

Aralık 2015

ISSN : XXXX-XXXX



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Sayı : 2

Cilt : 2

Yıl: 2015



Selçuk Journal of Agriculture Sciences

Number : 2

Volume : 2

Year: 2015



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Baş Editör

Nuh BOYRAZ
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, Türkiye

Editörler Kurulu

Bilal ACAR, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
Mehmet AKBULUT, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
Ali AYGÜN, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
Zeki BAYRAMOĞLU, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
Ercan CEYHAN, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
Haydar HACISEFEROĞULLARI, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
Ahmet Tuğrul POLAT, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
Önder TÜRKMEN, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
Refik UYANÖZ, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

Advisory Board

Mehmet Musa ÖZCAN, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
Ramazan TOPAK, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye
İskender YILDIRIM, Selçuk University, Turkey

Aims and Scope

Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences is unique journal covering mostly theoretical and applied all disciplines of agriculture, food and energy sciences such as agronomy, crop sciences, animal and feed sciences, poultry sciences, field crops, horticulture, agricultural microbiology, soil science, plant nutrition, agricultural engineering and technology, irrigation, land scape, agricultural economics, plant pathology, entomology, herbology, energy, biofuels and biomass, food chemistry, aroma, microbiology, food science and technology, biotechnology, food biotechnology, agricultural production, nutrition and related subjects.



Selçuk Journal of Agriculture Sciences

Editor-in-Chief

Nuh BOYRAZ
Selçuk University, Agriculture Faculty, Konya, Turkey

Editorial Board

Bilal ACAR, Selçuk University, Turkey
Mehmet AKBULUT, Selçuk University, Turkey
Ali AYGÜN, Selçuk University, Turkey
Zeki BAYRAMOĞLU, Selçuk University, Turkey
Ercan CEYHAN, Selçuk University, Turkey
Haydar HACISEFEROĞULLARI, Selçuk University, Turkey
Ahmet Tuğrul POLAT, Selçuk University, Turkey
Önder TÜRKMEN, Selçuk University, Turkey
Refik UYANÖZ, Selçuk University, Turkey

Advisory Board

Mehmet Musa ÖZCAN, Selçuk University, Turkey
Ramazan TOPAK, Selçuk University, Turkey
İskender YILDIRIM, Selçuk University, Turkey

Aims and Scope

Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences is unique journal covering mostly theoretical and applied all disciplines of agriculture, food and energy sciences such as agronomy, crop sciences, animal and feed sciences, poultry sciences, field crops, horticulture, agricultural microbiology, soil science, plant nutrition, agricultural engineering and technology, irrigation, land scape, agricultural economics, plant pathology, entomology, herbology, energy, biofuels and biomass, food chemistry, aroma, microbiology, food science and technology, biotechnology, food biotechnology, agricultural production, nutrition and related subjects.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Ürün Bilgisi

Yayıncı	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Sahibi (SÜZF Adına)	Prof. Dr. Cevdet ŞEKER Dekan
Baş Editör	Prof. Dr. Nuh BOYRAZ
Yayın Evi	
Yayın Tarihi	
Dil	Türkçe
Yayınlanma Sıklığı	Yılda iki kez
Yayın Türü	Hakemli, süreli bilimsel dergi
Tarandığı indeksler	TÜBİTAK-ULAKBİM Directory of Open Access Journals (DOAJ)
Web Adresi	http://stgbd.selcuk.edu.tr/
Adres	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 42075, Konya, Türkiye Telephone : +90 (332) 223 28 87 Fax : +90 (332) 241 01 08 E-mail: nboyraz@selcuk.edu.tr



Selçuk Journal of Agriculture Sciences

Product Information

Publisher	Selçuk University Agriculture Faculty
Owner (On Behalf of SUAF)	Prof. Dr. Cevdet ŞEKER Dean
Editor in Chief	Prof. Dr. Nuh BOYRAZ
Printing House	
Date of Publication	
Language	English
Frequency	Published two times a year
Type of Publication	Double-blind peer-reviewed, widely distributed periodical
Indexed and Abstracted in	TÜBİTAK-ULAKBİM Directory of Open Access Journals (DOAJ)
Web Address	http://stgbd.selcuk.edu.tr/
Address	Selçuk University, Agriculture Faculty, 42075, Konya, Turkey Telephone : +90 (332) 223 28 87 Fax : +90 (332) 241 01 08 E-mail: nboyraz@selcuk.edu.tr



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

İçindekiler

Osman Orkan Özer Altuğ Özden	Tarım Ürünlerinin Gümrük Birliği Kapsamına Alınması Durumunda Yaş Meyve ve Sebze Sektörü Üzerinde Yaratacağı Etkiler: Bir Genel Denge Analizi	77 - 83
Khalfan Awadhi Mtua Fatma Gökmen Yılmaz Sait Gezgin	Artan Dozlarda TKİ-Hümas ve Fosfor Uygulamaların Kuru Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Bitkisinin Gelişimine Etkileri	84 - 90
Sevinç Şener Feyzullah Nezihi Uygur	Organik Patlıcan ve Biber Yetiştiriciliğinde Alternatif Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Etkinliğinin Belirlenmesi	91 - 97
Murat Acar Haydar Hacıseferoğulları	Şeker Pancarının Seyreltmeli ve Blok Ekim Uygulamalarının Sıra Üzeri Bitki Dağılımı İle Kalite Özelliklerine Etkisi	98 - 108
Burcu Seymen Mustafa Önder	Effect of Salinity on Seedling Growth of Dry Bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Genotypes	109 - 115
Ömer Bülent Şener	Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Buğday Üretiminde Kontrollü Tarla Trafığı Uygulamaları	116 - 122
Seydi Aydoğan Süleyman Soylu	Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkisi	123 - 127
Canan Topalak Ercan Ceyhan	Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri	128 - 135
Hikmet Murat Sipahioğlu Önder Türkmen Mustafa Usta Abdullah Güller Musa Seymen Mustafa Paksoy Salih Fidan	Bazı Yerli Çerezlik Kabak Çeşit Adaylarının <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> 'üne Karşı Dayanıklılığının Araştırılması	136 - 143
Özlem Altuntaş Kazım Abak H. Yıldız Daşgan	Serada Biber Yetiştiriciliğinde Arbusküler Mikorhizal Fungus Kullanımının Bitki Gelişimi ve Verime Etkileri	144 - 151



Selçuk Journal of Agriculture Sciences

Contents

Osman Orkan Özer Altuğ Özden	The Impacts in Case of Agricultural Products Joining to Scope of Customs Union on Fresh and Vegetable Sector: A General Equilibrium Analysis	77 - 83
Khalfan Awadhi Mtua Fatma Gökmen Yılmaz Sait Gezgin	Effects of Increasing Doses of TKI-Humas and Phosphorous to the Growth of Dry Beans (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	84 - 90
Sevinç Şener Feyzullah Nezihi Uygur	Determination Efficiency Alternative Control Methods for Weed on Organic Cultivation of Eggplant and Pepper	91 - 97
Murat Acar Haydar Haciseferoğulları	Şeker Pancarının Seyreltmeli ve Blok Ekim Uygulamalarının Sıra Üzeri Bitki Dağılımı İle Kalite Özelliklerine Etkisi	98 - 108
Burcu Seymen Mustafa Önder	Kuru Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Genotiplerinde Tuzluluğun Fide Gelişimi Üzerine Etkisi	109 - 115
Ömer Bülent Şener	Controlled Field Traffic Applications in Wheat Production in Ceylanpınar Agricultural Enterprise	116 - 122
Seydi Aydoğan Süleyman Soylu	Effect of Growing Conditions on Quality Traits of Some Bread Wheat Varieties	123 - 127
Canan Topalak Ercan Ceyhan	The Effects of Seed Yield and Some Agricultural Characters of Different Sowing Dates on Chickpea	128 - 135
Hikmet Murat Sipahioğlu Önder Türkmen Mustafa Usta Abdullah Güller Musa Seymen Mustafa Paksoy Salih Fidan	Evaluation of Selected Turkish Edible Pumpkin Seeds Accessions for Resistance to <i>Zucchini yellow mosaic virus</i>	136 - 143
Özlem Altuntaş Kazım Abak H. Yıldız Daşgan	The Effects of Using Arbuscular Mycorrhizal Fungi on the Plant Development and Yield in Pepper Growth in Greenhouses	144 - 151



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Tarım Ürünlerinin Gümrük Birliği Kapsamına Alınması Durumunda Yaş Meyve ve Sebze Sektörü Üzerinde Yaratacağı Etkiler: Bir Genel Denge Analizi

Osman Orkan Özer^{1,*}, Altuğ Özden¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Aydın

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 02 Şubat 2015

Kabul tarihi 04 Haziran 2015

Anahtar Kelimeler:

Gümrük Birliği

Yaş Meyve ve Sebze Sektörü

GTAP modeli

ÖZET

AB ve Türkiye arasında yaş meyve ve sebze dış ticareti önemli bir yere sahiptir. Türkiye'nin 2012 yılında gerçekleştirdiği yaş meyve ve sebze ihracatının yaklaşık olarak %50.18'lik kısmı AB-27 ülkelerine yapılmıştır. Bu çalışma ile, Türkiye ve Avrupa Birliği (AB) arasında 1 Ocak 2016 tarihinde yürürlüğe giren Gümrük Birliği (GB) Anlaşmasının tarım ürünlerini de kapsamı durumunda yaş meyve ve sebze sektörü üzerine yaratacağı etkilerin GTAP (Global Trade Analysis Project) modeli yardımıyla belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz aşamasında GTAP veri tabanında yer alan 9 ülke-bölge ile 11 sektör çalışma kapsamına alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye'nin yaş meyve ve sebze dış ticaretinde (596.695 milyon dolar) bir artış beklenmektedir. Buna bağlı olarak da yaş meyve ve sebze üretiminde %6.35'lik bir artışın gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Türkiye'nin GB'ne tam entegrasyonunun gerçekleşmesi durumunda 442.31 milyon dolarlık bir refah artışı sağlayacağı tahmin edilmiştir. AB ülkelerinde ise entegrasyonun toplamda 124.38 milyon dolarlık bir refah artışına neden olacağı hesaplanmıştır.

