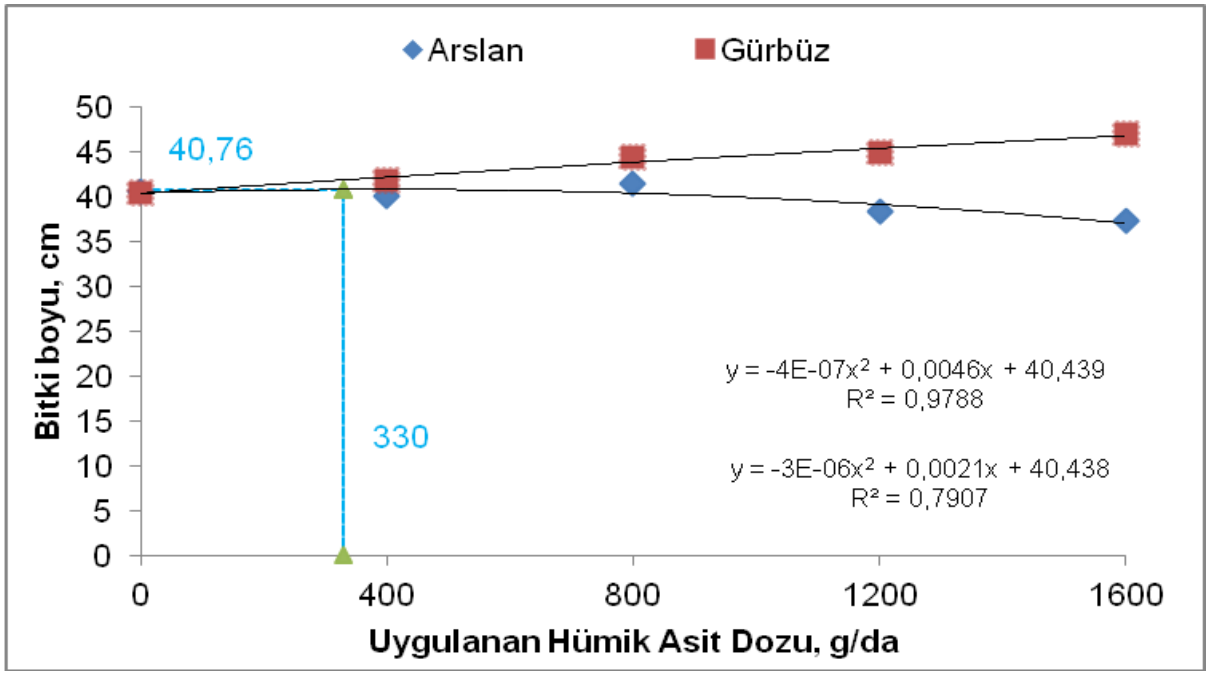
KAYA vd. (2000) kişniş populasyonları üzerinde yaptığı bir çalışmada, bitki boyunun 48.5-73.2 cm arasında değiştiğini; TUNÇTÜRK (2011) yaptığı bir çalışmasında, Arslan çeşidinde bitki boyunun 41.4-43.9 cm ve Gürbüz çeşidinde ise 44.7-52.2 cm arasında değiştiğini; GÖK (2011) yürüttüğü çalışmada, Arslan çeşidinde bitki boyunun 59.5-73.3 cm ve Gürbüz çeşidinde ise 62.9-74.4 cm arasında değiştiğini; GÜCÜK (2014) yaptığı bir çalışmada, yazlık yetiştiricilikte Arslan çeşidinde bitki boyunun 67.4 cm ve Gürbüz çeşidinde ise 69.2 cm olduğu sonucunu bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde bitki boyuna ait bulmuş olduğumuz sonuçlar (37.30-41.58 cm), TUNÇTÜRK (2011)'in elde ettiği değer ile paralel iken, GÖK (2011) ve GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değerlerden düşük bulunmuştur. Ayrıca Gürbüz çeşidinde bitki boyuna ait bulmuş olduğumuz sonuçlar (40.50-46.98 cm), TUNÇTÜRK (2011)'in elde ettiği değer ile paralel iken, GÖK (2011) ve GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değerlerden düşük bulunmuştur.



Şekil 4.1.1. Hümik asit dozlarına göre bitki boyunda (cm) oluşan değişim

Farklı dozlarda uygulanan hümik asit dozlarının bitki boyu üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizinde, Arslan çeşidinde optimum bitki boyu 330 g/da uygulama dozunda elde edilmiştir (40.76 cm). Gürbüz çeşidinde ise artan hümik asit dozuna bağlı olarak bitki boyu artış gösterdiğinden optimum doz belirlenememiştir (Şekil 4.1.2.).



Şekil 4.1.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun bitki boyuna etkisi

4.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet)

Bitki başına dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.1'de verilmiştir. Çizelge 4.2.1'de görüldüğü gibi, çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak ($p<0.05$) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2.1. Bitki başına dal sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.865	0.288	-
Çeşit	1	0.132	0.132	0.7204
Hata 1	3	0.551	0.184	-
Hümik asit dozları	4	0.233	0.058	0.9922
Çeşit x Hümik asit dozları	4	0.666	0.167	2.8322*
Hata 2	24	1.412	0.059	-
Toplam	**39**	**3.860**	-	-

CV: % 5.99; * % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.2.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek bitki başına dal sayısı (4.15 adet), 1600 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek bitki başına dal sayısı (4.30 adet), 800 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük bitki başına dal sayısı (3.83 adet), 800 ve 1200 g/da hümik asit uygulamalarından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük bitki başına dal sayısı (4.30 adet), 1600 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.2. Hümik asit dozlarına göre bitki başına dal sayısında (adet) oluşan Duncan grupları

	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	4.03ab	4.13ab	3.83b	3.83b	4.15ab	**3.99**
Gürbüz	3.95ab	4.25a	4.30a	4.13ab	3.90ab	**4.11**
Ortalama	**3.99**	**4.19**	**4.06**	**3.98**	**4.03**	

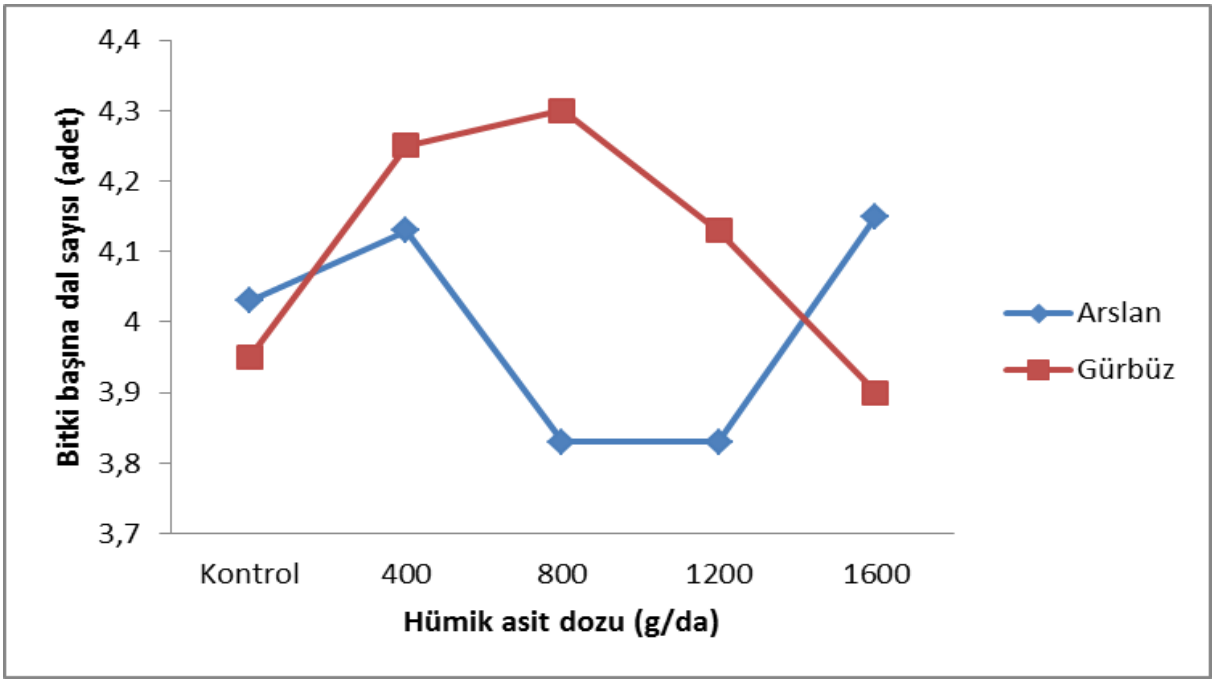
*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 0.251

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 0.355

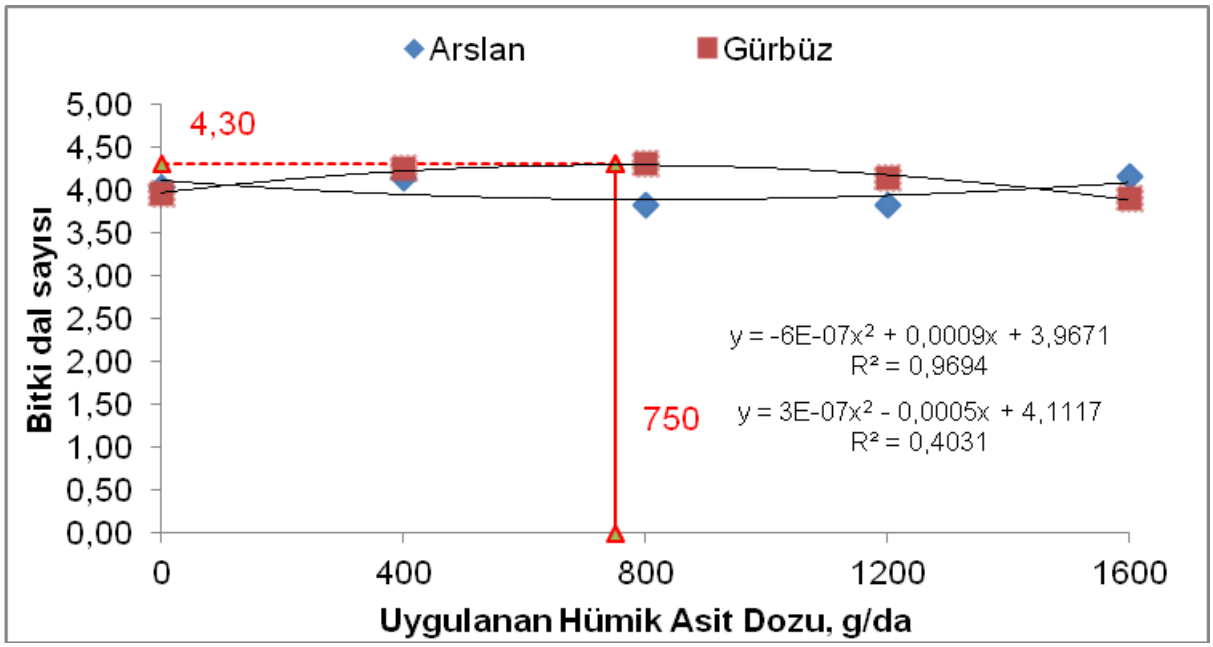
ERDOĞDU (2012) yaptığı çalışmasında, bitki başına dal sayısının Arslan çeşidinde 5.30-7.40 adet, Gürbüz çeşidinde ise 4.80-5.40 adet arasında değiştiğini; GÜCÜK (2014) yaptığı bir çalışmada, yazlık yetiştiricilikte bitki başına dal sayısının Arslan çeşidinde 3.4 adet ve Gürbüz çeşidinde ise 3.5 adet olduğunu; GÖK (2011) yürüttüğü çalışmada, bitki başına dal sayısının Arslan çeşidinde 2.9-4.1 adet ve Gürbüz çeşidinde ise 3.5-4.9 adet arasında değiştiğini; TUNÇTÜRK (2011) yaptığı bir çalışmasında, bitki başına dal sayısının Arslan çeşidinde 6.16-6.73 adet ve Gürbüz çeşidinde ise 6.40-7.13 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde bitki başına dal sayısında bulmuş olduğumuz sonuçlar (3.83-4.15 adet), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değere paralellik gösterirken, ERDOĞDU (2012), ve TUNÇTÜRK (2011) bulmuş olduğu değerlerden düşük, GÜCÜK (2014)'ün değerinden yüksek kalmıştır. Ayrıca Gürbüz çeşidinde bitki başına dal sayısına ait bulmuş olduğumuz sonuçlar (3.90-4.30 adet), GÖK (2011)'ün bulduğu değerler ile paralel iken, ERDOĞDU (2012) ve TUNÇTÜRK (2011)'in değerlerinden düşük, GÜCÜK (2014)'ün değerinden ise yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.2.1. Hümik asit dozlarına göre bitki başına dal sayısında (adet) oluşan değişim

Farklı dozlarda uygulanan hümik asit dozlarının bitki başına dal sayısı üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizinde, Gürbüz çeşidinde optimum bitki başına dal sayısı 750 g/da uygulama dozunda elde edilmiştir (4.30). Arslan çeşidinde ise artan hümik asit dozuna bağlı olarak yüksek varyasyon meydana geldiğinden optimum doz belirlenememiştir (Şekil 4.2.2.).