The Impacts in Case of Agricultural Products Joining to Scope of Customs Union on Fresh and Vegetable Sector: A General Equilibrium Analysis

ARTICLE INFO

Article history:

Received 02 February 2015

Accepted 04 June 2015

Keywords:

Customs Union

Fresh Fruit and Vegetable Sector

GTAP model

ABSTRACT

Fresh fruit and vegetable trade between the EU and Turkey has an important place in 2012 approximately 50.18% of fresh fruit and vegetable exports of Turkey was carried to EU. This study was conducted to determine the effects that might be caused by the case that the Customs Union (CU) Treaty, which was put into effect on January 1, 1996 between Turkey and European Union (EU), covers agricultural products on fresh fruit and vegetable business with the help of GTAP (Global Trade Analysis Project) model. During the analysis, 9 nations-regions and 11 sectors taking place in GTAP database were included in the study. According to the results from the analysis, an increase in Turkey's foreign trade of Fresh Fruit and Vegetable is expected (596.695 million dollars). Thus, an increase of 6.35% in production of Fresh Fruit and Vegetable is predicted. An increase of 442.31 million dollar in welfare is estimated if Turkey is fully integrated to CU. It was calculated that such integration will result in an increase of 124.38 million dollars in welfare in total in EU nations.

1. Giriş

Günlük yaşamda vazgeçilmez gereksinimlerimiz arasında yer alan yaş meyve ve sebzenin ekonomik önemi kadar insan beslenmesinde de özel yeri bulun-

maktadır. Yaş meyve ve sebze sektörü Türkiye ekonomisinde üretim, tüketim ve dış ticarete konu olması nedeniyle önem taşımaktadır. Dünyanın birçok ülkesiyle Türkiye karşılaştırıldığında, Türkiye'nin farklı bölgelerinde, farklı iklim yapısı sayesinde her mevsim meyve ve sebze üretimi gerçekleştirilebilmektedir.

* Sorumlu yazar email: osman.ozer@adu.edu.tr

Türkiye’de yaş meyve ve sebze üretim alanı 2012 yılı verilerine göre tarım ürünleri üretiminde kullanılan toplam alanın %16.98’ini oluşturmaktadır. Yaş meyve ve sebze üretimi yıllara göre değişim göstermekle birlikte 2011 yılında 41.795 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’nin geleneksel ürünleri dikkate alınarak dünya üretimi içindeki payına bakıldığında; dünya fındık üretiminin %57.88’ini, incir üretiminin %23,86’sı ve kayısı üretiminin % 17.63’ünü gerçekleştirmektedir. Ayrıca dünya yaş sebze üretiminin %2.42’i Türkiye tarafından üretilmektedir (TUIK, 2013; FAO, 2013).

Türkiye yaş meyve ve sebze üretiminin %89.13’ü ülke içinde tüketilirken %10.87’si dış satıma konu olmaktadır (TUIK,2013; FAO, 2013). Yaş meyve sebze ihracatımızın 2012 yılı ülkeler bazında dağılımına bakıldığında Türkiye’nin ihracatında aldığı paylar ile en önemli pazarlar olarak karşımıza çıkan ülkeler sırasıyla; Almanya %14.75, Rusya Federasyonu %13.56, Irak %8.37, İtalya % 7.45, Fransa %5.61, İngiltere %5.01, Hollanda %4.09, Ukrayna %3.47’dir. Genel olarak ülke gurupları açısından Türkiye’nin Yaş Meyve ve Sebze ihracatının %50.18’lik kısmını AB-27 ülkeleriyle gerçekleştirmektedir (TUIK 2013 verilerinden hesaplanmıştır).

Türkiye’nin, Avrupa Birliği ile ilişkilerinin neredeyse yarım asırlık bir geçmişi vardır. Türkiye, Avrupa Ekonomik Topluluğu’nun (AET) 1958 yılında kurulmasından kısa bir süre sonra Temmuz 1959’da topluluğa tam üye olmak için başvurmuştur. Tam üyelik başvurusu çeşitli ekonomik ve kalkınma göstergelerinin yeterli olmaması nedeniyle, AET tarafından üyeliği kabul edilmemiştir. Bunun yerine tam üyelik koşulları gerçekleştirinceye kadar geçerli olacak bir ortaklık anlaşması imzalanması önerilmiştir. Bu anlaşma 12 Eylül 1963 tarihinde imzalanan ve AB ile Türkiye arasındaki ilk anlaşma olan “Ankara Anlaşması”dır (MEUA, 2013). Türkiye’nin 14 Nisan 1987 tarihinde yaptığı tam üyelik başvurusu sonrasında taraflar arasında teknik ve siyasi platformda yürütülen görüşmelerin sonuçları, Gümrük Birliği’nin (GB) tamamlanması ve sürdürülmesi için gerekli koşulları belirleyen bir "Gümrük Birliği Kararı" altında toplanarak, Türkiye-AET Ortaklık Konseyi’nin 6 Mart 1995 tarihli toplantısında kabul edilmiştir (RTME, 2013). Türkiye’nin tarımsal ürünlerini GB dışında tutan anlaşmanın 1 Ocak 1996 tarihinde yürürlüğe girmesiyle, Türkiye’nin dış ticaretinin yönü farklı bir durum almıştır. 2013 yılı itibarıyla AB ile Türkiye arasında tam üyelik müzakereleri devam etmektedir.

Türkiye ve AB arasında Gümrük Birliği anlaşması üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Harrison ve ark. (1996) Türkiye ile AB arasındaki Gümrük Birliği’nin ekonomik etkilerini araştırmış ve Statik bir Hesaplanabilir Genel Denge (HGD) modeli kullanarak, Türkiye’nin refahının arttığı, bu artışın GSYH’nin %1.2 ile 1.9’u arasında olduğu tahmin edilmiştir. Ayrıca, bu refah artışının sebebinin, Türkiye’nin AB dışındaki piyasalara erişimindeki iyileşmeden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Mercenier ve Yeldan (1997) çalışmaları, AB ile ticarete gümrük dışı engeller kalktığı ve

ticari reformlara devam edildiği takdirde, Türkiye’de refah artışı sağlanabileceği sonucuna ulaşmaktadır. Benzer sonuçlara ulaşan Bayar ve Yeldan (2000), bu sonuçlara ek olarak Gümrük Birliği’nin olumlu sonuçlarının, daha rekabetçi bir ortamın sağlanabilmesine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. De Santis (2000) ise yine statik bir HGD modeli vasıtasıyla, Gümrük Birliği’nin Türkiye’deki gelir dağılımı üzerindeki etkilerini incelemiş, bu etkinin ihmal edilebilir olduğu sonucuna varmıştır. Özer ve Özçelik (2009) yılı çalışmalarında ise Gümrük Birliğinin tam entegrasyonunun Türkiye lehine gerçekleşeceği sonucuna varmışlardır.

Bu çalışmada, Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanan tarım ürünleri desteklemelerine rağmen Türkiye’nin AB’ye tam üye olmaksızın mevcut durumdaki GB Anlaşmasına tarım ürünlerinin de entegre edilmesi durumunda varsayımsal (hipotetik) değişimler, özellikle Yaş Meyve ve Sebze sektörü üzerine olan etkisi, Genel Denge Modeli yardımıyla analizi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Türkiye’nin Yaş Meyve ve Sebze sektörünün AB Gümrük Birliği kapsamına girmesi durumunda Türkiye ekonomisi üzerine yaratacağı olası etkiler, bir Genel Denge Modeli olan The Global Trade Analysis Project (GTAP) modeli yardımıyla incelenmiştir. Araştırmanın ana materyalini, GTAP veri tabanı Versiyon 8 (GTAP, 2012) kullanılarak genel denge modeli analizi gerçekleştirilmiştir.

GTAP Modeli, ülkeler arasında oluşan refah değişimlerini ortaya koymak amacıyla sıkça kullanılan bir genel denge modelidir. GTAP modeli 1992 yılında Purdue Üniversitesi (Indiana USA) tarafından geliştirilmiştir. GTAP’in hedefi ekonomi araştırmacıları ve politika yönlendiricileri için bir önsel bilgi ve uluslararası problemleri kantitatif bir analizle makro ekonomik olarak açıklamayı sağlamaktır. Temel olarak programın iki ana yapısı vardır, bunlardan biri Standart GTAP modeli diğeri GTAP veri tabanıdır (Brockmeier, 2003). Standart GTAP modeli, GTAP veri tabanında yer alan ülkelere ait veriler üzerinden çalışmaktadır. GTAP veri tabanı içinde 127 ülke ile 57 sektör bulunmaktadır. Analiz aşamasında yeni ya da güncel girdi-çıkı tabloları GTAP veri tabanı içine entegre edilmesi ve model uygulayıcılarının ek bir veri girişine ihtiyaç bulunmamaktadır.

Standart GTAP modeli temel olarak doğrusal olmayan iki ayrı türdeki dengeye ait bir simülasyon sistemidir. Buradaki işleyiş her şeyden önce özdeş olan koşullara ait denge modelini yaratmak, bir özdeş gelir ve harcama ya da kazanç ve masrafları ortaya koymaktır. Bu şekilde GTAP modeli ekonomik aktörlerin yardımıyla (örneğin, tüketiciler, üreticiler) hareketli bir dengenin yazılmasını sağlarlar. Üreticinin talep fonksiyonu o kadar özelleşmiş bir yapı içindedir ki (girdi talebi), tüketiciler ve devletin harcamak için belirlemiş oldukları gelirlerini maksimize etme eğilimi gütmelerine neden olur,

yani üreticiler öncelikli olarak taleplerine ulaşma eğilimindedirler. Buna karşılık üretici arzı ve faktör talebinin tanınmasında, üreticilerin tam rekabet koşullarında, belirtilen teknoloji içinde kazançlarını maksimize ederler. Bu arz ve talebin beraber hareketi sonucu oluşan modelde içsel olarak tanımlanan fiyat ve miktarları oluşturur, bu da üretim ve faktör piyasasını toparlayarak dengeyi garanti altına alır (Brockmeier, 2003).

Armington (1969) varsayımı altında kurulan standart GTAP modelinde tüketim hem iç piyasaya, hem de dış piyasaya yönelik olabilir. Hükümet harcamaları "sabit ikame esneklikli" (Constant Elasticity of Substitution, CES) fayda fonksiyonu ile modellenmektedir. Özel hane halkı tüketimi ise "sabit esneklik farkı" (Constant Difference of Elasticity, CDE) harcama fonksiyonu ile belirlenmektedir. Üretim "katmanlı sabit esneklikli" (nested CES) üretim yapısına sahip, ölçüğe göre sabit getiri (Constant Returns to Scale, CRTS) üretim teknolojisi ile yapılmaktadır (Hertel ve Tsigas, 1997). Modelde firmaların optimal faktör kullanım kararlarının, ara mallarının fiyatlarından bağımsız olduğu varsayılmaktadır. Üreticilerin gelirlerini, özel hane halkına, kamuya ve yurtdışına satılan tüketim malları satışları ile aramalı olarak firmalara yapılan satışlar oluştururken, bu gelir "sıfır ekonomik kâr" varsayımı altında aramalı kullanımına ve faktör ödemelerine harcanmaktadır (Acar, 2006). Sonuç olarak, GTAP modeli ekonomik ve/veya politik alanlarda değişikliğe izin veren, üstünlük derecesi statik olan bir denge modelidir.

Ele alınan GTAP modeli simülasyonunda, Türkiye ve AB-27 ülkeleri arasındaki GB Anlaşmasına tarım ürünlerini de entegre edilmesiyle dünya piyasasında oluşabilecek olasılıklar incelenmiştir. Bu amaçla veri tabanından dokuz bölge, 11 sektör ve beş faktör seçilmiştir.

Analiz aşamasında seçilen dokuz bölge, ilk aşamada Türkiye ile doğrudan ticaret ilişkisi olan Avrupa Birliği Ülkeleri (AB-27) bir bölge olarak modelin içine alınmıştır. Diğer bölgelerin gruplanması aşamasında öncelikli olarak Bağımsız Devletler Topluluğu ele alınmıştır. Ayrıca Ortadoğu ülkeleri ile Kuzey Afrika ülkeleri aynı grupta incelenmiştir. Geriye kalan bölgeler ise kıta coğrafyası temel alınarak, Afrika ülkeleri, Asya ülkeleri, Kuzey ve Güney Amerika ile diğer ülkeler olarak sınıflandırılmıştır.

Analizde kullanılacak olan 11 sektör ve alt sektörler öncelikli olarak tarım sektörü dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Tarım sektörü sekiz alt sektöre ayrılarak sırasıyla; Yaş Meyve ve Sebze (YAMS), Hububat, Yağ bitkileri, Canlı Et ve Et Ürünleri (CEEÜ), Ham Süt ve Süt ürünleri (HSSÜ), Lif Bitkileri, Şeker ve Diğer Tarım ürünleri şeklinde sınıflandırılmıştır. Ele alınan diğer sektörler ise; Sanayi ve Madencilik ürünleri (SMÜ), Kamu Hizmetleri ve İnşaat (KHI) ile Hizmet ürünleri gibi ana sektörlerdir.

Bunun dışında model beş üretim faktörünü de içine almaktadır. Bunlar; Toprak(Land), Kalifiye İnsan Gücü

(Labor), Kalifiye Olmayan İnsan Gücü (UnSkLab), Sermaye (Capital) ve Doğal Kaynaklar (NatRes) şeklindedir.

GTAP veri tabanı içinden seçilen ana veriler üzerinde simülasyon öncesi güncelleştirme işlemi yapılması gerekmektedir. GTAP veri tabanı içinde yer alan verilerin büyük bir kısmı 2009 yılına aittir. Analiz sonucunu etkilemesi nedeniyle, bazı ulusal ve uluslararası önlemlerin güncellemesi lazımdır. Güncelleme işlemi birçok yeni oran modelin içine katılarak verilen şoklar yardımıyla simülasyonları gerçekleştirilmiş ve yeni bir denge durumu oluşturularak model analize hazır hale getirilmiştir.

Bu amaçla güncelleme işlemi 2009'dan 2012'ye kadar dünyada gerçekleşen önemli politik değişimler dikkate alınarak yapılmıştır. Güncelleme işlemi şu aşamalarla sistematik olarak gerçekleştirilmiştir;

a) Dünya Ticaret Örgütüne ait anlaşmalara dayanarak tarife dışı engellerin ortadan kaldırılması ve yeni gümrük tarifelerinin 2012 yılına getirilmesi. Bu aşamada, Dünya Ticaret Örgütü Gümrük Vergisi oranları dikkate alınmıştır (WTO, 2013),

b) Avrupa Birliği ülkelerinin genişleme süreci kapsamında yeni katılan 2 ülkenin gümrük tarifelerinin Avrupa Birliği (Bulgaristan ve Romanya) ile uyumunun sağlanması,

c) Avrupa Birliği ülkelerinin AGENDA-2000 kapsamında yer alan hububat, süt ve et ürünleri üzerine olan müdahale fiyatlarının (Tomsen, 2006), 2012 yılı düzenlemelerine göre güncellemesinin yapılması.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

GTAP Analizde, Türkiye ile AB-27 arasında tüm tarımsal ürünler için ithalat ve ihracat vergileri karşılıklı olarak sıfırlanmış ve taraflar arasında ortak dış ticaret tarifesini içeren simülasyon gerçekleştirilmiştir. GTAP modeli yardımıyla Türkiye'nin GB'ne tam entegrasyonunun gerçekleşmesi durumunda model içinde ele alınan sektörlerin üretim miktarlarında değişimlerin olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 1).

Gümrük Birliğine tam entegrasyonunu gerçekleştirmesi durumunda, Türk tarım sektörü içinde YAMS üretimi % 6.34 oranında bir artış gösterecektir. Tarım sektöründe en önemli üretim azalışını %7.65 ile CEEÜ ve %2.31 HSSÜ'lerdir. Buna karşılık yağ bitkileri ve şeker üretimi sırasıyla %0.39 ile %0.17'lik bir üretim artışı beklenmektedir. AB ülkelerinin YAMS üretiminde düşük bir oranda azalış olacağı (%0.72) ve diğer tarımsal ürünlerde ise şeker üretimi hariç (%-2.92) bir üretim artışı beklenmektedir. Tarım ürünlerinin gümrük birliğine tam uyumun gerçekleşmesi durumunda dünya YAMS üretiminde genel olarak bir üretim azalışına neden olacaktır.

Ele alınan her bir sektöre ait fiyat düzeylerindeki değişim oranları Tablo 2'de incelendiğinde, Türkiye tarım ürünleri için özellikle YAMS fiyatlarında %8.88'lik bir

fiyat düşüşü olacağı tahmin edilmektedir. YAMS üretim artışına bağlı olarak fiyatların düşüşünde etkili olduğundan söz edilebilir (Tablo 2). Ayrıca CEEÜ'lerinde %3.23 ve HSSÜ'lerde de %0.84 oranında bir düşüş gerçekleşeceği beklenmektedir. Bunun başlıca nedeni olarak özellikle AB-27 ülkelerinde hayvansal ürünlerde daha verimli üretim gerçekleştirmeleri ve buna bağlı olarak düşük fiyat oluşumudur. Türkiye'nin serbestleşen dış ticaret ile iç piyasadan daha ucuz olan dış piyasalardan hayvansal ürün ithalatının artışı beklenmektedir. Bu

da bir önceki Tabloda görüldüğü gibi yurt içi üretimin azalmasının nedenidir. İktisadi anlamda arzın azalmasına bağlı olarak fiyatların yükselmesi beklenmektedir. Fakat uluslararası ticaretin serbestleşmesi, mukayeseli üstünlüklerin açığa çıkması ve bunun da tüketici rantının avantajı şeklinde oluşacağı bilinmektedir. Genel olarak fiyat düzeyleri incelendiğinde dünya piyasalarında bir fiyat düşüşü oluşacağı simülasyon sonucundan elde edilmiştir.

Tablo 1

Simülasyona ait sektörel üretimdeki değişim (%)

	Türkiye	AB-27	BDT	LAA	KA	ORDKA	Asya	Afr.	Diğer
YAMS	6.3445	-0.7183	-0.2278	-0.3663	-0.1354	-0.2701	-0.0245	-0.1219	-0.3124
Hububat	-3.2980	0.1363	0.0198	0.0238	-0.0111	0.0090	-0.0363	0.0248	0.0136
Yağ. Bitkileri	0.3949	0.0319	-0.1931	-0.0514	-0.0222	-0.0137	-0.0075	-0.0249	-0.0199
CEEÜ	-7.6477	0.3089	0.022	-0.0217	-0.0318	0.0127	-0.0015	-0.0016	0.0201
HSSÜ	-2.3119	0.0546	-0.0013	-0.0073	-0.0048	-0.0034	-0.0009	-0.0153	-0.0668
Lif Bitkileri	-0.3847	0.0425	0.0892	0.0429	0.0400	0.0211	0.0031	0.0414	0.0221
Şeker	0.1747	-2.9265	0.2584	-0.2304	-0.0147	-0.0271	-0.0546	-1.1550	-0.7979
Diğer Tar. Ür.	-0.5499	0.0438	-0.0296	0.0011	-0.0053	0.0059	-0.0087	0.0002	-0.0172
SMÜ	-0.2729	-0.001	0.0089	0.0287	0.0035	0.0082	0.0028	0.0366	0.0222
KHI	0.5122	-0.0002	0.0033	0.0022	0.0000	-0.0007	0.0001	0.0038	-0.0178
Hizmet	-0.0664	0.0012	0.0059	0.0023	0.0005	0.0040	0.0016	0.0055	0.0022

Tablo 2

Simülasyon sonucunda fiyat düzeylerindeki değişim oranı (%)