Şekil 4.2.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun bitki başına dal sayısına etkisi

4.3. Şemsiye Sayısı (adet/bitki)

Şemsiye sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.1'de verilmiştir. Çizelge 4.3.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.3.1. Şemsiye sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	11.489	3.830	-
Çeşit	1	0.090	0.090	0.0223
Hata 1	3	12.147	4.049	-
Hümik asit dozları	4	1.051	0.263	0.0748
Çeşit x Hümik asit dozları	4	3.416	0.854	0.2430
Hata 2	24	84.357	3.515	-
Toplam	**39**	**112.550**	**-**	**-**

CV: % 23.50

Çizelge 4.3.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek şemsiye sayısı (8.05 adet/bitki), Kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek şemsiye sayısı (8.78 adet/bitki), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük şemsiye sayısı (7.63 adet/bitki), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük şemsiye sayısı (7.65 adet/bitki), kontrol (0 g/da) ve 1200 g/da hümik asit uygulamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.3.2. Hümik asit dozlarına göre şemsiye sayısında (adet/bitki) oluşan Duncan grupları

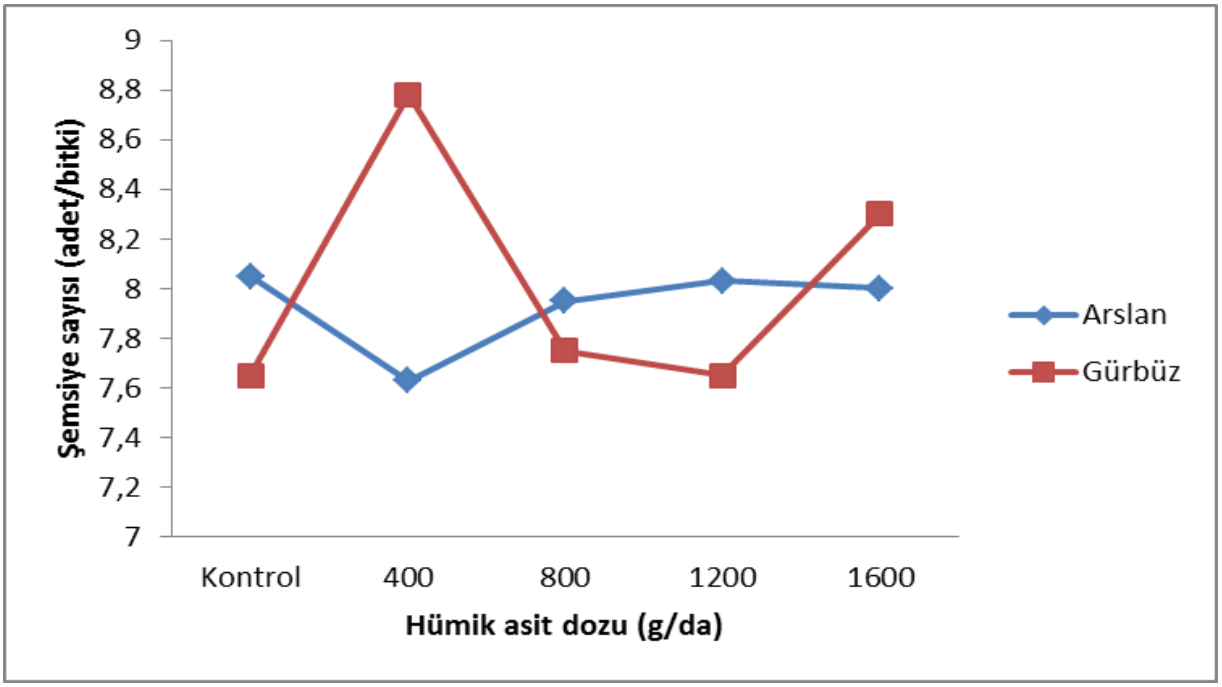
	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	8.05	7.63	7.95	8.03	8.00	**7.93**
Gürbüz	7.65	8.78	7.75	7.65	8.30	**8.03**
Ortalama	**7.85**	**8.20**	**7.85**	**7.84**	**8.15**	

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 1.935

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 2.736

TUNÇTÜRK (2011) yaptığı bir çalışmasında, şemsiye sayısının Arslan çeşidinde 12.1-13.6 adet/bitki arasında değiştiğini, Gürbüz çeşidinde 12.7-14.0 adet/bitki arasında değiştiğini; YURUM (2012) yaptığı bir çalışmasında, şemsiye sayısının farklı kişniş çeşitlerinde (Kudret-k, Pel-mus, Gamze, Erbaa) 9.77-14.07 adet/bitki arasında değiştiğini; GÜCÜK (2014) yaptığı çalışmasında şemsiye sayısının Arslan çeşidinde 6.2 adet/bitki, Gürbüz çeşidinde 8.4 adet/bitki arasında değiştiği sonucunu bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde şemsiye sayısında bulmuş olduğumuz sonuçlar (7.63-8.05 adet/bitki), TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değerlerden düşük, GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değerden ise yüksek bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde şemsiye sayısında bulmuş olduğumuz sonuçlar (7.65-8.78 adet/bitki) ise TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değerlerden düşük, GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değer ile paralellik göstermiştir.



Şekil 4.3.1. Hümik asit dozlarına göre şemsiye sayısında (adet/bitki) oluşan değişim

4.4. Şemsiyede Meyve Sayısı (adet/şemsiye)

Şemsiyede meyve sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.4.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.4.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek şemsiyede meyve sayısı (24.57 adet/şemsiye), 1600 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek şemsiyede meyve sayısı (23.49 adet/şemsiye), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Şemsiyede meyve sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	76.327	25.442	-
Çeşit	1	1.156	1.156	0.2781
Hata 1	3	12.472	4.157	-
Hümik asit dozları	4	17.155	4.289	0.3838
Çeşit x Hümik asit dozları	4	48.508	12.127	1.0852
Hata 2	24	268.197	11.175	-
Toplam	**39**	**423.815**	**-**	**-**

CV: % 15.23

Arslan çeşidinde en düşük şemsiyede meyve sayısı (19.85 adet/şemsiye), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük şemsiyede meyve sayısı (21.23 adet/şemsiye), 1200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.2. Hümik asit dozlarına göre şemsiyede meyve sayısında (adet/şemsiye) oluşan Duncan grupları

	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	20.92	19.85	22.19	21.35	24.57	**21.78**
Gürbüz	21.78	23.49	22.76	21.23	21.33	**22.12**
Ortalama	**21.35**	**21.67**	**22.48**	**21.29**	**22.95**	

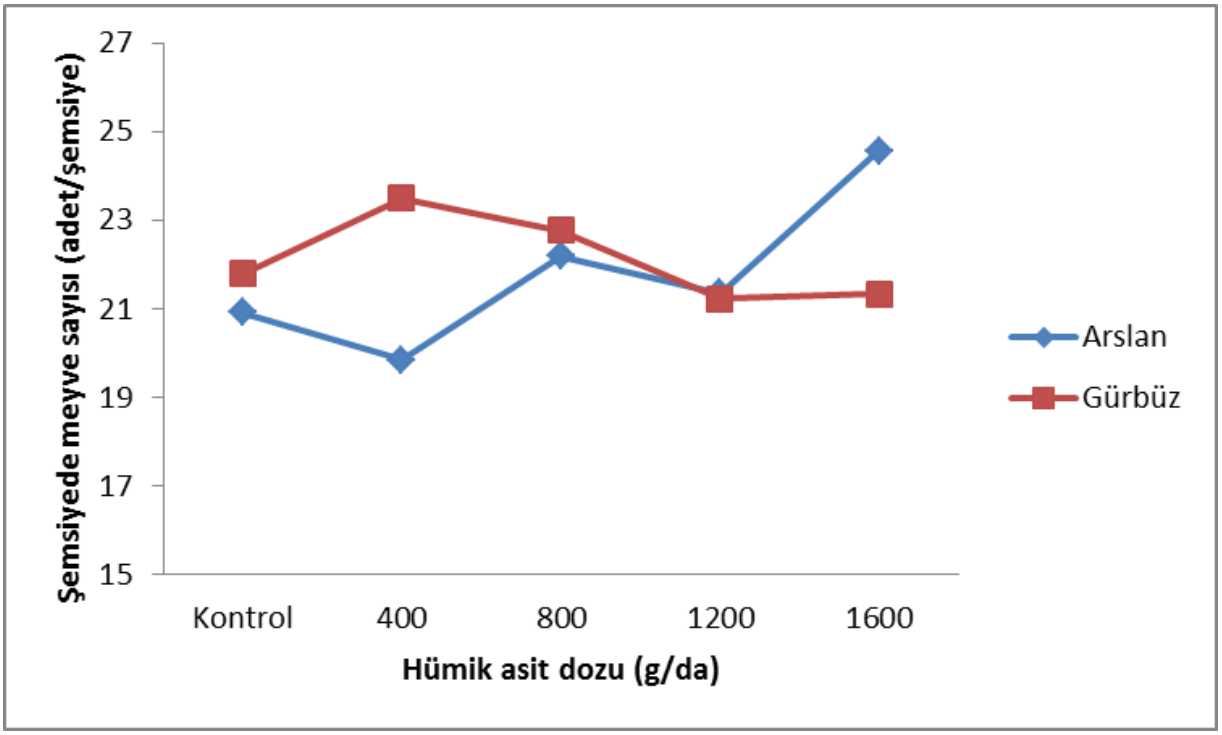
$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 3.450

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 4.879

GÖK (2011) yaptığı bir çalışmasında şemsiyede meyve sayısının Arslan çeşidinde 14.8-16.9 adet, Gürbüz çeşidinde ise 16.9-18.7 adet arasında değiştiği; ERDOĞDU (2012) yaptığı bir çalışmasında şemsiyede meyve sayısının Arslan çeşidinde 27.90-29.50 adet/şemsiye, Gürbüz çeşidinde ise 25.40-30.00 adet/şemsiye arasında değiştiğini; TUNÇTÜRK (2011) yaptığı bir çalışmasında şemsiyede meyve sayısının Arslan çeşidinde 28.7-33.6 adet/şemsiye, Gürbüz çeşidinde ise 33.0-37.8 adet/şemsiye arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde şemsiyede meyve sayısında bulmuş olduğumuz sonuçlar (19.85-24.57 adet/şemsiye), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değerden yüksek, ERDOĞDU (2012) ve TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değerden ise düşük bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde şemsiyede meyve sayısında bulmuş olduğumuz sonuçlar (21.23-23.49 adet/şemsiye), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değerden yüksek, ERDOĞDU (2012) ve TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değerden ise düşük bulunmuştur.

Kişnişte sıra arası mesafe arttıkça ana şemsiyede tane sayısı ve tanelerde de irilik artması beklenmektedir. Bundan dolayı, mesafe durumlarına göre ana şemsiyede bulunan tanelerin sayısı da değişmektedir (KIZIL ve İPEK, 2004). Bu nedenle yapılan bu çalışmalarda, şemsiyede meyve sayısı için GÖK (2011)'in 20 cm sıra aralığında bulmuş olduğu sonuç, her iki çeşit içinde bulmuş olduğumuz sonuca göre düşük kalmıştır. Ancak ERDOĞDU (2012) ve TUNÇTÜRK (2011)'ün 30 cm sıra aralığında bulmuş olduğu sonuç, her iki çeşit içinde bulmuş olduğumuz sonuca göre düşük olması beklenirken yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.4.1. Hümik asit dozlarına göre şemsiyede meyve sayısında (adet/şemsiye) oluşan değişim

4.5. Biyolojik Verim (kg/da)

Biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.1'de verilmiştir. Çizelge 4.5.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.5.1. Biyolojik verime ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	40033.671	13344.557	-
Çeşit	1	3875.583	3875.583	8.2977
Hata 1	3	1401.207	467.069	-
Hümik asit dozları	4	1820.583	455.146	1.2703
Çeşit x Hümik asit dozları	4	2047.529	511.882	1.4287
Hata 2	24	8599.115	358.296	-
Toplam	**39**	**57777.688**	**-**	**-**

CV: % 19.30

Çizelge 4.5.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek biyolojik verim (101.56 kg/da), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek biyolojik verim (120.84 kg/da), kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük biyolojik verim (85.42 kg/da), kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük biyolojik verim (92.71 kg/da), 800 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.5.2. Hümik asit dozlarına göre biyolojik verimde (kg/da) oluşan Duncan grupları