	Türkiye	AB-27	BDT	LAA	KA	ORDKA	Asya	Afr.	Diğer
YAMS	-8.8809	-0.3240	-0.1245	-0.1218	-0.0610	-0.1054	-0.0299	-0.0638	-0.1782
Hububat	-0.2816	-0.0003	-0.0383	-0.0409	-0.0228	-0.0307	-0.0245	-0.0327	-0.0295
Yağ. Bitkileri	0.5377	-0.0331	-0.0131	-0.0242	-0.0083	-0.0085	-0.0088	-0.0155	-0.0201
CEEÜ	-3.2353	-0.0057	-0.0438	-0.0317	-0.0110	-0.0284	-0.0149	-0.0277	-0.0229
HSSÜ	-0.8371	-0.0644	-0.0550	-0.0281	-0.0094	-0.0188	-0.0142	-0.0206	-0.0257
Lif Bitkileri	0.4170	0.0081	-0.0034	-0.0320	-0.0146	-0.0220	-0.0188	-0.0296	-0.0253
Şeker	60.8228	-1.0868	0.0151	-0.0323	-0.0037	-0.0109	-0.0140	0.0452	-0.0317
Diğer Tar. Ür.	0.4232	-0.0208	-0.0169	-0.0206	-0.0066	-0.0087	-0.0083	-0.0106	-0.0123
SMÜ	0.1590	-0.0020	0.0017	-0.0099	-0.0037	0.0006	-0.0031	-0.0040	-0.0035
KHI	0.2586	-0.0011	-0.0006	-0.0136	-0.0044	-0.0032	-0.0031	-0.0120	-0.0081
Hizmet	0.3600	-0.0007	-0.0002	-0.0144	-0.0044	-0.0054	-0.0030	-0.0146	-0.0085

Türkiye'nin YAMS dış ticaretinde (596.69 milyon Dolar)¹ bir artış beklenmektedir (Tablo 3). Bunu Şeker ve Yağ bitkilerindeki artışlar takip ederken diğer tarım sektöründe dış ticaret açığı oluşacağı tahmin edilmiştir. Bu sektörler içinde hububat ürünleri yaklaşık 88 milyon dolarlık bir düşüş beklenirken, özellikle CEEÜ 579 milyon dolar ve HSSÜ'lerde 78.7 milyon dolarlık bir düşüş oluşacağı tahmin edilmiştir. Türk dış ticaretinde en bü-

yük açığın 661 milyon dolarla sanayi ürünlerinde gerçekleşeceği görülmüştür. YAMS dış ticareti içinde bölgeler açısından değerlendirildiğinde en önemli dış ticaret kaybını 302.9 milyon dolarla AB-27 ülkeleri yaşayacaktır. Bunu 100.5 milyon dolarla ORDKA bölgesi ülkeleri takip etmiştir. Genel olarak bütün bölgelerde YAMS ticaretinde bir kayıp oluşacağı beklenmektedir.

¹ GTAP veri tabanı içinde yer alan sosyal hesaplamalar matrisi 2001 yılı fiyatları üzerinden hazırlanmıştır. GTAP modelinin Norveç/Avustralya Doğrusal Aştırıcı Ekolünün ele alan

bir algoritma içermesi, dinamik şokların oransal olarak modele etki etmesine neden olmakta fiyatlarda bir değişim oluşmamaktadır.

Ele alınan bölgelere uygulanan simülasyon şoklarının neticesinde makro ekonomik göstergelerde gerçekleşen değişimler Tablo 4’de verilmiştir. Bu göstergeler sırasıyla Refah seviyesindeki kazançlar (kayıplar) EV

(“Eşdeğer Fark” Equivalent Variation) cinsinden, Genel fiyat artışı düzeyi “TOT”, Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla’daki Değişim “VGDP” ve ele alınan ülke guruplarının bütçesindeki değişim “Y” şeklinde sunulmuştur.

Tablo 3

Simülasyona göre sektörel ürün dış ticaretindeki değişim miktarı (Milyon Dolar)

	Türkiye	AB-27	BDT	LAA	KA	ORDKA	Asya	Afr.	Diğer
YAMS	596.6949	-302.9021	-18.0622	-100.5120	-61.4558	-58.2822	-45.3041	-55.5030	-19.6276
Hububat	-87.9908	125.6300	2.3053	11.6427	-7.6338	2.2572	-68.4882	8.8002	1.4429
Yağ. Bitkileri	66.7646	46.3146	-20.5362	-38.6988	-35.0046	-1.7544	-20.6149	-6.2882	-4.6801
CEEÜ	-549.0532	581.3093	2.8907	-17.1908	-59.0327	0.9152	-4.7710	0.2137	3.1941
HSSÜ	-78.7061	84.8571	-3.2449	-1.4734	-4.5199	-0.1469	-2.0969	-0.9715	-16.1294
Lif Bitkileri	-9.7768	1.0587	1.3456	0.6470	2.4973	0.4275	1.2698	1.4579	0.4270
Şeker	920.5648	-763.4697	5.4038	-40.4046	-6.6328	-0.2179	-13.2306	-67.2380	-36.5813
Diğer Tar. Ür.	-43.5732	107.9947	-15.3210	-1.2750	-20.2030	-1.2738	-55.8126	-3.0875	-8.5636
SMÜ	-660.9985	-2.5903	20.8560	137.9655	141.1549	31.2439	91.9913	90.8849	127.4441
KHI	-11.4234	0.0690	3.8090	1.3254	0.9199	0.5378	1.6193	1.5312	1.6118
Hizmet	-231.5712	125.9615	15.8627	36.7432	76.7363	19.0151	99.8159	29.0441	49.4524

Tablo 4

Simülasyon sonucunda ele alınan bölgelerde makro ekonomik göstergelerindeki değişim

	EV (Milyon Dolar)	TOT(%)	VGDP(%)	Y(%)
Türkiye	442.3053	-0.0236	0.6497	0.5586
AB-27	124.3784	0.0028	-0.0049	-0.0054
BDT	4.5887	0.0027	-0.0059	-0.0063
LAA	-42.3746	-0.0124	-0.0184	-0.0191
KA	-21.5058	-0.0012	-0.0048	-0.0048
ORDKA	-5.2048	-0.0001	-0.0066	-0.0071
Asya	5.5798	0.0002	-0.0040	-0.0041
Afr.	-33.3388	-0.0118	-0.0208	-0.0226
Diğer	-22.4895	-0.0042	-0.0106	-0.0111

Tablo 5

Bölgesel refah etkisinin kaynakları (EV, Milyon Dolar)

	DTH*	Dağ.Etk	Diğer	Total
Türkiye	423.1523	-18.9522	38.1217	442.3218
AB-27	13.4482	117.1529	-6.2225	124.3786
BDT	1.8011	7.7754	-4.9878	4.5887
LAA	1.1865	-46.7041	3.1430	-42.3746
KA	5.7426	-22.5009	-4.7476	-21.5059
ORDKA	-2.8364	1.2513	-3.6196	-5.2047
Asya	16.4781	9.7392	-20.6376	5.5797
Afr.	-4.4670	-28.7363	-0.1354	-33.3388
Diğer	-2.1974	-19.2476	-1.0444	-22.4895
Total	452.3079	-0.2224	-0.1303	451.9553

*DTH: Dış Ticaret Hadleri

Gümrük birliğine tam entegrasyonun olması durumunda Türkiye’nin 442.31 milyon dolarlık bir refah artışı gerçekleştireceği belirlenmiştir. AB-27 ülkelerinde

ise 124.38 milyon dolarlık bir refah artışı oluşması beklenmektedir. Genel fiyat artışında ise Türkiye’de fiyatların %0.02 oranında düşeceği hesaplanmıştır. VGDP ise, yaklaşık olarak %0.65’lik bir artış beklenmektedir.

Bu simülasyon çalışmasında, Türkiye'nin yaklaşık %0.56 düzeyinde bir bütçe artışı gerçekleşmesi de beklenmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde Türkiye, AB-27, BDT ile Asya bölgeleri dışında kalan bölgelerde bir refah azalışı beklenmektedir. Özellikle düşük bir düzeyde de olsa Türkiye'nin, Gümrük birliğine tam entegrasyonun sonucunda Latin Amerika ülkeleri ile Afrika ülkeleri VGDP bir gerileme görülecektir.

Refah düzeyini etkileyen kaynakların detayları incelendiğinde, Türkiye'nin Dış Ticaret Hadlerinde (DTH) gerçekleşen 423.15 milyon dolarlık kazancın etkili olduğu görülmüştür (Tablo 5). Dış ticaretin Türkiye'nin refah düzeyinde daha etkili bir rol oynadığı görülmüştür. Kaynakların sektörler arasında yer değiştirmesinden doğan Dağılımsal Etkilik (Dağ. Etk.) 18.95 milyon dolar seviyesinde refah düzeyini düşürmektedir. Sektörler arasında kimi hesaplanamayan kaynak kayıpları ve/veya kazançları (diğer) ise 38.12 milyon dolar olarak beklenmektedir.

AB-27'de ise kaynakların sektörler arasında yer değiştirmesinden doğan dağılımsal etkinlik (Dağ. Etk.) "117.1529 milyon dolar" DTH 'nde (13.45 milyon dolar) oluşan etkiye nazaran refah düzeyine daha fazla etki etmiştir. Sonuç olarak simülasyonla gerçekleştirilen şoklar, dünya refahını yaklaşık olarak 451.95 milyon dolarlık artışla özellikle Türkiye lehine gerçekleşeceğini göstermektedir.

Varsayımsal (Hipotetik) olarak gerçekleştirilen tarım ürünleri GB simülasyonu, YAMS sektörü üzerine olan etkisi incelendiğinde, Türkiye'nin yaklaşık olarak %6.35'lik bir üretim artışı gerçekleştireceği simülasyon sonucunda elde edilmiştir. AB-27 ülkelerinde ise YAMS üretiminde bir azalış beklenmektedir. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye'nin YAMS dış ticaretinin (596.695 milyon dolar) bir artış beklenmektedir.

Gümrük birliğine tam entegrasyonun olması durumunda Türkiye 442.31 milyon dolarlık bir refah artışı gerçekleştireceği belirlenmiştir. AB-27 ülkelerinde ise 124.38 milyon dolarlık bir refah artışı oluşması beklenmektedir. Genel fiyat artışında ise Türkiye'de fiyatların %0,02 oranında düşeceği hesaplanmıştır. VGDP'de ise %0,65'lik bir artış beklenmektedir. Bu simülasyon çalışmasında ayrıca Türkiye'nin %0.55 düzeyinde bir bütçe artışı gerçekleşmesi de beklenmektedir.

Tarım ürünlerinin gümrük birliğine tam uyumun gerçekleşmesi durumunda dünya YAMS üretiminde genel olarak bir üretim azalışına neden olacaktır. Ayrıca Türkiye, AB-27, BDT ile Asya bölgeleri dışında kalan bölgelerde bir refah azalışı beklenmektedir.

GB'ne tam entegrasyonun sağlanması neticesinde, tüketici ve üreticiyi korumak için amaçlanan ithalat vergilerinin kalkması, ülke içi bütçe kaynaklarının daha etkin kullanılmasına neden olmuştur. Bu da AB-27 ülkeleri ile Türkiye'nin refah düzeyini artırmaktadır. Ancak, Canlı Et ve Et Ürünleri (CEEÜ), Ham Süt ve Süt ürün-

leri (HSSÜ) üretiminde yaşanacak azalışlar önemli düzeydedir, bu ürünler açısından Türkiye'nin rekabet gücünü oldukça düşüktür. Bu nedenle Gümrük Birliği'ne tam entegrasyonun gerçekleşmesi durumunda, tarım ürünlerinin tamamının dikkatli bir biçimde irdelenip gerekli duyulan önlemlerin vaktinde alınması gereklidir.

4. Teşekkür

Bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

5. Kaynaklar

- Acar M, Kus S, Afyonluoglu B, Vural B (2006). Implications of Agricultural Integration with the EU: A General Equilibrium Analysis. *Proceedings of 16th Statistics Research Symposium 2007*, Turkish Statistical Institute: 28-48, ISSN 1306-6951.
- Armington PS (1969). A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. *International Monetary Fund Staff Papers* 16 (1969): 159-176.
- Brockmeier M (2003). Okonomische Auswirkungen der EU-Osterweiterung auf den Agrar-und Ernærungssektor. *Agrarökonomische Studien, Wissenschaftsverlag Vauk Kiel* Kg, ISBN 3-8175-0378-4.
- Bayar AH, Yeldan E (2000). Agricultural Trade, Accumulation and Growth in the South Mediterranean NICs and Turkey and their Interface with the European Union. *Femise Research Programmer*, February 2000.
- De Santis R (2000). The Impact of a Customs Union with the EU on Turkey's Welfare, Employment and Income Distribution: An AGE Model with Alternative Labor Market Structures. *Journal of Economics Integration* 15(2): 195-238.
- RTME (2013). <http://www.dtm.gov.tr> (Erişim Tarihi: 30.05.2013)
- FAO (2013). <http://www.fao.org> (Erişim Tarihi: 14.06.2013)
- GTAP (2013). <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/> (Erişim Tarihi: 14.06.2013)
- Harrison G, Rutherford T, Tarr D (1996). The Economic Implications for Turkey of a Customs Union with the European Union. Policy Research Working Paper, *The World Bank*, 1599.
- Hertel TW, Tsigas ME (1997). Structure of GTAP, Chapter 2 in T.W. Hertel (eds.), *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*. New York: Cambridge University Press.
- Mercenier J, Yeldan E (1997). Is a Customs Union with Europe Enough? *European Economic Review* 41: 871-880.
- MEUA (2013). <http://www.abgs.gov.tr> (Erişim Tarihi: 30. Mayıs 2013).

Ozer OO, Ozcelik A (2009). The Impacts of a Complete Customs Union in Agriculture on Cotton and Textile Sector: A General Equilibrium Analysis. *Tarım Ekonomisi Dergisi* 15(2):73-81.

Thomsen K (2006). Die Zuckerpolitik der Europäischen Union: Wohlfahrtanalyse und Reform Vorschläge.

Ludwig- Maximilians University, PhD Thesis, Münch, Germany, Sieke Verlag, Göttingen.

TUIK (2013). <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 30.05.2013)

WTO (2013). <http://www.wto.org> (Erişim Tarihi: 30.05.2013)



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Artan Dozlarda TKİ-Hümas ve Fosfor Uygulamaların Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Bitkisinin Gelişimine Etkileri

Khalfan Awadhi Mtua^{1,*}, Fatma Gökmen Yılmaz¹, Sait Gezgin¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 09 Mart 2015

Kabul tarihi 06 Haziran 2015

Anahtar Kelimeler:

Hümitik asit

Fasulye

Fosfor

Verim

ÖZET

Bu çalışma, artan seviyelerde TKİ-Hümas (Sıvı, % 12 Hümitik+Fulvik asit, %5 Organik madde, pH=11) ve fosfor (DAP: % 18 N, % 46 P₂O₅) uygulamalarının Göynük-98 fasulye bitkisinin verim ve kalite unsurları üzerine etkileri belirlemek amacıyla tarla şartlarında yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında 2 faktörlü faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü yürütülen denemede TKİ-Hümas 0 (kontrol), 4, 8, 12 L da⁻¹ ve Fosfor 0, 5, 7.5 ve 10 kg da⁻¹ P₂O₅ kullanılmıştır. Denemede TKİ-Hümas fosfor kaynağı olarak kullanılan DAP ekim öncesinde toprağa uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre fasulye bitkisinin verimi, protein içeriği ve yaprak fosfor kapsamında kontrole göre artışlar meydana gelmiştir. Ayrıca fasulye bitkisinin verim ile bitki yaprağının fosfor kapsamı üzerine hem TKİ-Hümas hemde fosfor uygulamalarının etkisi istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur. Fosfor uygulamasının ortalaması olarak TKİ-Hümas uygulaması, fasulye bitkisinin tane veriminde kontrole (87.1 kg da⁻¹) göre % 15 ile % 50 arasında değişen oranlarda artışa neden olduğu belirlenmiştir. TKİ-Hümas uygulamasının ortalaması olarak fosfor uygulamasında ise fasulye bitkisinin tane veriminde kontrole (95.0 kg da⁻¹) göre % 10 ile % 19 arasında değişen oranlarda artışa neden olmuştur. Sonuçta, bitkilerin beslenmesi, ekonomik olması ve verimin artırılması bakımından 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅ kombinasyonu önerilebilir.

Effects of Increasing Doses of TKI-Humas and Phosphorous to the Growth of Dry Beans (*Phaseolus vulgaris* L.)

ARTICLE INFO

Article history:

Received 09 March 2015

Accepted 06 June 2015

Keywords:

Humic acid

Bean

Phosphorous

Yield

ABSTRACT

The aim of this experiment was to determine effects of increasing levels of TKI-Humas (liquid, 12 % humic and fulvic acid, % 5 organic matter and pH= 11) and phosphorous (DAP: 18 % N, 46 % P₂O₅) application on the yield and quality of Goynuk 98 beans type grown under field condition at Konya sugar's factory experimental field at Cumra. The experiment was conducted by randomized complete block design in factorial arrangements with three replications to this effects 0 (control), 4, 8, 12 L da⁻¹ of liquid TKI-Humas and 0 (control), 5, 7.5, 10 kg da⁻¹ P₂O₅ was applied to the soil before sowing using DAP as a source of phosphorus. According to the research results, application of TKI-Humas with phosphorous doses increased yield, protein and plant phosphorous content as compared to the control. Application of both TKI-Humas and phosphorous increased yield and plant phosphorous content to a statistically significant level. Application of TKI-Humas based on the average of phosphorous application has increased yield between 15 to 50 % as compared to control (87.1 kg da⁻¹). Again application of phosphorous based on the average TKI-Humas application has increased beans yield between 10 to 19 % as compared to the control (95.0 kg da⁻¹). As a result application of 12 L da⁻¹ from TKI-Humas with 5 kg da⁻¹ of phosphorous can be recommended due to the fact that it increased yield and plant nutrient and was also economic.

* Sorumlu yazar email: talukakajiru@yahoo.com

1. Giriş

Yemeklik baklagillerden olan fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) kuru ve taze olarak tüketilen, yüksek protein içeriğiyle insan beslenmesinde ve bitki artıklarıyla da yem sanayinde kullanılan önemli bir kültür bitkisidir (Smith ve Huyser, 1987).

Kuru fasulye, 2014 yılı verilerine göre dünyada 29 milyon ha ekim alanı ve 23 milyon ton üretim miktarı ile yemeklik tane baklagiller üretimi içerisinde ilk sırada yer almasına rağmen Türkiyede 84.763 ha ekim alanı ve 195.000 ton üretim miktarı (FAO, 2014) ile nohut ve mercimekten sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Konya'daki ekim alanı 16 490 ha, üretimi 61 158 ton, birim alandan alınan tane verimi ise 376 kg da⁻¹'dir. Konya İli Türkiye fasulye ekim alanlarının % 19.5'ine sahip olup üretiminin % 31.4'ünü karşılamaktadır (Türk, 2014). Bu veriler, insan beslenmesinde çok önemli bir yere sahip olan kuru fasulyenin Konya tarımı ve çiftçileri içinde önemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle kuru fasulyenin verim ve kalitesinin artırılmasının hem yetiştiricilere hemde insanlığa büyük katkıları olacaktır.

Konya ovası ve İç Anadolu'da kuru fasulye yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi önemli düzeylerde etkileyen besin elementlerinden birisi fosfordur. Çünkü bu zamana kadar yapılan araştırmalar (Gezgin ve ark, 2001) söz konusu bölgenin kireçli, bazik reaksiyonlu, organik maddece fakir topraklarda toprak fosforunun ve kimyasal gübreler ile verilen fosforun fiksasyon nedeniyle bitkilerce alımı oldukça düşük olduğu belirtmişlerdir. Bu özelliklere sahip topraklarda fosforun Ca iyonları ile çözünlülüğü düşük tuzlar oluşturarak ve fosfor tuzlarının kireç kristalleri üzerinde çökmesiyle fikse olduğu belirlenmiştir (Deand, 1949; Olsen, 1953; Hemwall, 1957). Kireçli, bazik reaksiyonlu topraklarda fosforun elverişliliğinin artırılması için fiksasyondan sorumlu Ca iyonlarının tamponlanması gerekmektedir (Erdal ve ark., 2000). Nitekim topraklara uygulanan hümitik asitin ortafosfat iyonlarının Ca (Chen ve Aviad 1990; Grossl ve Inskeep, 1991) ve Fe (David ve ark., 1994) ile çözünlülüğü düşük tuzlar oluşturarak çökmesini (fiksasyonunu) önleyerek elverişliliğini ve bitkilerce alımını artırdığı belirlenmiştir.