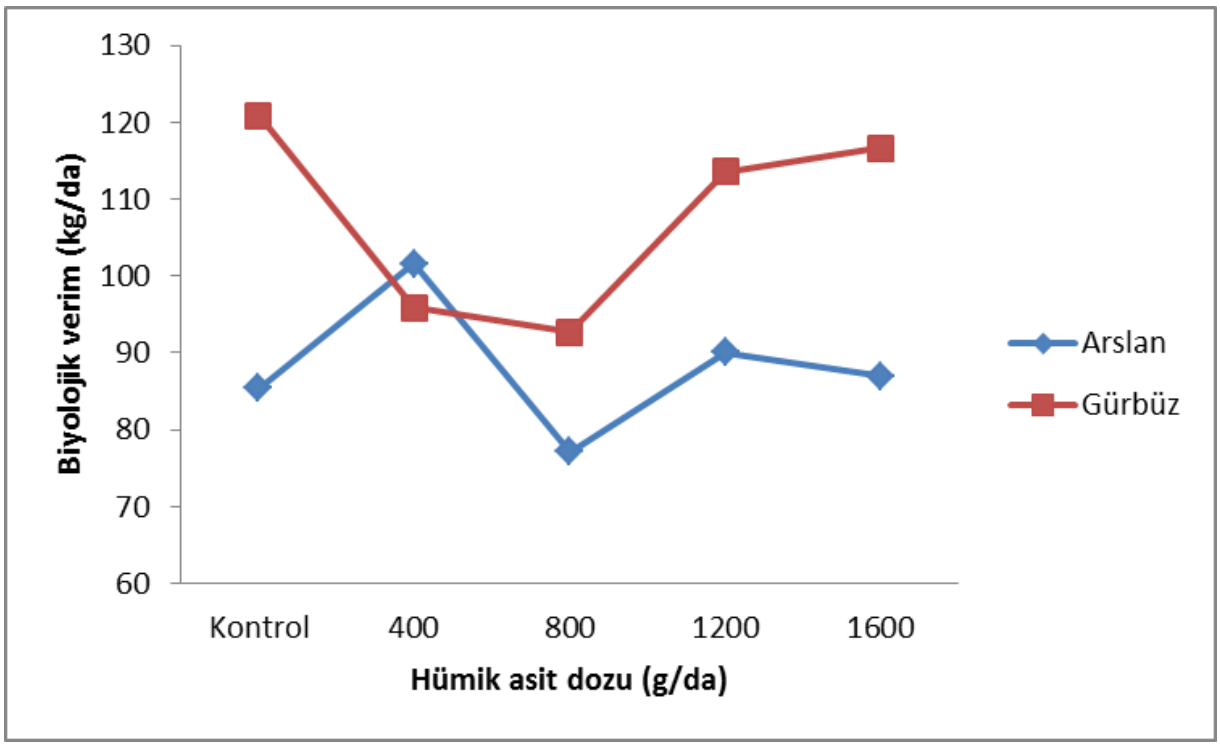
	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	85.42	101.56	77.09	90.09	86.99	**88.23**
Gürbüz	120.84	95.83	92.71	113.53	116.66	**107.92**
Ortalama	**103.13**	**98.70**	**84.90**	**101.81**	**101.83**	

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 19.530

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 27.620

GÖK (2011) yaptığı bir çalışmasında biyolojik verimin Arslan çeşidinde 25.1-103.0 kg/da, Gürbüz çeşidinde ise 44.6-162.6 kg/da arasında değiştiği; ERDOĞDU (2012) yaptığı bir çalışmasında biyolojik verimin Arslan çeşidinde 410.30 kg/da, Gürbüz çeşidinde ise 458.80 kg/da arasında değiştiğini; TUNÇTÜRK (2011) yaptığı bir çalışmasında biyolojik verimin Arslan çeşidinde 158.6-225.3 kg/da, Gürbüz çeşidinde ise 233.0-303.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde biyolojik verimde bulmuş olduğumuz sonuçlar (77.09-101.56 kg/da), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değer ile paralel iken, ERDOĞDU (2012) ve TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değerden ise düşük bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde biyolojik verimde bulmuş olduğumuz sonuçlar (92.71-120.84 kg/da), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değer ile paralel iken, ERDOĞDU (2012) ve TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değerden ise düşük bulunmuştur.



Şekil 4.5.1. Hümik asit dozlarına göre biyolojik verimde (kg/da) oluşan değişim

4.6. Meyve Verimi (kg/da)

Meyve verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6.1'de verilmiştir. Çizelge 4.6.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.6.1. Meyve verimine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1592.995	530.998	-
Çeşit	1	29.584	29.584	0.2604
Hata 1	3	340.864	113.621	-
Hümik asit dozları	4	145.459	36.365	1.4054
Çeşit x Hümik asit dozları	4	162.861	40.715	1.5735
Hata 2	24	621.021	25.876	-
Toplam	**39**	**2892.784**	**-**	**-**

CV: % 19.07

Çizelge 4.6.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek meyve verimi (30.02 kg/da), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek meyve verimi (31.12 kg/da), 1200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek meyve veriminde uygulanan hümik asit uygulama dozu ile en yüksek şemsiyedeki tane sayısı elde edilen humik asit uygulama dozları karşılaştırıldığında, artan humik asit uygulama dozunda genel olarak şemsiyedeki tane sayısı artış göstermiştir. Ancak artan tane sayısına rağmen, oluşan tanelerin birim ağırlıklarında azalmalar meydana gelmiştir. Ve bu nedenle en yüksek verim 400 kg/da uygulama dozunda elde edilirken, bu dozdan sonrakiş artan humik asit uygulama dozlarında tanelerin birim ağırlığındaki azalmaya bağlı olarak toplam verimde azalmalar meydana gelmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük meyve verimi (21.82 kg/da), 1600 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük meyve verimi (24.31 kg/da), 800 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.6.2. Hümik asit dozlarına göre meyve veriminde (kg/da) oluşan Duncan grupları

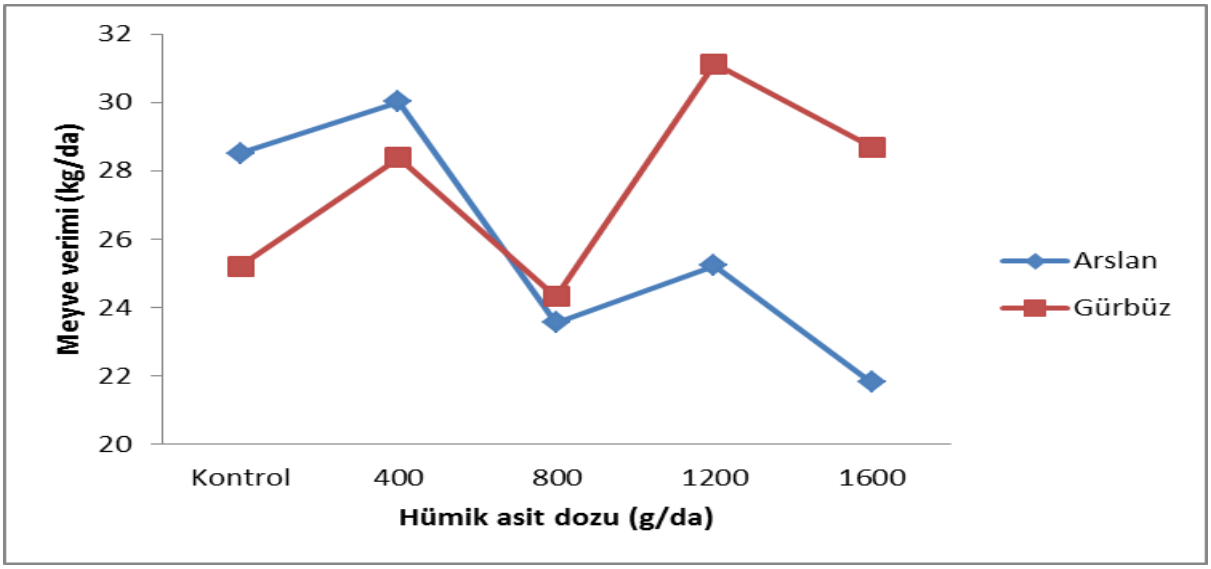
	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	28.51	30.02	23.55	25.22	21.82	**25.82**
Gürbüz	25.21	28.38	24.31	31.12	28.69	**27.54**
Ortalama	**26.86**	**29.20**	**23.93**	**28.17**	**25.26**	

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 5.249

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 7.424

ERDOĞDU (2012) yaptığı bir çalışmasında meyve veriminin Arslan çeşidinde 92.70-164.20 kg/da, Gürbüz çeşidinde ise 103.70-129.70 kg/da arasında değiştiğini; GÜCÜK (2014) yaptığı bir çalışmasında meyve veriminin Arslan çeşidinde 92.4 kg/da, Gürbüz çeşidinde ise 93.4 kg/da arasında değiştiğini; TUNÇTÜRK (2011) yaptığı bir çalışmasında meyve veriminin Arslan çeşidinde 94.3-121.6 kg/da, Gürbüz çeşidinde ise 89.0-112.0 kg/da arasında değiştiğini ve GÖK (2011) ise yaptığı bir çalışmasında meyve veriminin Arslan çeşidinde 10.6-37.3 kg/da, Gürbüz çeşidinde ise 18.9-58.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde meyve veriminde bulmuş olduğumuz sonuçlar (21.82-30.02 kg/da), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değer ile paralel iken, ERDOĞDU (2012), TUNÇTÜRK (2011) ve GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değerden ise düşük bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde meyve veriminde bulmuş olduğumuz sonuçlar (24.31-31.12 kg/da), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değer ile paralel iken, ERDOĞDU (2012), TUNÇTÜRK (2011) ve GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değerden ise düşük bulunmuştur.



Şekil 4.6.1. Hümik asit dozlarına göre meyve veriminde (kg/da) oluşan değişim

4.7. Sap Kalınlığı (mm)

Sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.1'de verilmiştir. Çizelge 4.7.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Yapılan korelasyon analizinde verim ile sap kalınlığı arasındaki ilişki incelenmiştir. Arslan çeşidinde verim ile sap kalınlığı arasında negatif (r^2 = -0,83) ilişki bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde ise verim ile sap kalınlığı arasında pozitif ancak önemsiz ilişki bulunmuştur (r^2 = 0.55).

Çizelge 4.7.1. Sap kalınlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	4.757	1.586	-
Çeşit	1	0.581	0.581	5.5913
Hata 1	3	0.312	0.104	-
Hümik asit dozları	4	0.702	0.175	2.2732
Çeşit x Hümik asit dozları	4	0.400	0.100	1.2962
Hata 2	24	1.852	0.077	-
Toplam	**39**	**8.603**	**-**	**-**

CV: % 14.11

Çizelge 4.7.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek sap kalınlığı (2.13 mm), 800 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek sap kalınlığı (2.23 mm), 1600 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük sap kalınlığı (1.55 mm), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük sap kalınlığı (1.83 mm), kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde sap kalınlığı, artan hümik asit dozlarına göre düzenli olarak artış göstermiştir.

Çizelge 4.7.2. Hümik asit dozlarına göre sap kalınlığında (mm) oluşan Duncan grupları

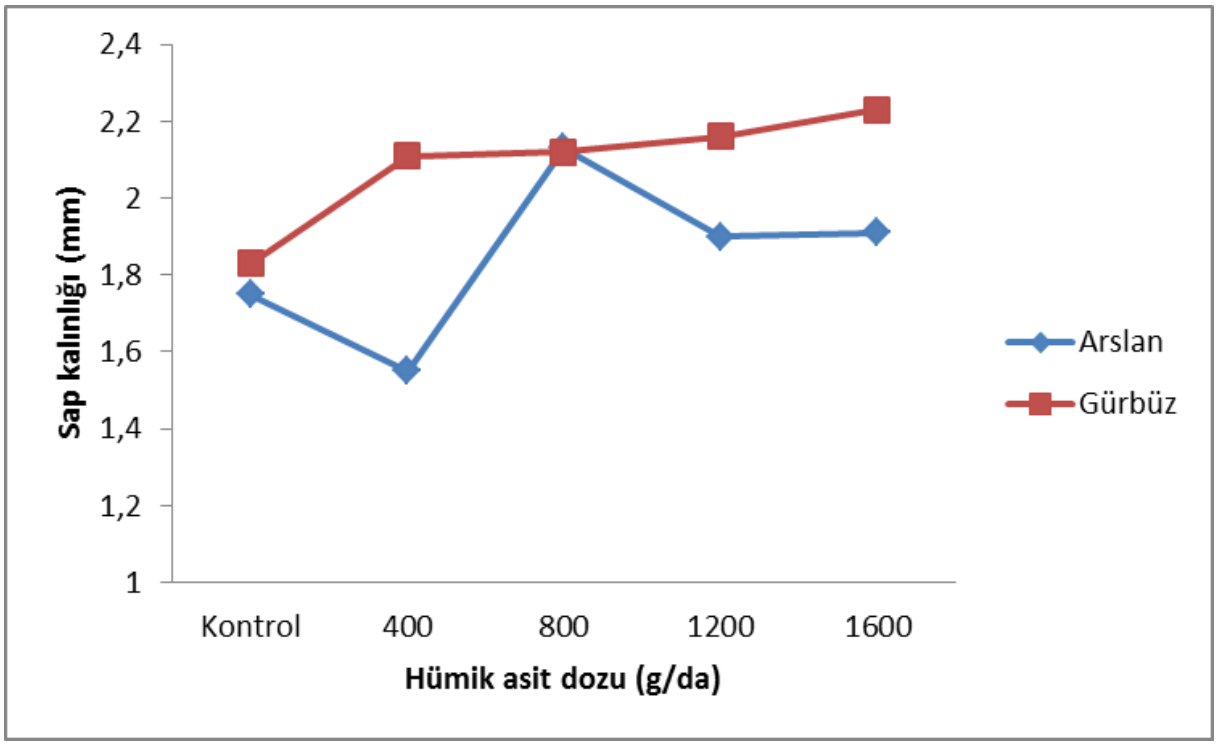
	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	1.75	1.55	2.13	1.90	1.91	**1.85**
Gürbüz	1.83	2.11	2.12	2.16	2.23	**2.09**
Ortalama	**1.79**	**1.83**	**2.12**	**2.03**	**2.07**	

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 0.286

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 0.405

ERDOĞDU (2012) yaptığı bir çalışmasında sap kalınlığının Arslan çeşidinde 3.30-4.10 mm, Gürbüz çeşidinde ise 2.50-4.20 mm arasında değiştiğini; YURUM (2012) kışniş çeşitlerinde (Kudret-k, Pelmus, Gamze, Erbaa) yaptığı çalışmasında sap kalınlığının 2.14-2.40 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde sap kalınlığında bulmuş olduğumuz sonuçlar (1.55-2.13 mm), ERDOĞDU (2012)'un bulmuş olduğu değerden düşük bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde sap kalınlığında bulmuş olduğumuz sonuçlar (1.83-2.23 mm) ise yine ERDOĞDU (2012)'un bulmuş olduğu değerden düşük bulunmuştur.