Mısır (Erdal ve ark., 2000, Selçuk ve Tüfenkçi, 2009) ve Gerbera (Nikbakht ve ark., 2008) bitkileri ile yapılan çalışmalarda da toprağa uygulanan hümitik asit veya K-Humat'ın fosfor fiksasyonunu azaltarak bitkilerin fosfor alımını ve verimini artırdığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda hümitik asit ve mineral besin maddelerinin birlikte uygulanmasının bitki kuru ağırlığı, bitkinin besin elementleri içerik ve alımlarını ve tohumun çimlenmesine olumlu etkiye bulunduğu belirtilmektedir (Çimrin ve ark., 2001). Özellikle hümitik asitin toprağa karıştırılarak uygulanması bitkilerin fosforundan daha fazla yararlandığını tespit etmişlerdir (Moreno ve ark., 1960; Xie ve ark., 1993; Sui ve Thompson, 2000; Delgado ve ark., 2002; Turgay ve ark., 2011). Nitekim

birçok araştırmacı (Chain ve Aviad, 1990; Padem ve Öcal, 1998; Kaya ve ark., 2005) hümitik asitlerin bitki büyümesi ve gelişimi üzerinde etkili olduğunu, düşük miktarlarda uygulandığında gelişimi olumlu yönde etkilediğini, bununla beraber fazla miktarda uygulandığında gelişim üzerinde etkisiz veya olumsuz etkilere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Hümitik ve Fulvik asit uygulamasının tohumlardaki enzim aktivitelerini artırmak suretiyle çimlenmeyi teşvik ettiği, çimlenme oranını, kök ve sürgün büyümesini artırdığı bildirilmiştir (Pagel, 1960; Dixit ve Kishore, 1967; Schnitzer ve Poapst., 1967; Ali-Zade ve Gadzhieva, 1977; Rauthan ve Schnitzer, 1981). Aydın ve ark. (1998), mısır ve ayçiçeği bitkilerinin gelişimi, besin elementi alımı ve mineral içeriğine topraktan ve yapraklardan uygulanan K-humatın etkisini incelemiştir. Araştırmacılar hem topraktan hemde yapraklardan K-humat uygulamasının doz arttıkça kuru madde miktarını, besin elementi alımını ve bitki mineral içeriğini artırdığını, ancak topraktan uygulamanın daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Toprakdan uygulamanın daha etkili olmasını K-Humatın topraktaki besin maddelerinin elverişliliğini arttırmasına bağlamışlardır.

Bu çalışma, tarla koşullarında kireçli, bazik reaksiyonlu ve fosfor noksanlığı olan bir toprağa artan miktarlarda uygulanan TKİ-Hümitik (K-Humat) ve fosfor'un kuru fasulye bitkisinin tane verimi, tane protein içeriği ve yaprak fosfor kapsamına etkilerini belirlemek için yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Deneme, 2014 yılında Konya Şeker Anonim Şirketi'nin Çumra'daki deneme tarlasında sulu koşullarda yürütülmüştür. Araştırmada Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1998 yılında tescil edilmiş Göynük 98 fasulye çeşidi ile Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü tarafından üretilmiş TKİ-Hümitik (% 12 hümitik + fulvik asit, % 5 organik madde pH=11) kullanılmıştır. Fosfor, diamonyum fosfat (DAP, % 18 N, % 46 P₂O₅) gübresi ile verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Deneme yeri toprağının bitkiye elverişli fosfor (P) miktarı yeterli (<8 mg kg⁻¹) düzeyde değildir. Deneme yeri toprağı hafif alkalın reaksiyonlu, tuz içeriğı düşük, az organik madde, çok fazla kireç içeriğine ve tın bünyesine sahiptir. Deneme yeri toprağı bitki için yeterli düzeyde K, Mg, Zn, Mn, Cu, B ve orta düzeyde Fe içeriğine sahiptir.

Deneme yılı fasulye bitkisi vejetasyon süresince (Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos) ortalama sıcaklık, toplam yağış ve ortalama nispi nem sırasıyla 21.3 °C, 96 mm ve % 42.1 gerçekleşmiştir.

Deneme, üç tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında 2 faktörlü faktöriyel deneme desenine göre 29 Nisan 2014

tarhinde kurulmuştur. Denemede TKİ-Hümas 0 (kontrol), 4, 8, 12 L da⁻¹ ve Fosfor 0, 5, 7.5 ve 10 kg P₂O₅ da⁻¹ seviyelerinde uygulanmıştır.

Denemede 4 HA (TKİ-Hümas) x 4 P₂O₅ (Fosfor) x 3 Tek=48 adet parsel (2.7 x 3m=8.1 m²) yer almıştır. Ekimden önce deneme yerine diskaro çekilmiştir. Ekimde fosfor parsellere belirtilen seviyelerde elle serpilerek uygulanmıştır. Belirtilen seviyelerde TKİ-Hümas parsellere 1.5 litre suda sulandırılarak ekim öncesi

toprak yüzeyine püskürtülüp 10-15 cm derinliğe karıştırılarak yapılmıştır. Kontrol parsellerine de 1.5 litre su aynı şekilde püskürtülmüştür. Denemede her parselde ekimle birlikte 5 kg da⁻¹ saf azot, Üre gübresi ile uygulanmıştır. Daha sonra sıra arası 45 cm sıra üzeri 20 cm olacak şekilde her bir parselde fasulye tohumları el ile ekilmiştir. Deneme süresince 2 çapalama ve 4 sulama yapılmıştır.

Tablo 1

Deneme topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Sonuç	Özellikler	Sonuç
pH (1:2.5 t:s)	7.4	K (mg kg ⁻¹)	146.6
EC (1:5 t:s, µS/cm)	148.6	Ca (mg kg ⁻¹)	4835.3
Org. madde (%)	1,40	Mg (mg kg ⁻¹)	333.6
Kireç (CaCO ₃ , %)	37.5	Na (mg kg ⁻¹)	38.8
Kum (%)	28.2	Fe (mg kg ⁻¹)	2.73
Silt (%)	46.2	Zn (mg kg ⁻¹)	1.13
Kil (%)	28.2	Mn (mg kg ⁻¹)	6.39
Tekstür sınıfı	Tın	Cu (mg kg ⁻¹)	0.50
P (mg kg ⁻¹)	7.72	B (mg kg ⁻¹)	0.94

Deneme kapsamındaki her parselden çiçeklenme başlangıcında gelişmesini tamamlamış iki-üç yapraklı olduğu zamanda (Temmuz ayının ilk haftası) yaprak örnekleri alınmış ve S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak, Gübre ve Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarına getirilmiştir. Yaprak örnekleri gerekli ön işlemlerden sonra CEM-Xpress mikrodalga cihazında çözündürülmüş ve fosfor içeriği ICP-AES (Varian, Vista Axial Simultaneous) cihazıyla belirlenmiştir.

Hasatta her parselin ortasındaki 1.8 m²'lik kısım ile hasat ve harman edilerek, taneler hassas terazide tartılmış ve kg da⁻¹ olarak verim hesaplanmıştır. Ayrıca tane örneklerinde LECO-Truspec C/N analizatörü cihazında azot tayini yapılarak 6.25 ile çarpılarak protein miktarları belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen sayısal değerlerin istatistiksel analizlerinde ise MSTAT-C ve JUMP paket programından yararlanılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Artan dozlarda TKİ-Hümas ve fosfor uygulamalarının fasulye bitkisinin verim, protein içeriği ve bitki yaprağının fosfor kapsamı üzerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 2' de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 2) TKİ-Hümas, fosfor uygulamaları ve TKİ-Hümas x fosfor interaksyonunun etkileri fasulye bitkisinin tane verimi ve yapraklarının fosfor kapsamına istatistiki bakımdan % 1 düzeyinde önemli, tane protein içeriğine ise önemsiz olduğu bulunmuştur. TKİ-Hümas x fosfor interaksyonun

önemli çıkması, fasulye bitkisinin tane veriminin uygulanan TKİ-Hümas ve fosfor miktarına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Uygulamalara bağlı olarak fasulye bitkisinin veriminde kontrole göre önemli artışlar belirlenmiştir. Fosfor uygulamasının ortalaması olarak TKİ-Hümas uygulaması, fasulye bitkisinin tane veriminde kontrole (87.1 kg da⁻¹) göre % 15 ile % 50 arasında değişen oranlarda artışa neden olmuştur. TKİ-Hümas uygulamasının ortalaması olarak fosfor uygulamasında ise fasulye bitkisinin tane veriminde kontrole (95.0 kg da⁻¹) göre % 10 ile % 19 arasında değişen oranlarda artışa neden olmuştur. Ayrıca fosfor uygulamasının ortalaması olarak 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas uygulaması ile fasulye bitkisinde en yüksek tane verimi (130.8 kg da⁻¹) elde edilmiştir. TKİ-Hümas uygulamasının ortalaması olarak 5 ve 10 kg da⁻¹ fosfor uygulaması ile fasulye bitkisinde sırasıyla en fazla tane verimi 112.4 kg da⁻¹ ve 113.1 kg da⁻¹ elde edilmiştir. Ancak yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre 5 kg da⁻¹ fosfor uygulaması ile 10 kg da⁻¹ fosfor uygulaması arasında fark olmaması nedeniyle ve ekonomik olması açısından TKİ-Hümas uygulamasının ortalaması olarak 5 kg da⁻¹ fosfor uygulaması tavsiye edilebilir (Tablo 3).