Şekil 4.7.1. Hümik asit dozlarına göre sap kalınlığında (mm) oluşan değişim

Farklı dozlarda uygulanan hümik asit dozlarının sap kalınlığı üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizinde, Gürbüz çeşidinde optimum sap kalınlığı 1250 g/da uygulama dozunda elde edilmiştir (2.18 mm). Arslan çeşidinde ise artan hümik asit dozuna bağlı olarak yüksek varyasyon meydana geldiğinden optimum doz belirlenememiştir.

4.8. İlk Dal Yüksekliği (cm)

İlk dal yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8.1'de verilmiştir. Çizelge 4.8.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. İlk dal yüksekliği, agronomik açıdan incelendiğinde, hasat esnasında muhtemel kayıpların minimize edilmesi veya ortadan kaldırılması için kışniş bitkisinde ilk dal yüksekliğinin yüksek olması arzu edilen bir özelliktir.

Çizelge 4.8.1. İlk dal yüksekliğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	60.451	20.150	-
Çeşit	1	8.649	8.649	2.6512
Hata 1	3	9.787	3.262	-
Hümik asit dozları	4	1.021	0.255	0.1612
Çeşit x Hümik asit dozları	4	1.091	0.273	0.1723
Hata 2	24	37.992	1.583	-
Toplam	**39**	**118.991**	**-**	**-**

CV: % 20.34

Çizelge 4.8.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek ilk dal yüksekliği (6.10 cm), 800 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek ilk dal yüksekliği (6.90 cm), 1200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük ilk dal yüksekliği (5.48 cm), 1600 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük ilk dal yüksekliği (6.23 cm), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

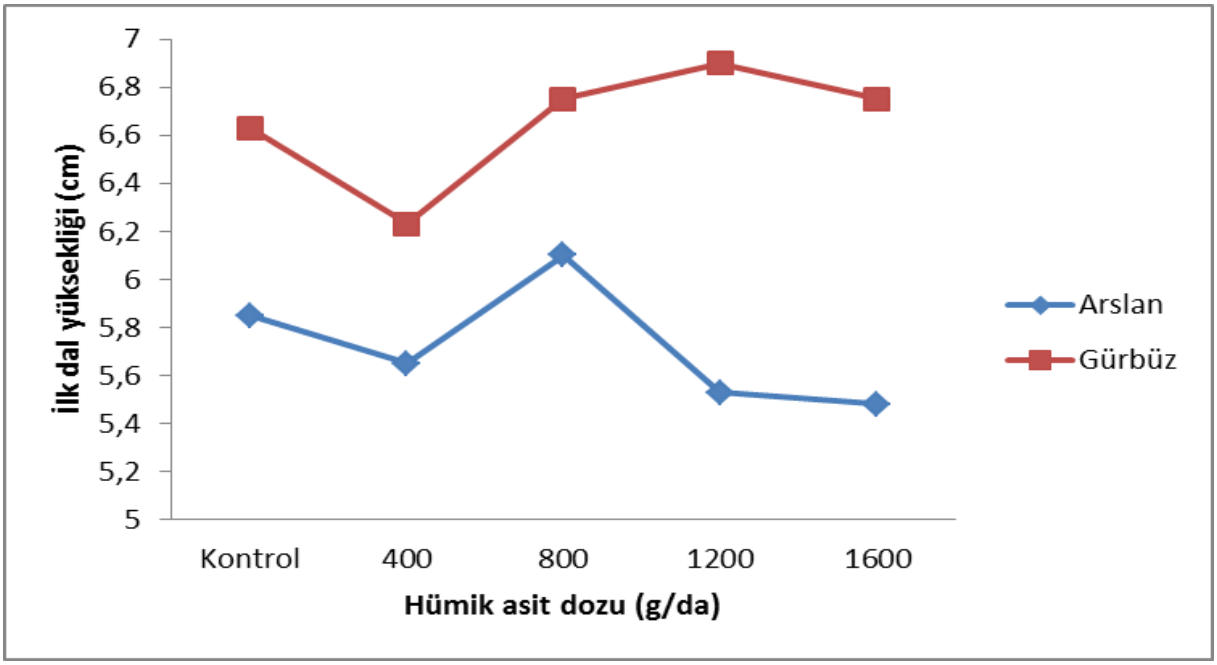
Çizelge 4.8.2. Hümik asit dozlarına göre ilk dal yüksekliğinde (cm) oluşan Duncan grupları

	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	5.85	5.65	6.10	5.53	5.48	**5.72**
Gürbüz	6.63	6.23	6.75	6.90	6.75	**6.65**
Ortalama	**6.24**	**5.94**	**6.43**	**6.21**	**6.11**	

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 1.298

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 1.836

ERDOĞDU (2012) yaptığı bir çalışmasında ilk dal yüksekliğinin Arslan çeşidinde 6.50-9.70 cm, Gürbüz çeşidinde ise 8.20-13.70 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Arslan (5.48-6.10 cm) ve Gürbüz (6.23-6.90 cm) çeşitlerinde ilk dal yüksekliğinde bulmuş olduğumuz sonuçlar ERDOĞDU (2012)'nun bulmuş olduğu sonuçtan düşük bulunmuştur.



Şekil 4.8.1. Hümik asit dozlarına göre ilk dal yüksekliğinde (cm) oluşan değişim

4.9. Hasat İndeksi (%)

Hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.1'de verilmiştir. Çizelge 4.9.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.9.1. Hasat indeksine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	567.290	189.097	-
Çeşit	1	344.334	344.334	0.7437
Hata 1	3	1389.081	463.027	-
Hümik asit dozları	4	353.971	88.493	1.1409
Çeşit x Hümik asit dozları	4	393.368	98.342	1.2678
Hata 2	24	1861.591	77.566	-
Toplam	**39**	**4909.635**	**-**	**-**

CV: % 29.08

Çizelge 4.9.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek hasat indeksi (% 39.32), 800 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek hasat indeksi (% 34.94), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük hasat indeksi (% 28.85), 1200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük hasat indeksi (% 21.97), kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.9.2. Hümik asit dozlarına göre hasat indeksinde (%) oluşan Duncan grupları

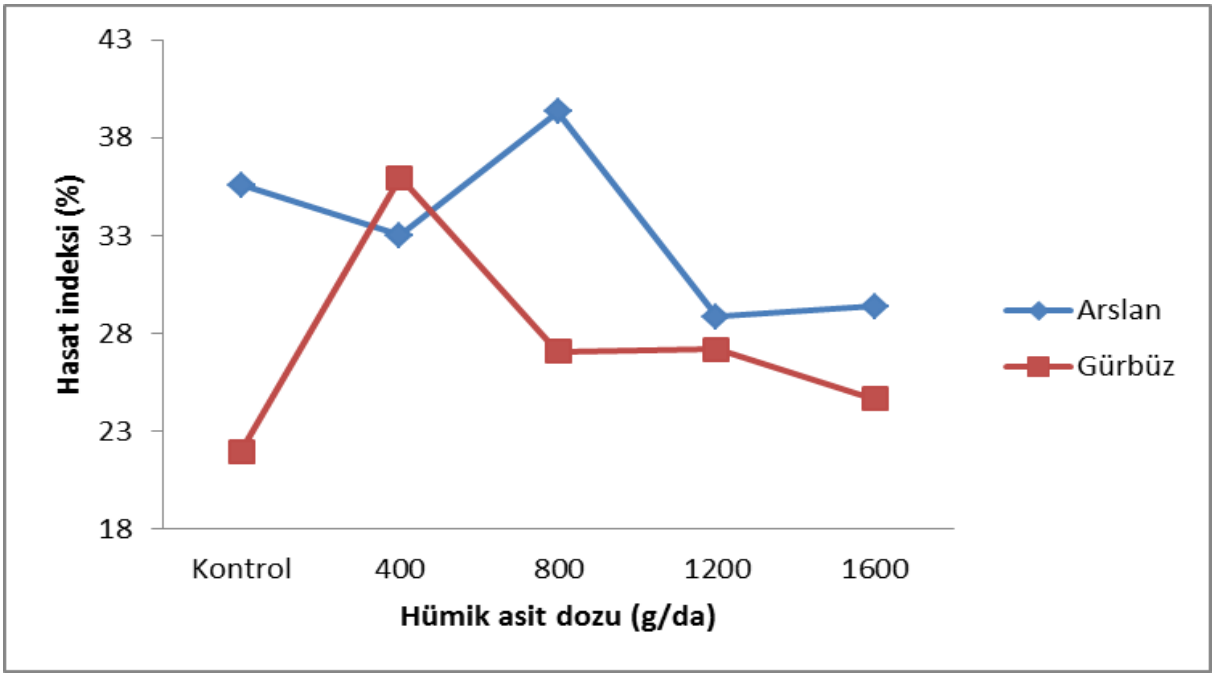
	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	35.57	33.02	39.32	28.85	29.37	**33.23**
Gürbüz	21.97	35.94	27.06	27.19	24.63	**27.36**
Ortalama	**28.77**	**34.48**	**33.19**	**28.02**	**27.00**	

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 9.089

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 12.850

ERDOĞDU (2012) yaptığı bir çalışmasında hasat indeksinin Arslan çeşidinde % 26.20-39.10, Gürbüz çeşidinde ise % 23.50-35.10 arasında değiştiğini; GÖK (2011) yaptığı bir çalışmasında hasat indeksinin Arslan çeşidinde % 36-42, Gürbüz çeşidinde ise % 34-42 arasında değiştiğini ve GÜCÜK (2014) yaptığı bir çalışmasında hasat indeksinin Arslan çeşidinde % 15.1, Gürbüz çeşidinde ise % 14.7 olduğu sonucunu bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde hasat indeksine ait bulmuş olduğumuz sonuçlar (% 28.85-39.32), ERDOĞDU (2012) ve GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değer ile paralel iken, GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değerden ise yüksek bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde hasat indeksinde bulmuş olduğumuz sonuçlar (% 21.97-35.94), ERDOĞDU (2012) ve GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değer ile paralel iken, GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değerden ise yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.9.1. Hümik asit dozlarına göre hasat indeksinde (%) oluşan değişim

4.10. Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10.1'de verilmiştir. Çizelge 4.10.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.10.1. Bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1.785	0.595	-
Çeşit	1	67.275	67.275	1.8863
Hata 1	3	106.995	35.665	-
Hümik asit dozları	4	8.312	2.078	1.7306
Çeşit x Hümik asit dozları	4	5.308	1.327	1.1052
Hata 2	24	28.818	1.201	-
Toplam	**39**	**218.495**	-	-

CV: % 12.14

Çizelge 4.10.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek bin tane ağırlığı (11.11 g), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek bin tane ağırlığı (8.61 g), 800 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük bin tane ağırlığı (9.44 g), 1600 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük bin tane ağırlığı (7.33 g), 1200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.10.2. Hümik asit dozlarına göre bin tane ağırlığında (g) oluşan Duncan grupları

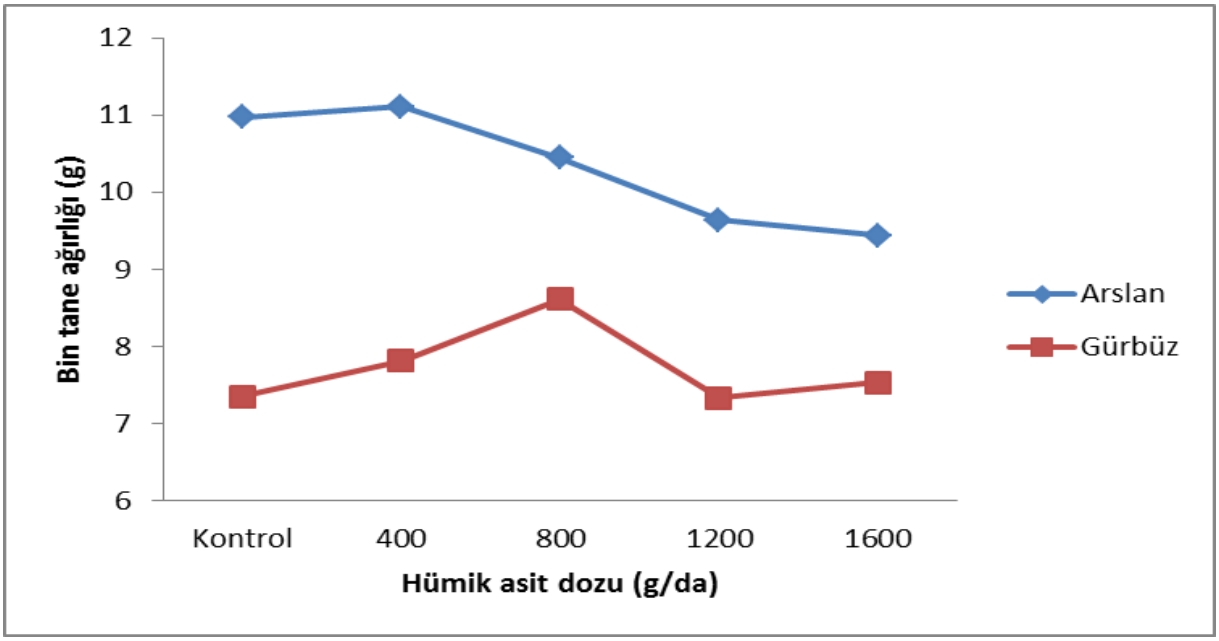
	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	10.97	11.11	10.45	9.64	9.44	**10.32**
Gürbüz	7.35	7.81	8.61	7.33	7.53	**7.73**
Ortalama	**9.16**	**9.46**	**9.53**	**8.49**	**8.49**	

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 1.131

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 1.599

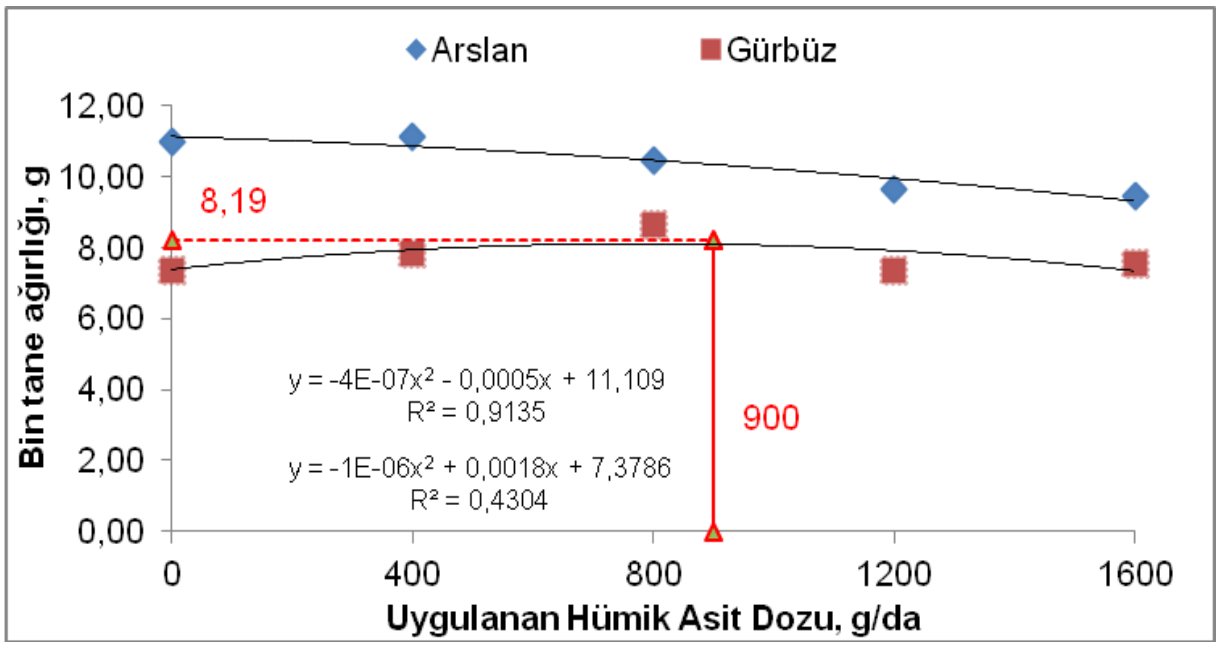
TUNÇTÜRK (2011) yaptığı bir çalışmasında bin tane ağırlığının Arslan çeşidinde 11.45-12.00 g, Gürbüz çeşidinde ise 7.93-8.16 g arasında değiştiği; GÜCÜK (2014) yaptığı bir çalışmasında bin tane ağırlığının Arslan çeşidinde 8.1 g, Gürbüz çeşidinde ise 8.8 g arasında değiştiği; GÖK (2011) yaptığı bir çalışmasında bin tane ağırlığının Arslan çeşidinde 9.33-10.33 g, Gürbüz çeşidinde ise 8.08-9.30 g arasında değiştiği; ERDOĞDU (2012) ise yaptığı bir çalışmasında bin tane ağırlığının Arslan çeşidinde 15.10-15.80 g, Gürbüz çeşidinde ise 12.20-14.10 g arasında değiştiği sonucunu bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde bin tane ağırlığına ait bulmuş olduğumuz sonuçlar (9.44-11.11 g), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değer ile paralel iken, ERDOĞDU (2012) ve TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değerden düşük, GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değerden yüksek bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde bin tane ağırlığına ait bulmuş olduğumuz sonuçlar (7.33-8.61 g), GÖK (2011) ve TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değer ile paralel iken, ERDOĞDU (2012) ve GÜCÜK (2014)'ün bulmuş olduğu değerlerden düşük bulunmuştur.



Şekil 4.10.1. Hümik asit dozlarına göre bin tane ağırlığında (g) oluşan değişim

Farklı dozlarda uygulanan hümik asit dozlarının bin tane ağırlığı üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizinde, Gürbüz çeşidinde optimum bin tane ağırlığı 900 g/da uygulama dozunda elde edilmiştir (8.19 g). Arslan çeşidinde ise artan hümik asit dozuna bağlı olarak bin tane ağırlığı düştüğü için optimum doz belirlenememiştir (Şekil 4.10.2.).



Şekil 4.10.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun bin tane ağırlığına etkisi

4.11. Uçucu Yağ Oranı (%)

Uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.1'de verilmiştir. Çizelge 4.11.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.11.1. Uçucu yağ oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.003	0.001	-
Çeşit	1	0.071	0.071	52.9200
Hata 1	3	0.004	0.001	-
Hümik asit dozları	4	0.008	0.002	2.1716
Çeşit x Hümik asit dozları	4	0.003	0.001	0.8507
Hata 2	24	0.021	0.001	-
Toplam	**39**	**0.109**	**-**	**-**

CV: % 11.32

Çizelge 4.11.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek uçucu yağ oranı (% 0.24), kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek uçucu yağ oranı (% 0.33), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük uçucu yağ oranı (% 0.21), 800 ve 1200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük uçucu yağ oranı (% 0.28), 1200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.11.2. Hümik asit dozlarına göre uçucu yağ oranında (%) oluşan Duncan grupları

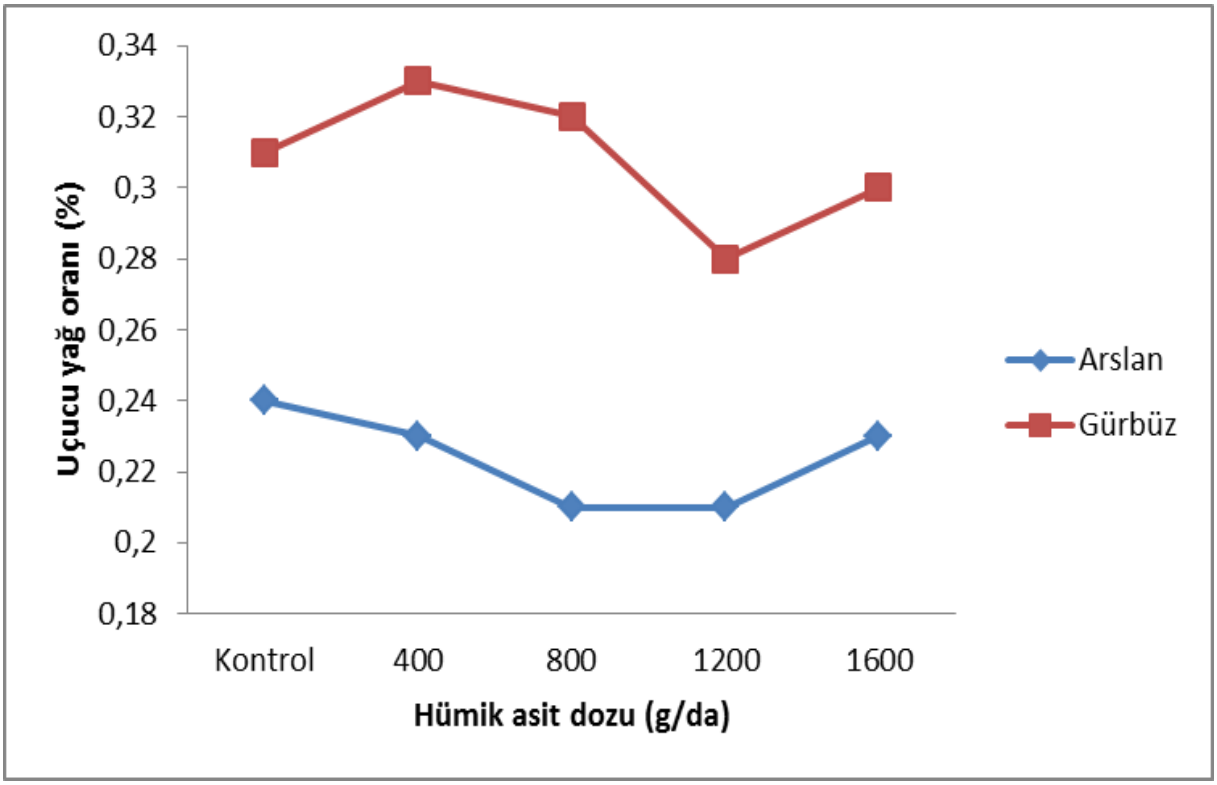
	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	0.24	0.23	0.21	0.21	0.23	**0.22**
Gürbüz	0.31	0.33	0.32	0.28	0.30	**0.31**
Ortalama	**0.28**	**0.28**	**0.27**	**0.24**	**0.26**	

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 0.033

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 0.046

TUNÇTÜRK (2011) yaptığı bir çalışmasında uçucu yağ oranının Arslan çeşidinde % 0.26-0.28, Gürbüz çeşidinde ise % 0.34-0.38 arasında değiştiği; GÜCÜK (2014) yaptığı bir çalışmasında uçucu yağ oranının Arslan çeşidinde % 0.4, Gürbüz çeşidinde ise % 0.4 arasında değiştiği; GÖK (2011) yaptığı bir çalışmasında uçucu yağ oranının Arslan çeşidinde % 0.27-.0.60, Gürbüz çeşidinde ise % 0.27-0.40 arasında değiştiği sonucunu bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde uçucu yağ oranına ait bulmuş olduğumuz sonuçlar (% 0.21-0.24), GÜCÜK (2014), GÖK (2011) ve TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değerden düşük bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde uçucu yağ oranına ait bulmuş olduğumuz sonuçlar (% 0.28-0.33), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu değer ile paralel iken, GÜCÜK (2014) ve TUNÇTÜRK (2011)'ün bulmuş olduğu değerden düşük bulunmuştur.



Şekil 4.11.1. Hümik asit dozlarına göre uçucu yağ oranında (%) oluşan değişim

4.12. Sabit Yağ Oranı (%)

Sabit yağ oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12.1'de verilmiştir. Çizelge 4.12.1'de görüldüğü gibi; çeşitler, hümik asit dozları ve çeşit x hümik asit dozları arasındaki interaksiyon istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.12.1. Sabit yağ oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	6.769	2.256	-
Çeşit	1	6.408	6.408	4.9740
Hata 1	3	3.865	1.288	-
Hümik asit dozları	4	2.985	0.746	0.9310
Çeşit x Hümik asit dozları	4	6.016	1.504	1.8764
Hata 2	24	19.238	0.802	-
Toplam	**39**	**45.281**	**-**	**-**

CV: % 13.59

Çizelge 4.12.2. incelendiğinde; Arslan çeşidinde en yüksek sabit yağ oranı (% 7.45), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en yüksek sabit yağ oranı (% 6.75), 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

Arslan çeşidinde en düşük sabit yağ oranı (% 6.47), 800 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Gürbüz çeşidinde ise en düşük sabit yağ oranı (% 5.23), kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasından elde edilmiştir.

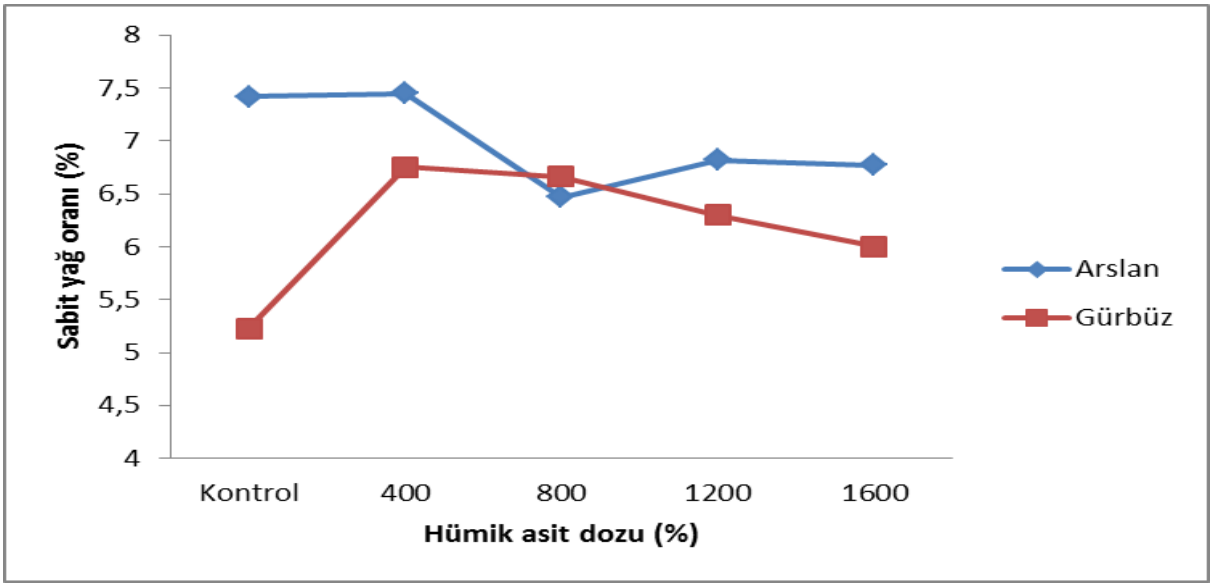
Çizelge 4.12.2. Hümik asit dozlarına göre sabit yağ oranında (%) oluşan Duncan grupları

	Uygulanan Hümik Asit Dozu (g/da)					
Çeşit Adı	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**	**Ortalama**
Arslan	7.42	7.45	6.47	6.82	6.77	**6.99**
Gürbüz	5.23	6.75	6.66	6.30	6.00	**6.19**
Ortalama	**6.33**	**7.10**	**6.57**	**6.56**	**6.38**	

$LSD_{\text{hümik asit doz}}$: 0.924

$LSD_{\text{çeşit x hümik asit dozları}}$: 1.307

YURUM (2012) yaptığı bir çalışmasında bazı kişniş çeşitlerinde (Kudret-k, Pel-mus, Gamze, Erbaa) sabit yağ oranının % 15.47-17.80 arasında değiştiği sonucu bildirmiştir. Arslan (% 6.47-7.45) ve Gürbüz (% 5.23-6.75) çeşitlerinde sabit yağ oranında bulmuş olduğumuz sonuçlar YURUM (2012)'nin bulmuş olduğu sonuçtan düşük bulunmuştur.