Artan dozlarında TKİ-Hümas x fosfor interaksyonuna göre en yüksek tane verimleri 12 L da⁻¹ dozunda ile 10 ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅ interaksyonlarında (144.9 ve 144.1 kg da⁻¹) tespit edilmiştir (Tablo 3). Bulgularımızı doğrular bir şekilde bazı araştırmacılar (Chain ve Aviad, 1990; Padem ve Öcal, 1998) hümmik asitlerin bitki büyümesi ve gelişimi üzerinde etkili olduğunu, düşük miktar-

larda uygulandığında gelişimi olumlu yönde etkilediğini; bununla beraber fazla miktarda uygulandığında gelişim üzerinde etkisiz veya olumsuz etkilere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bulgularımızı doğrular bir şekilde Selçuk ve Tüfenkçi (2009) yaptıkları bir çalışmada humik asit uygulanmasıyla mısır bitkisinin veriminin arttığını bildirmişlerdir. Artan dozlarda TKİ-Hümas ve fosfor uygulamalarının fasulye bitkisi yaprağının fosfor kapsamı üzerine etkileri incelendiğinde fosfor uygulamasının ortalaması olarak TKİ-Hümas uygulaması, fasulye bitkisi yaprağının fosfor kapsamında kontrole (% 0.26) göre % 15 ile % 50 arasında değişen oranlarda ar-

tışa neden olmuştur. TKİ-Hümas uygulamasının ortalaması olarak fosfor uygulamasında ise fasulye bitkisi yaprağının fosfor kapsamı (% 0.31) göre % 3 ile % 13 arasında değişen oranlarda artışa neden olmuştur. Fosfor bitki yaprağının fosfor kapsamı Jones ve ark (1991)'nin belirttikleri sınır değerlerine (%0.25-0.50) göre kontrol uygulamasında düşük iken TKİ-Hümas ve fosfor uygulamaları ile artmış olup, fosfor uygulamasının ortalaması olarak 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas uygulaması ile fasulye bitkisi yaprağının en yüksek fosfor kapsamı (% 0.39) elde edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 2

Artan dozlarda TKİ-Hümas ve fosfor uygulamalarının fasulye bitkisinin tane verimi, protein içeriği ve yaprağı fosfor kapsamı üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler ortalaması		
		Verim	Protein	Fosfor
Genel	47	18432	25.7	0.136
TKİ-Hümas uyg. (TU)	3	12129**	1.25	0.120**
Fosfor uyg. (PU)	3	2576**	2.49	0.011**
TUxPU interaksyonu	9	3124**	4.33	0.005**
Hata	30	533	15.47	0.001
C.V. (%)		13.9	13.2	10.9

** : p<0.01

Tablo 3

Artan dozlarda TKİ-Hümas'ın ve fosfor uygulamalarının fasulye bitkisinin tane verimi üzerine etkileri

TKİ-Hümas uygulaması L da ⁻¹	Fosfor uygulaması kg da ⁻¹				TKİ-Hümas Ort
	0	5	7.5	10	
Ha0	69.2 j	91.3 ı	87.0 ı	101.0 fgh	87.1 D
Ha4	93.4 hı	103.0 efg	90.3 ı	112.9 cd	99.9 C
Ha8	105.8 def	111.2 cde	95.1ghı	116.2 bc	107.1 B
Ha12	111.7 cde	144.1a	144.9 a	122.5 b	130.8 A
Fosfor Ort.	95.0 C	112.4 A	104.3 B	113.1 A	

Tablo 4

Artan dozlarda TKİ-Hümas'ın ve fosfor uygulamalarının fasulye bitkisi yaprağının fosfor kapsamı (%) üzerine etkileri*

TKİ-Hümas uygulaması L da ⁻¹	Fosfor uygulaması. kg da ⁻¹				TKİ-Hümas ort.
	0	5	7.5	10	
Ha0	0.24 d	0.25 d	0.24 d	0.3 c	0.26 D
Ha4	0.29 c	0.29 c	0.3 c	0.32 b	0.30 C
Ha8	0.32 b	0.34 b	0.38 a	0.38 a	0.36 B
Ha12	0.38 a	0.39 a	0.39 a	0.4 a	0.39 A
Fosfor ort.	0.31 C	0.32 BC	0.33 B	0.35A	

Artan dozlarında TKİ-Hümas x fosfor interaksyonunun bitkideki fosfor kapsamı üzerine etkisi incelendiğinde ise en yüksek bitki yaprağının fosfor kapsamı (%)

0.40) 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas ile 10 kg da⁻¹ fosfor uygulamalarından elde edilmiştir. Ancak yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre sırasıyla 8 L da⁻¹ TKİ-Hümas ile 7.5

ve 10 kg da⁻¹ fosforun birlikte uygulanması ile, 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas ile bütün fosfor uygulamaları arasında fark olmaması ve diğer uygulamalar ile kıyaslandığında üretici açısından ekonomik olması açısından 8 L da⁻¹ TKİ-Hümas ile 7.5 kg da⁻¹ fosforun birlikte uygulanması fasulye bitkisi yaprağının fosfor kapsamını artırdığı için tavsiye edilebilir (Tablo 4). Nitekim bulgularımızı doğrular şekilde yapılan çalışmalarda gerek hümik asit uygulamalarının (Aydın ve ark., 1998; Nikbakht ve ark., 2008) gerekse kimyasal gübrelere verilen fosforun fikse olduğunu (Deand, 1949; Hemwall, 1957) bu nedenle fosfor fiksasyonunu azaltılması (Erdal ve ark., 2000) ve bitkilerce fosforun elverişliliğinin artırılması için hümik asit içerikli gübrelere kullanılması (Moreno ve ark., 1960; Grossl ve İnskeep, 1991; Xie ve ark., 1993; Sui ve Thompson, 2000; Delgado ve ark., 2002; Turgay ve ark., 2011) gerektiğini belirtmişlerdir.

Fosfor uygulamasının ortalaması olarak TKİ-Hümas uygulaması, fasulye tanesi protein içeriğini kontrole (% 23.0) göre % 2 oranlarda artışa neden olurken, fosfor uygulamasının ortalaması olarak TKİ-Hümas uygulaması, % 3 oranında artışa neden olmuştur. Fasulye bitkisine artan dozlarında TKİ-Hümas ve fosfor uygulamaları ile en yüksek protein içeriği 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas uygulaması ile elde edilmiştir (Tablo 5). Yapılan bir çalışmada (Kaya ve ark., 2005) fasulye bitkisinin verim ve protein içeriği arasında negatif ilişkiler belirlenmesine rağmen çalışmamızda TKİ-Hümas ve fosfor uygulamalarının fasulye bitkisinin protein içeriğini kontrole göre az da olsa artırdığını belirlememiz ileride üzerinde durulması gereken önemli bir konu olduğunu göstermektedir.

Tablo 5

Artan dozlarda TKİ-Hümas'ın ve fosfor uygulamalarının fasulye tanesinin protein içeriği (%) üzerine etkileri

TKİ-Hümas uygulaması L da ⁻¹	Fosfor uygulaması kg da ⁻¹				TKİ-Hümas ort.
	0	5	7.5	10	
Ha0	23.0	24.5	24.3	24.0	24.0
Ha4	23.6	23.5	23.5	23.9	23.6
Ha8	23.8	24.3	23.5	24.5	24.0
Ha12	24.8	23.6	23.4	24.0	24.7
Fosfor ort.	23.6	24.0	23.7	24.1	

Tablo 6

Fasulye bitkisi tane verimi, yaprağının fosfor kapsamı ve tane protein içeriği arasındaki lineer korelasyon katsayıları (r)

Özellik	Tane protein içeriği	Tane verimi
Tane verimi	0.049	1.000
Yaprağın fosfor kapsamı	0.007	0.797**

** : p<0.01

Ayrıca fasulye bitkisine artan dozlarda TKİ-Hümas ve fosfor uygulaması sonucu belirlenen tane verimi, yaprağın fosfor kapsamı ve tane protein içeriği arasındaki korelasyon ilişkilerine göre, fasulye bitkisi tane verimi ile yaprağın fosfor kapsamı arasında ($r = 0.797^{**}$) %1 seviyesinde istatistiki bakımdan önemli ilişki bulunmuştur (Tablo 6). Bu sonuçlar doğrultusunda fasulye bitkisinin tane veriminin artırılmasında yaprağın fosfor içeriğinin artırılması önemlidir. Bu nedenle yaprak fosfor içeriğinin artırılması için hümik ve fulvik asit içeren TKİ-Hümas ile birlikte fosforlu gübre kullanılması büyük önem arz etmektedir.

Sonuçta fasulye bitkisine hümik+fulvik asit kaynağı olarak artan dozlarında TKİ-Hümas (Sıvı, % 12 Hümik+Fulvik asit, %5 Organik madde, pH=11) ve fosfor (DAP: % 18 N, % 46 P₂O₅) uygulamalarının Göynük-98

fasulye bitkisinin verimi, protein içeriği ve yaprağın fosfor kapsamı üzerine etkileri uygulamalara bağlı olarak değişiklik göstermiştir.

Fasulye bitkisinin verimi kontrole göre en fazla artışı 12 L da⁻¹ hümik asit ile birlikte 5 kg da⁻¹ fosfor ve 12 L da⁻¹ hümik asit ile birlikte 7.5 kg da⁻¹ fosfor uygulamaları ile elde edilmiş olup istatistiki olarak aralarında fark belirlenmemiştir. Bu nedenle üreticiler ekonomik olması ve fosforlu gübrelere çevreye verdiği ekolojik zararı azaltılabilmesi açısından 12 L da⁻¹ hümik asit ile birlikte 5 kg da⁻¹ fosfor uygulaması önerilebilir. Fasulye bitkisi yapraklarının fosfor kapsamı TKİ-Hümas x fosfor etkileşiminin bitkideki fosfor kapsamı üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek bitki yaprağının fosfor kapsamı (% 0.40) 12 L da⁻¹ TKİ-Hümas ile 10 kg da⁻¹ fosfor uygulamalarından elde edilmiştir. Ancak yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre sırasıyla 8 L da⁻¹ TKİ-Hümas ile 7.5 ve 10 kg da⁻¹ fosforun birlikte uygulanması ile, 12 L

da⁻¹ TKİ-Hümas ile bütün fosfor uygulamaları arasında fark olmaması ve diğer uygulamalar ile kıyaslandığında üretici açısından ekonomik olması açısından 8 L da⁻¹ TKİ-Hümas ile 7.5 kg da⁻¹ fosforun birlikte uygulaması fasulye bitkisi yaprağının fosfor kapsamını artırdığı için tavsiye edilebilir. Elde edilen sonuçlar ışığında fasulye yetiştiriciliğinde TKİ-Hümas uygulanması ile kimyasal gübre ile verilen fosfor miktarının yararlılığı artırılabilir.

4. Teşekkür

Bu çalışma Khalfan Awadhi MTUA'nın Yüksek Lisans Tez çalışmasından düzenlenmiştir.