Şekil 4.12.1. Hümik asit dozlarına göre sabit yağ oranında (%) oluşan değişim

4.13. Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Arslan çeşidine ait uçucu yağ bileşen sonuçları Çizelge 4.13.1.'de verilmiştir. Gürbüz çeşidine ait uçucu yağ bileşen sonuçları ise Çizelge 4.13.2.'de verilmiştir.

4.13.1. Hümik asit dozlarına göre Arslan çeşidine ait uçucu yağ bileşen sonuçları (%)

		Hümik Asit Dozları (g/da)				
R.T.*	**Bileşenler**	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**
9.63	α-pinene	0.19	0.22	0.67	0.21	0.57
13.60	p-cymene	0.48	0.43	0.72	0.44	0.79
13.78	limonene	0.23	0.19	0.35	0.20	0.39
15.21	γ-terpinene	1.33	1.12	1.59	1.15	1.94
17.39	linalol	88.56	89.94	88.22	89.42	88.44
19.22	camphor	1.63	1.79	1.78	1.80	1.87
20.77	terpinene-4-ol	0.25	0.25	0.23	0.20	0.18
21.41	α-terpineol	0.36	0.35	0.32	0.34	0.30
22.13	n-decanal	0.26	0.15	0.44	0.15	0.14
24.37	geraniol	2.56	2.46	2.32	2.72	2.12
30.05	geranyl acetate	2.47	2.28	2.12	2.40	2.29
	Toplam (%)	**98.32**	**99.18**	**98.76**	**99.03**	**99.03**

*: Retention Time

Çizelge 4.13.1. incelendiğinde; Arslan çeşidinde, kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasında toplam uçucu yağın % 98.32'sini, 400 g/da hümik asit uygulamasında % 99.18'ini, 800 g/da hümik asit uygulamasında % 98.76'sını, 1200 g/da hümik asit uygulamasında % 99.03'ünü ve 1600 g/da hümik asit uygulamasında ise % 99.03'ünü oluşturan 11 adet bileşen belirlenmiştir.

Çizelge 4.13.2. incelendiğinde; Gürbüz çeşidinde, kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasında toplam uçucu yağın % 98.39'unu, 400 g/da hümik asit uygulamasında % 99.45'ini, 800 g/da hümik asit uygulamasında % 98.99'unu, 1200 g/da hümik asit uygulamasında % 98.98'ini ve 1600 g/da hümik asit uygulamasında ise % 98.80'ini oluşturan 11 adet bileşen belirlenmiştir.

4.13.2. Hümik asit dozlarına göre Gürbüz çeşidine ait uçucu yağ bileşen sonuçları (%)

			Hümik Asit Dozları (g/da)			
R.T.*	**Bileşenler**	**Kontrol**	**400**	**800**	**1200**	**1600**
9.63	α -pinene	0.45	0.08	0.20	0.15	0.38
13.60	p-cymene	0.84	0.19	0.43	0.31	0.48
13.78	limonene	0.45	0.11	0.23	0.14	0.25
15.21	γ -terpinene	2.10	0.64	1.27	0.84	1.33
17.39	linalol	87.53	91.66	90.42	90.30	89.76
19.22	camphor	1.50	1.55	1.48	1.48	1.45
20.77	terpinene-4-ol	0.20	0.20	0.18	0.21	0.20
21.41	α -terpineol	0.28	0.31	0.27	0.32	0.29
22.13	n-decanal	0.12	0.12	0.26	0.15	0.09
24.37	geraniol	2.30	2.45	2.16	2.64	2.59
30.05	geranyl acetate	2.62	2.14	2.09	2.44	1.98
	Toplam (%)	**98.39**	**99.45**	**98.99**	**98.98**	**98.80**

*: Retention Time

Arslan çeşidinde, kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasında linalol (% 88.56), geraniol (% 2.56) ve geranyl acetate (% 2.47) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları camphor (% 1.63) ve gamma-terpinene (% 1.33) takip etmiştir. Gürbüz çeşidinde, kontrol (0 g/da) hümik asit uygulamasında linalol (% 87.53), geraniol (% 2.30) ve geranyl acetate (% 2.62) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları gamma-terpinene (% 2.10) ve camphor (% 1.50) takip etmiştir.

Arslan çeşidinde, 400 g/da hümik asit uygulamasında linalol (% 89.94), geraniol (% 2.46) ve geranyl acetate (% 2.28) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları camphor (% 1.79) ve gamma-terpinene (% 1.12) takip etmiştir. Gürbüz çeşidinde, 400 g/da hümik asit uygulamasında linalol (% 91.66),

geraniol (% 2.45) ve geranyl acetate (% 2.14) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları camphor (% 1.55) ve gamma-terpinene (% 0.64) takip etmiştir.

Arslan çeşidinde, 800 g/da hümik asit uygulamasında linalol (% 88.22), geraniol (% 2.32) ve geranyl acetate (% 2.12) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları camphor (% 1.78) ve gamma-terpinene (% 1.59) takip etmiştir. Gürbüz çeşidinde, 800 g/da hümik asit uygulamasında linalol (% 90.42), geraniol (% 2.16) ve geranyl acetate (% 2.09) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları camphor (% 1.48) ve gamma-terpinene (% 1.27) takip etmiştir.

Arslan çeşidinde, 1200 g/da hümik asit uygulamasında linalol (% 89.42), geraniol (% 2.72) ve geranyl acetate (% 2.40) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları camphor (% 1.80) ve gamma-terpinene (% 1.15) takip etmiştir. Gürbüz çeşidinde, 1200 g/da hümik asit uygulamasında linalol (% 90.30), geraniol (% 2.64) ve geranyl acetate (% 2.44) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları camphor (% 1.48) ve gamma-terpinene (% 0.84) takip etmiştir.

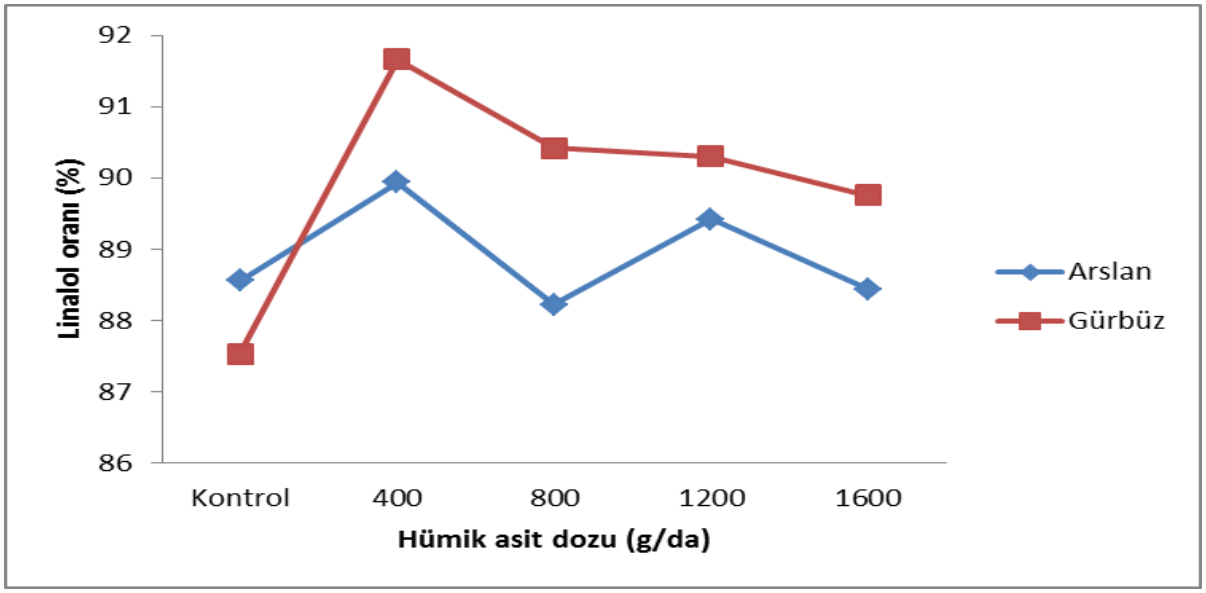
Arslan çeşidinde, 1600 g/da hümik asit uygulamasında linalol (% 88.44), geraniol (% 2.12) ve geranyl acetate (% 2.29) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları camphor (% 1.87) ve gamma-terpinene (% 1.94) takip etmiştir. Gürbüz çeşidinde, 1600 g/da hümik asit uygulamasında linalol (% 89.76), geraniol (% 2.59) ve geranyl acetate (% 1.98) ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Bunları camphor (% 1.45) ve gamma-terpinene (% 1.33) takip etmiştir.

GÖK (2011) yaptığı bir çalışmasında Arslan çeşidinde linalol oranının % 62.5-74.0, geranyl acetate oranının % 2.1-3.2 ve geraniol oranının ise % 2.9-4.4 arasında değiştiği; GÜCÜK (2014) yaptığı çalışmasında Arslan çeşidinde linalol oranının % 67.2 olduğu; BEYZİ ve GÜRBÜZ (2014) yaptıkları bir çalışmada Arslan çeşidinde linalol oranının % 85.66, geranyl acetate oranının % 1.56 ve geraniol oranının ise % 1.73 arasında değiştiği sonucunu bildirmişlerdir.

Arslan çeşidinde linalol oranında bulmuş olduğumuz sonuç (% 88.22-89.94), GÜCÜK (2014), GÖK (2011) ve BEYZİ ve GÜRBÜZ (2014)'ün bulmuş olduğu sonuçlardan yüksek bulunmuştur. Arslan çeşidinde geranyl acetate oranında bulmuş olduğumuz sonuç (% 2.12-2.47), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu sonuç ile paralel iken, BEYZİ ve GÜRBÜZ (2014)'ün bulmuş olduğu sonuçlardan yüksek bulunmuştur. Arslan çeşidinde geraniol oranında bulmuş olduğumuz sonuç (% 2.12-2.72), GÖK (2011)'ün bulmuş olduğu sonuçtan düşük iken, BEYZİ ve GÜRBÜZ (2014)'ün bulmuş olduğu sonuçlardan yüksek bulunmuştur.

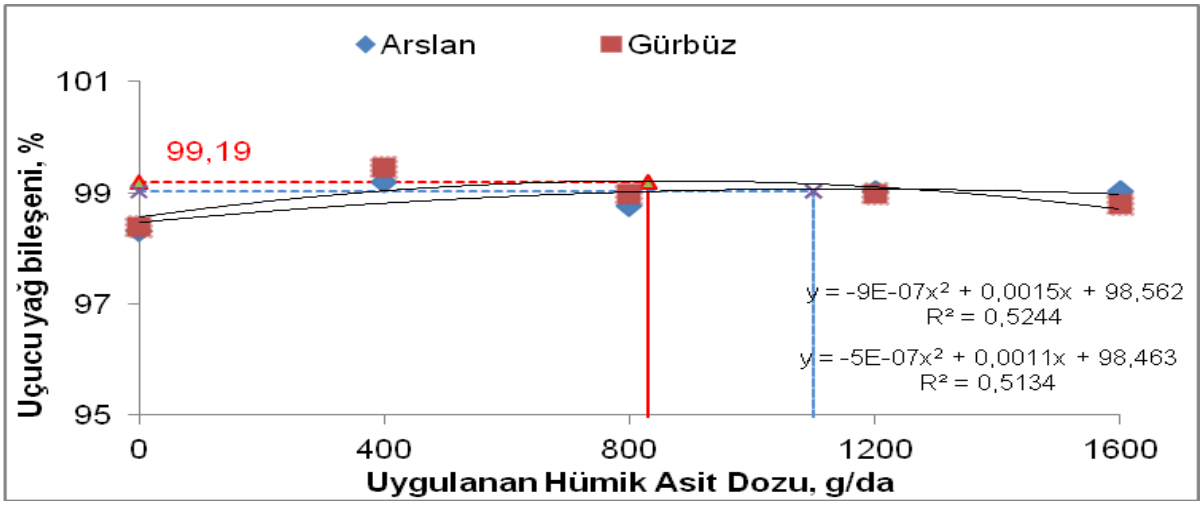
GÖK (2011) yaptığı bir çalışmasında Gürbüz çeşidinde linalol oranının % 65.1-78.8, geranyl acetate oranının % 2.5-3.4 ve geraniol oranının ise % 2.2-4.2 arasında değiştiği; GÜCÜK (2014) yaptığı çalışmasında Gürbüz çeşidinde linalol oranının % 58.5 olduğu; BEYZİ ve GÜRBÜZ (2014) yaptıkları bir çalışmada Gürbüz çeşidinde linalol oranının %79.90, geranyl acetate oranının % 2.49 ve geraniol oranının ise % 2.64 arasında değiştiği sonucunu bildirmişlerdir.

Gürbüz çeşidinde linalol oranında bulmuş olduğumuz sonuç (% 87.53-91.66), GÜCÜK (2014), GÖK (2011) ve BEYZİ ve GÜRBÜZ (2014)'ün bulmuş olduğu sonuçlardan yüksek bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde geranyl acetate oranında bulmuş olduğumuz sonuç (% 1.98-2.62), GÖK (2011) ile BEYZİ ve GÜRBÜZ (2014)'ün bulmuş olduğu sonuç ile paralel olduğu bulunmuştur. Gürbüz çeşidinde geraniol oranında bulmuş olduğumuz sonuç (% 2.16-2.64), GÖK (2011) ile BEYZİ ve GÜRBÜZ (2014)'ün bulmuş olduğu sonuç ile paralel olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.13.1. Hümik asit dozlarına göre linalol oranında (%) oluşan değişim

Farklı dozlarda uygulanan hümik asit dozlarının toplam uçucu yağ bileşeni üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizinde, Gürbüz çeşidinde optimum toplam uçucu yağ bileşeni 830 g/da uygulama dozunda elde edilmiştir (%99.19). Arslan çeşidinde ise optimum toplam uçucu yağ bileşeni 1100 g/da uygulama dozunda elde edilmiştir (%99.02) (Şekil 4.13.2.).



Şekil 4.13.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun uçucu yağ bileşeni üzerine etkisi

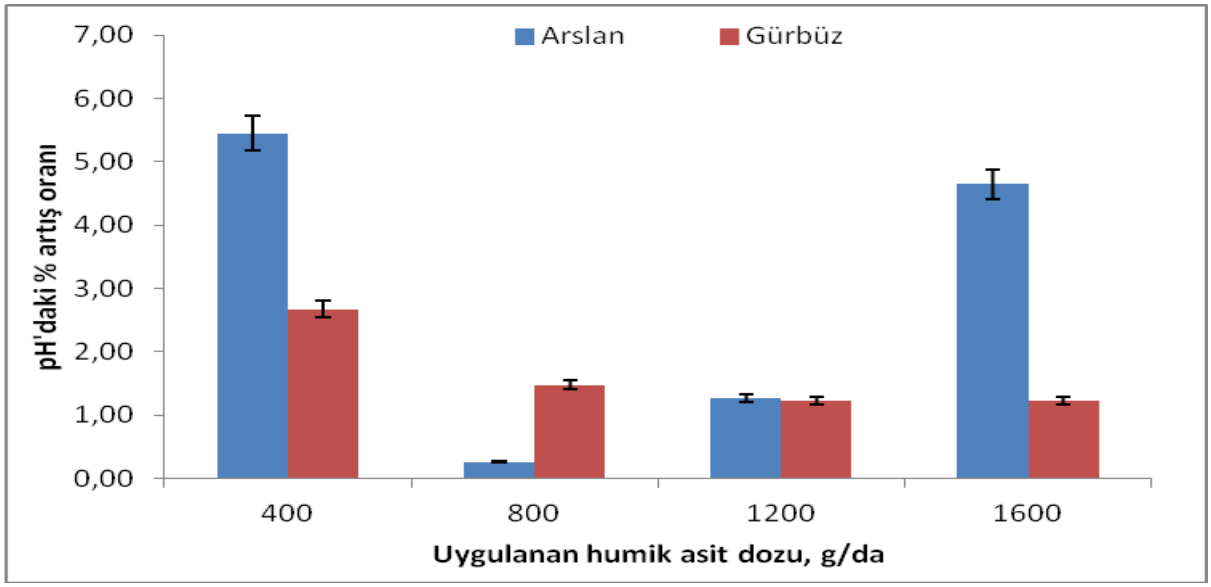
4.14. Farklı Hümik Asit Uygulamalarının Toprak Özelliklerine Etkisi

Deneme sonucunda, bitkiler hasat edildikten sonra, kök rizosfer bölgesinden toprak örnekleri alınarak, farklı hümik asit uyguma dozlarının bazı toprak özellikleri üzerinde yapmış olduğu etkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır (Çizelge 4.14.1.).

Çizelge 4.14.1. Hasat Sonucu Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Dozlar	pH	Organik Madde, %	Toplam N, %	EC, mmhos/cm
		Arslan		
Kontrol	7,80	2,03	0.1015	0,30
400	8,25	2,64	0.1320	0,40
800	7,82	2,19	0.1095	0,50
1200	7,90	2,17	0.1085	0,50
1600	8,18	2,43	0.1215	0,40
		Gürbüz		
Kontrol	8,01	2,86	0.1430	0,55
400	8,23	3,24	0.1620	0,50
800	8,13	2,68	0.1340	0,32
1200	8,11	3,11	0.1555	0,50
1600	8,11	2,96	0.1480	0,54

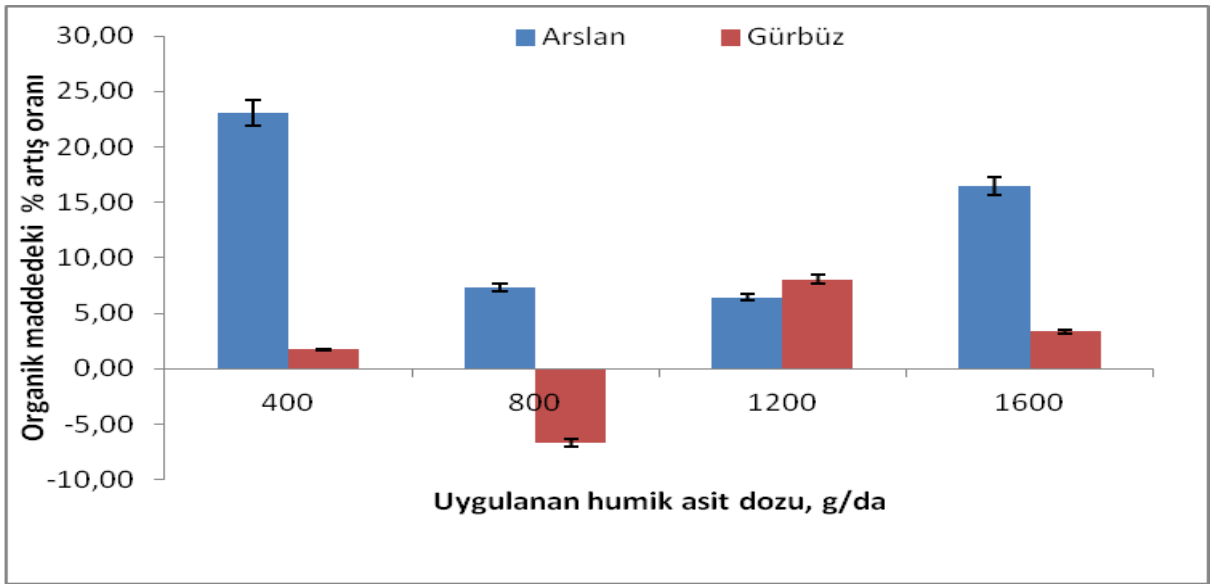
Farklı dozlarda hümik asit uygulaması sonucunda, toprakların pH'sında yüksek varyasyonlar görülmüştür. Arslan çeşidinin yetiştirildiği topraklarda kontrol grubunda toprak pH'sı 7.80 olurken, artan hümik asit uygulama dozuna bağlı olarak toprakların pH'sında artış meydana gelmiştir. Ancak en yüksek pH değeri 400 g/da hümik asit uygulama dozunda elde edilmiş ve kontrole göre toprak pH'sında %5.45 düzeyinde artışa neden olmuştur. Hümik asit uygulamasının 800, 1200 ve 1600 g/da uygulama dozlarında ise sırasıyla %0.26, %1.27 ve %4.65 düzeyinde kontrole göre toprak pH'sında artış belirlenmiştir. Gürbüz çeşidinde ise kontrol grubunda toprak pH'sı 8.01 olarak ölçülürken, artan hümik asit dozlarında toprak pH'sı artış göstermiştir. Gürbüz çeşidinin yetiştirildiği topraktaki en yüksek pH değeri 400 g/da hümik asit uygulama dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.14.1). Bu uygulama dozunda toprak pH'sı kontrole göre %2.67 oranında artış göstermiştir. Diğer hümik asit uygulama dozlarında ise kontrole göre %1.48, %1.23 ve %1.23 düzeylerinde toprak pH'sında artışa neden olmuştur. Yani uygulanan hümik asit dozunun artışı toprakta bazik katyonların miktarının artmasına sebep olarak, toprak pH'sını yükseltmiştir (Şekil 4.14.1.).



Şekil 4.14.1. Farklı hümik asit uygulama dozunun kontrole göre toprak pH'sındaki değişime etkisi

Toprakların organik madde içeriği incelendiğinde, Arslan çeşidinin yetiştirildiği toprakların kontrol grubunda organik madde miktarı 2.03 olarak ölçülürken, artan hümik asit uygulama dozlarında toprakların organik madde içeriği artış göstermiştir. En yüksek organik madde miktarı 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilirken, bu uygulama dozunda kontrole göre %23.11 düzeyinde organik madde miktarı artış göstermiştir. Diğer uygulama dozlarında ise kontrole göre sırasıyla %7.31, %6.45 ve %16.46 oranlarında organik madde miktarı artış göstermiştir. Gürbüz çeşidinde ise kontrol grubunda toprak organik maddesi %2.86 olarak belirlenirken, en yüksek organik madde içeriği 400 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. 400 g/da hümik asit uygulama dozunda kontrole göre

organik madde miktarı %11.73 oranında artış göstermiştir (Çizelge 4.14.1). Topraktaki toplam N miktarı incelendiğinde Arslan ve Gürbüz çeşitlerinde en yüksek toplam N miktarı 400 g/da hümik asit uygulama dozundan elde edilmiştir (Şekil 4.14.2.).



Şekil 4.14.2. Farklı hümik asit uygulama dozunun kontrole göre toprak organik madde miktarındaki değişime etkisi

Farklı dozlarda hümik asit uygulaması sonucunda toprakların EC değerleri Arslan çeşidinin yetiştirildiği topraklarda artış göstermiş ancak Gürbüz çeşidinin yetiştirildiği topraklarda ise değişiklik gözlemlenmiştir. Arslan çeşidinin yetiştirildiği toprakta, hümik asit uygulamasının yapılmadığı kontrol grubunda EC 0.30 mmhos/cm olarak ölçülürken, artan hümik asit dozuna bağlı olarak bu değer artış göstermiştir. En yüksek EC değeri ise 800 ve 1200 g/da hümik asit uygulamasından elde edilmiş ve kontrole göre EC değerini %40 oranında artırmıştır (Çizelge 4.14.1).

5. SONUÇ

Günümüz tarım sistemlerinde, toprak organik maddesinin düşük olması nedeniyle, organik madde sorununun en ekonomik ve güvenilir çözüm yollarından biri toprağa veya bitkiye hümik asit uygulanmasıdır. Uygulanan hümik asitler, toprak içerisinde yavaş parçalanmasından dolayı, toprak içerisinde daha uzun süre kalarak, toprak ve bitkiye daha fazla etkide bulunmaktadırlar. Yapılan literatür çalışmaları ve kaynak taramaları sonucunda, hümik asit uygulaması ile toprakta bulunan bitkiye yarayışlı besin element miktarında artma, katyon değişim kapasitesinde artış gibi kimyasal özellikleri; toprağın havalanması ve su tutması gibi fiziksel özellikleri, toprak mikroorganizmalarının gelişimi ve çoğalmasını artırmakla biyolojik özelliklerini ve bitkilerin stres koşullarına hastalık ve zararlılara dayanıklılığını artırmak suretiyle de bitkinin biyokimyasal olarak gelişmesinde önemli katkılar sağladığı bilinmektedir. Ancak yapılan çalışmalar neticesinde hümik asit uygulamalarının farklı bitkilerde farklı etkilere sebep olduğu hatta, aynı bitki grubunun farklı bitki çeşitlerinde bile farklı etkilere sebep olabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle, ülkemizde hümik asit uygulamasının etkisinin belirlenmediği kişniş bitkisinin iki farklı çeşidinde, farklı dozlarda hümik asit uygulamaları yapılmıştır.

Bu amaçla yapılan bu çalışmada, farklı dozlarda hümik asit uygulamalarının Arslan ve Gürbüz kişniş çeşidinde verim parametreleri, uçucu yağ bileşenleri ve bazı toprak özellikleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. Deneme sonucunda Arslan ve Gürbüz çeşidinde hümik asit uygulama dozlarının etki derecesinin farklı olduğu belirlenmiştir.

Kişniş bitkisinin Arslan ve Gürbüz çeşitlerinde hümik asit uygulama dozlarının etki derecesi incelendiğinde;

Arslan çeşidinde,
330 g/da dozunda optimum bitki boyu (40.76 cm), 400 g/da uygulama dozunda en yüksek biyolojik verim (101.56 kg/da), en yüksek meyve verimi (30.02 kg/da), en yüksek bin tane ağırlığı (11.11 g), en yüksek sabit yağ oranı (%7.45), en fazla toplam uçucu yağ bileşeni (%99.18), 800 g/da uygulama dozunda en yüksek sap kalınlığı (2.13 mm), en yüksek ilk dal uzunluğu (6.10 cm), en yüksek hasat indeksi (%39.32) değerleri elde edilmiştir. Toprak özelliklerinde ise en yüksek toprak pH'sı, organik madde, toplam N 400 g/da uygulama dozunun yapıldığı parsellerden elde edilmiştir.

Gürbüz çeşidinde,
Artan hümik asit dozuna bağlı olarak bitki boyu artış göstermiştir. 400 g/da uygulama dozunda en yüksek hasat indeksi (%35.94), en yüksek uçucu yağ oranı (%0.33), en yüksek sabit yağ oranı

(%6.75), en fazla toplam uçucu yağ bileşeni (%99.45), 750 g/da uygulama dozunda optimum bitki başına dal sayısı (4.30), 800 g/da uygulama dozunda en yüksek bin tane ağırlığı (8.61 g), 900 g/da uygulama dozunda ise optimum bin tane ağırlığı (8.19 g), 1200 g/da uygulama dozunda en yüksek meyve verimi (31.12 kg/da), en yüksek ilk dal uzunluğu (6.90 cm), 1600 g/da uygulama dozunda en yüksek sap kalınlığı (2.23 mm), 1250 g/da uygulama dozunda ise optimum sap kalınlığı (2.18 mm) elde edilmiştir. Toprak özelliklerinde ise en yüksek toprak pH'sı, organik madde, toplam N, 400 g/da hümik asit uygulama dozunun yapıldığı parsellerden elde edilmiştir.

Farklı hümik asit uygulamalarının Arslan ve Gürbüz kişniş çeşitlerinin verim, verim parametreleri, uçucu yağ ve bazı toprak özelikleri üzerine olan etkileri genel olarak değerlendirildiğinde, hem Arslan hem de Gürbüz çeşitlerinde en etkili hümik asit uygulama dozu, 400 g/da olarak belirlenmiştir. Bu dozdan sonraki hümik asit uygulama dozlarında verim ve verim miktarlarında önemli değişimler meydana gelmemiş hatta bazı durumlarda bitki gelişimi üzerine olumsuz etkilerde bulunduğu görülmüştür.

Tarımsal üretimde bitki çeşitlerinin ve uygulanan hümik asitin verimliliğini ve etkinliğini etkileyen en önemli unsurlardan biri topraktır. Toprağın tekstürü, organik madde miktarı, pH değeri, kireç miktarı, makro ve mikro besin elementleri içeriği, kullanılacak diğer girdilerin özellikle hümik asitin etkinliğini etkileyen önemli parametrelerdendir. Bu özelliklerin bilinerek toprakta hümik asit uygulama dozunun belirlenmesi, birim alandan alınacak ürün miktarının artırılması ve kalite parametrelerinin optimum seviyede tutulması açısından büyük önem arz etmektedir.

Özellikle sürdürülebilir ve organik tarım sistemlerinde, uygun olmayan toprak koşullarında, daha az girdi ile daha fazla ürün almak amacıyla, hümik asit uygulamasının yapılması gerektiği ve bu çalışma sonuçlarının çiftçilerin sosyoekonomik açıdan gelişmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akgül, A. 1993. ‘’Baharat Bilimi ve Teknolojisi’’. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, No: 15, Ankara.

ARABACI, O., Bayram, E. 2005. ‘’Farklı Sıra Arası ve Tohumluk Miktarlarında Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)’in Bazı Morfolojik Ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi’’, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, pp: 535-540.

ARSLAN, N., Gürbüz, B., Gümüşçü, A. 2002. ‘’Tıbbi Bitkiler İsim Kılavuzu’’, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1530, Ankara, Pp: 180.

BAYTOP, T. 1994. ‘’Türkçe Bitki Adları Sözlüğü’’, Türk Dil Kurumu Yayınları, No: 578.

BEYZİ, E., Gürbüz, B. 2014. ‘’Effect of Different Fruit Sizes on Essential Oil Ratio and Components of Coriander’’, Journal of Essential Oil Bearing Plants, Volume 17, Issue 6, 1175-1180.

BİDEGAİN, R.A., Kaemmerer, M., Guıresse, M., Hafidi, M., Rey, F., Morard, P., Revel, J.C. 2000. ‘’Effects of Humic Substances From Composted Chemically Decomposed Poplar Sawdust on Mineral Nutrition of Ryegrass’’, Journal of Agricultural Science, Cambridge, 134, 259-267.

BİSHOP, C. M., Bayesian Pca, In S. A. S. M. S. Kearns and D. A. Cohn (Eds.) 1999. ‘’Advances in Neural Information Processing Systems’’, Vol: 11, Pp: 382–388.

CEYLAN, A. 1987. ‘’Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler)’’, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 481, İzmir.

DAY, S. 2005. ‘’Hümik Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Ayçiçegi (*Helianthus annuus* L.) ’nde Verim, Verim Ögeleri ve Yağ Oranına Etkisi’’, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

DELFİNE, S., Tognetti, R., Desiderio E., Alvino A. 2004. ‘’Effect of Foliar Application of N and Humic Acids on Growth and Yield Of Durum Wheat’’, Agron. Sustain. Dev., *25*, 183-191.

DEMİR, K., Günes, A., AlpArslan, M., Ünal, A. 1997. ‘’Effects of Humic Acids on The Yield and Mineral Nutrition of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Growth with Different Salinity Levels’’, Proceedings of The First International Symposium on Cucurbits, Acta Hort, 492, pp: 95-104.

DİEDERİCHSEN. A., 1996. ‘’Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops 3. Coriander’’. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research.Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute. ISBN: 92-9043-284-5.

DOĞAN, A., Akgün, A., Bayrak, A, 1984. ‘’Türk Kişnişlerinin Uçucu Yağ Verimi ve Uçucu Yağların Bileşenleri’’, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 34 (1,2,3,4), 213-220.

DOĞAN, A. ve Akgün, A. 1987. ‘’Kişniş Üretimi, Bileşimi ve Kullanımı’’, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 11, 2, 326-333.

DOĞAN, E. 2002. ‘’Sera Koşullarında Hümik Asit Katkılı Katı Ortam Kültürüyle Yetiştirilen Domatesin Gelişim, Verim ve Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi’’, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

DURSUN, A., Güvenç, Ü., Alan, R. 1997. ‘’The Effects of Different Foliar Fertilizers on Yield and Quality of Lettuce and Crisp Lettuce’’, Ishs Symposium on Greenhouse Management For Better Yield and Quality in Mild Winter Climates, November 3-5, Antalya.

DÜZGÜNEŞ, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz F. 1987. ‘’Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II)’’, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.

ERDAL, İ., Bozkurt, M. A., Çimrin, M., Karaca, S., Sağlam, M. 2000. ‘’Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi (*Zea Mays* L.) Gelişimi ve Fosfor Alımı Üzerine Hümik Asit ve Fosfor Uygulamasının Etkisi’’, Turkish Journal of Agricultural and Forestry, *24*, 663-668.

ERDOĞDU, Y. 2012. ‘’Farklı Azot Dozlarının Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinde Verim, Verim Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri’’, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

ERGÖNÜL, U. 2011. ‘’Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerine Uygulanan Hümik Asit ve Leonardit’in Verim, Verim Öğeleri Üzerine Etkileri’’, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

EYÜPOĞLU, F. 1998. ‘’Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu’’, Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 220.

GÖK, N. 2011. ‘’Farklı Zamanlarda Ekilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi’’, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.

GÜCÜK, F. 2014. ‘’Tokat Kazova Ekolojik Koşullarında Kışlık ve Yazlık Yetiştirilen Kişniş (*Coriandrum Sativum* L.) Çeşit Ve Hatlarının Agronomik Ve Kalite Özeliklerinin Belirlenmesi’’, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

HORNOK, L. 1992. ‘’The Cultivation of Medicinal Plants, Cultivation and Processing of Medicinal Plants (Ed. L. Hornok)’’, Budapest, Pp. 131-136.

İÇEL, C.D. 2005. ‘’Hümik Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Verim, Verim Öğeler ve Yağ Oranına Etkisi’’, (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

KARACA, A., Turgay, C., Tamer, N. 2005. ‘’Effects of Gyttja on Soil Chemical and Microbiological Properties and Heavy Metal Availability’’, 10th IHSS Nordic-Baltic Chapter Meeting in Riga, Letonya.

KAYA, N., Yılmaz, G., Telci ,İ. 2000. ‘’Farklı Zamanlarda Ekilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Populasyonlarının Agronomik ve Teknolojik Özellikleri’’, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24, 355–364.

KESKIN, A. 2007. ‘’Kentsel arıtma çamurlarının tarımsal amaçlı kullanımı’’, http://www.tarimmerkezi.com, Erişim Tarihi: 17.03.2008.

KHAZAIE, H. R., Eyshi Rezaie, E., Bannayan, M. 2011. ‘’Application Times and Concentration of Humic Acid Impact on Aboveground Biomass and Oil Production of Hyssop (*Hyssopus officinalis*)’’, Journal of Medicinal Plants Research, Vol. 5(20), Pp: 5148-5154.

KILLI, F. 2004.''Effects of Potassium Humate Solution and Soaking Periods on Germination Charecteristics of Undelinted Cotton Seeds (*Gossypium hirsutum* L.)'', Journal of Environmental Biology, 25(4), Pp: 395-398.

KINACI, G. 1997. ''Değişik Çinko Preparatlarının Bazı Buğday Çeşitlerinde Verim, Verim Ögeleri ve Kalite Üzerine Etkileri'', Ulusal Çinko Kongresi Özetler (Tarım ve Sağlık), Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 37.

KIZIL, S. ve İpek, A. 2004. ''Bazı Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarında farklı sıra arası mesafelerinin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri'', Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (3), 237-244.

KOLSARICI, Ö., Kaya, M., D., Day, S., İpek A., Uranbey, S. 2005. ''Farklı Hümik Asit Dozlarının Ayçiçeği'nin (*Helianthus annus* L.) Çıkış ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri'', Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2),151-155.

LOBARTİNİ, J. C., Orıolı, G. A., Tan, K. H. 1997. ''Characteristics of Soil Humic Acid Fractions Seperated Buy Ultrafiltration'', Com. Soil Sci. Plant Anal., 28, 787-796.

ÖZEL, A., Güler, İ., Erden, K. 2009. ''Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kişniş (Coriandrum sativum L.)'in Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi'', Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(4), 41-48.

ÖZHATAY, N., Koyuncu, M., Atay, S., Byfield, A. 1997. ''Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma'', Doğal Hayatı Koruma Derneği Yayınları.

SAİD-AL AHL, H. A. H., Hasnaa S. Ayad, Hendawy, S. F. 2009. ''Effect of Potassium Humate and Nitrogen Fertilizer on Herb and Essential Oil of Oregano under Different Irrigation Intervals'', Ozean Journal of Applied Sciences, 2(3).

SAİD-AL AHL, H.A.H., Hussein, M.S. 2010. ''Effect of Water Stress and Potassium Humate on the Productivity of Oregano Plant Using Saline and Fresh Water İrrigation'', Ozean Journal of Applied Sciences, 3(1).

SHAABAN, S.H.A., Manal, F. M., Afifi, M. H. M. 2009. ''Humic Acid Foliar Application to Minimize Soil Applied Fertilization of Surface-İrrigation Wheat'', World Journal of Agricultural Sciences, *5* (2), 207-210.

TEİXEİRA, N. T., Mandowsky, D., Prado Júnior, J. R. do, Barbosa, C. A., Jannini, M. J. D. M. 2006.''Humic Acid and Organic Fertilization in the Essential Oil Production and Green Weight Grass Candy (*Foeniculum vulgare* Mill)'', Ecossistema, Vol. 31, No. 1/2, Pp: 33-35.,

TUNÇTÜRK 2011. ''Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinde Değişik Ekim Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi'', Yüzüncü Yıl Ünv. Tarım Bilimleri Dergisi, 21(2), 89-97.

ULUKAN, H. 2008. ''Effect of Soil Applied Humic Acid at Different Sowing Times on Some Yield Components İn Wheat (*Triticum Spp*.) Hybrids'', InternationalJournal of Botany, *4 (2),* 164-175.

ÜNSAL, H., Tüfenkçi, S., Kılıç Ö. G. 2008. ''Alkalin Topraklarda Hümik Asit ve Çinko Uygulamalarının İki Farklı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşidinin Tane ve Gövdesindeki Bazı Besin Element İçeriklerine Etkisi'', 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, pp: 465-475.

VALDRİGHİ, M. M., Pera, A., Agnolucci, M., Frassinetti, S., Lunardi, D., D.,Vallini, G. 1996. ''Effect of Composts Derived Humic Acids on Vegetable Biomass Production Soil System: A Comparative Study**''**, Agriculture,Ecosystems And Environment, 58(2-3), 133-144.

YURUM, Ç. 2012. ''Samsun Ekolojik Koşullarında Kışlık ve Yazlık Ekim Zamanlarının Kişniş Bitkisinin (*Coriandrum Sativum* L.) Önemli Tarımsal Özellikleri İle Kalite Kriterlerine Etkisinin Belirlenmesi'', Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.