5. Kaynaklar

- Ali-Zade MA, Gadzhieva S (1997). Stimulation of plant growth and nucleic acid exchange by humic acid. *Doklady Akademii Navk Azeraidzhanskoi SSE* 9:34-36.
- Chain Y, Avaid T (1990). Effect of humic substances on plant growth. in: humic substances in soil and crop science; selected readinds. *American Society of Agronomy and Soil Science Society of America*, 161-186.
- Chen Y, Aviad T (1990). Effects of humic substances on plant growth. In: *Humic Substances in Soil and Crop Science: Selected Readings*, eds. P. MacCarthy, C. E. Clapp, R. L. Malcolm, and P. R. Bloom, pp. 161-186. Madison, WI: SSSA and ASA.
- Çimrin KM, Karaca S, Bozkurt MA (2001). Mısır bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine humik asit ve NPK uygulamalarının etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 7: 95-100.
- David PP, Nelson PV, Sandre DC (1994). A humic acid improves growth of tomato seedling in solution culture. *Journal of Plant Nutrition* 17: 173-184.
- Deand LA (1949). Fixation of Soil Phosphorus. *Advances in Agronomy* 1: 319-411.
- Delgado A, Madrid A, Kassem S, Andreu L, del Carmen del Campillo M (2002). Phosphorus fertilizer recovery from calcareous soils amended with humic and fulvic acids. *Plant and Soil* 245: 277-286.
- Dixit VK, Kishore N (1967). Effect of humic acid and fulvic acid fraction of soil organic matter on seed germination. *Indian Journal of Science and Industrial Research* 1: 202-206.
- Erdal İ, Bozkurt MA, Çimrin KM, Karaca S, Sağlam M (2000). Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi (*Zea mays* L.) Gelişimi ve Fosfor Alımı Üzerine Humik Asit ve Fosfor Uygulamasının Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 24:663-668.
- FAO (2014). <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> (Erişim tarihi: 30.11.2014)
- Gezgin S, Dursun N, Hamurcu M, Harmankaya M, Onder M, Sade B, Topal A, Soyulu S, Akgun N, Yorgancılar M, Ceyhan E, Ciftci N, Acar B, Gultekin İ, Isık Y, Seker C, Babaoğlu M (2001). Determination of B Contents of Soils in Central Anatolian Cultivated Lands and its Relations Between Soil and Water Characteristics. Boron in Plant and Animal Nutrition. Edited by Goldbach et al., *Kluwer Academic/Plenum Publishers*, New York.
- Grossl PR, Inskeep WP (1991). Precipitation of dicalcium phosphate dihydrate in the presence of organic acids. *Soil Science Society of American Journal* 55: 670-675.
- Hemwall, J. B. (1957a). The Fixation of Phosphorus by Soils. *Advances in Agronomy*. Ed. By A.G. Norman, Vol. IV. Academic Press Inc. New York.
- Kaya M, Ata. M, Khawar KM, Çitfçi CY, Özcan S (2005). Effect of pre-sowing seed treatment with zinc and foliar spray of humic acids on yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *International Journal of Agriculture & Biology* 875-878.
- Moreno E, Lindsay W, Osborn G (1960). Reactions of dicalcium phosphate dihydrate in soils. *Soil Science* 90:58-68.
- Nikbakht A, Kafi M, Babalar M, Xia YP, Luo A, Etemadi N (2008). Effect of humic acid on plant growth, nutrient uptake, and postharvest life of gerbera. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 31: 2155-2167.
- Olsen R (1953). Inorganic Phosphorus in Alkaline and Calcareous Soils. In. *Soil and Fertiliser Phosphorus in Crop Nutrition*. Vol. IV. Ed.W.H. Pierre and A.G. Norman, pp. 89-122. *Academic Press Inc. Puplichers*, New York.
- Padem H, Öcal A (1998). Effect of Humic Acid Added Foliar Fertilizer on Some Nutrient Content of Eggplant and Pepper Seedlings. *XXVth International Horticulture Congress*, Benelux, Brussels, 17 August 1998, Abstract Book, 180 pp.
- Pagel M (1960). Über den Einfluss von Humusstoffen auf das Pflanzen wachstum. I. Einfluss von Humusstoffen auf Keimung und Wurzelwachstum. *Albrecht Thaer Archiv* 4, 450-468.
- Rauthan BS, Schnitzer M (1981). Effects of a soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (*Cucumis sativus*) plants. *Plant and Soil* 63:491-495.
- Schnitzer M, Poapst PA (1967). Effect of a soil humic compound on root initiation. *Nature (Lond.)* 213.
- Sui Y, Thompson ML (2000). Phosphorus sorption, desorption, and buffering capacity in a biosolids-amended mollisol. *Soil Science Society of America Journal* 64: 164-169.
- Turgay OC, Karaca A, Unver S, Tamer N (2011). Effects of coal-derived humic substance on some soil properties and bread wheat yield.

Communications in Soil Science and Plant Analysis
42: 1050-1070.

Tüik (2014). <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.

Xie R, O'halloran I, Mackenzie A, Fyles J (1993). Phosphate sorption and desorption as affected by addition sequences of ammonium lignosulphonate and diammonium phosphate in a clay soil. *Canadian Journal of Soil Science* 73: 275-285.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Organik Patlıcan ve Biber Yetiştiriciliğinde Alternatif Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Etkinliğinin Belirlenmesi

Sevinç Şener^{1,*}, Feyzullah Nezihi Uygur²

¹Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Doğa ve Tarım Bilimleri Programı, Antalya

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 10 Ocak 2015

Kabul tarihi 13 Temmuz 2015

Anahtar Kelimeler:

Organik tarım

Yabancı ot

Malç

Sebze

Bitki büyüme ve gelişme kriterleri

Verim

ÖZET

Bu çalışma, 2005-2006 yıllarında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yürütülmüş olup, organik tarım yöntemleriyle yetiştirilen patlıcan ve biberde kullanılacak alternatif yabancı ot kontrol yöntemlerinin etkinliği araştırılmıştır. Araştırmada alternatif yabancı ot kontrol yöntemleri olarak; siyah plastik malç, saman malç, el çapası, örtücü bitki ve kontrol uygulamaları kullanılmış, bu uygulamaların bitki büyüme ve gelişmesine, verime ve bitki besin elementi alımına olan etkileri belirlenmiştir. Yürütülen çalışmalar sonucunda en etkili uygulamanın siyah plastik malç olduğu belirlenmiştir. Bu materyalin uygulandığı alanlarda bitki besin elementi alımı dışında bitki büyüme ve gelişme kriterlerinin ve verimin diğer uygulamalara göre daha yüksek sonuçlar verdiği belirlenmiştir. İki yılın ortalamalarına göre en yüksek bitki boyu (patlıcan; 70.93 cm, biber; 50.15 cm), gövde çapı (patlıcan; 16.62 mm, biber; 12.74 mm) ve yaprak sayısı (patlıcan; 28.44 adet, biber; 54.93 adet) bu uygulamadan elde edilmiştir. Aynı şekilde en yüksek verim değerleri siyah plastik malç uygulamasından (patlıcan; 3585.16 kg da⁻¹, biber; 2286.85 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Alternatif yabancı ot kontrol yöntemlerinin istatistiksel olarak bitkilerin besin elementi alımına önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Determination Efficiency Alternative Control Methods for Weed on Organic Cultivation of Eggplant and Pepper

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 January 2015

Accepted 13 July 2015

Keywords:

Organic farming

Weed

Mulch

Vegetable

Plant growth and development criteria

Yield

ABSTRACT

This study was conducted in Research and Applied Area of the Faculty of Agriculture at Çukurova University during the years of 2005-2006, aims were investigated at the efficiency of alternative control methods for weed that can be used in the organic cultivation of eggplant and peppers were investigated. In the research, black polyethylene mulch, straw mulch, hand hoeing, cover crop and control applications were used alternative as weed control methods, and effects of the applications on to uptake of plant nutrients, growth and development of the plant and yield. At the end of the studies conducted, it was determined that the most efficient application was the black polyethylene mulch. On the fields where this material was applied, it was observed that the criterias for plant growth and development and yield displayed higher results compared with others except for the plant nutrient uptake. The highest plant height (eggplant; 70.93 cm, pepper; 50.15 cm), stem diameter (eggplant; 16.62 mm, pepper; 12.74 mm) and number of leaf (eggplant; 28.44 leaves, pepper; 54.93 leaves) were obtained with this application. Likewise, the highest values of yield were obtained from black polyethylene mulch (eggplant; 3774 kg da⁻¹, pepper; 2731 kg da⁻¹). It was detected that the alternative control methods for weed have any no significant influences onto uptake of plants nutrients.

* Sorumlu yazar email: ssener@akdeniz.edu.tr

1. Giriş

Organik tarım ekosisteme ve insan sağlığına destek olan bir üretim şeklidir. Zararlı etkiler meydana getirebilecek girdileri kullanmaktan ziyade, bölgesel koşullardaki biyolojik çeşitliliği ve doğaya geri dönüşüme uyumlu ekolojik prensipleri ilke edinmektedir. Geleneksel ve yenilikçi yöntemleri bir arada kullanmakta, tüm canlıların paydaşı olduğu çevreye –kimyasal yoğun modellere kıyasla- katkıda bulunmakta ve canlılar arasındaki hakkaniyetli ilişkileri desteklemekte, dolayısıyla tüm canlıların yaşam kalitesini yükseltme eğilimi sergilemektedir.

2013 yılında açıklanan raporlara göre, 162 ülkede, 1.8 milyon organik sertifikalı üretici, 37.2 milyon ha alanda organik tarım yapılmaktadır (Willer ve ark., 2013). TÜİK (2014)'ten alınan verilere göre 2013 yılı itibarı ile Türkiye'de 213 çeşit üründe, 769.014 ha alanda, 60.797 adet üretici, 1.620.466 ton organik bitkisel üretim gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de organik sebze üretim miktarı ise 30.000 ton civarında ve bu üretim içerisinde en önemli payı sırasıyla domates, hıyar, fasulye, biber, marul ve patlıcan almaktadır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2010). Organik yaş meyve-sebze sektörü açısından önemli bir potansiyele sahip olan ülkemizin, bu potansiyeli değerlendirebilmesi için organik tarım faaliyetlerine hız kazandırması gerekmektedir (Gündüz ve Koç, 2001). Organik tarımda yabancı otlar verimi kısıtlayıcı önemli unsurlardan bir tanesidir (Uygur ve ark., 2001). Tarımsal üretimde yabancı ot kontrolü için herbisit kullanımını kolay uygulanabilirliği ve sonucunun hemen alınabilmesi gibi çeşitli avantajları sebebiyle üreticiler tarafından en çok tercih edilen yöntemlerden biridir (Uygur ve Şekeroğlu, 1993; Uygur ve Uygur, 2010). Bu durum agroekosistem yapısının bozulması, insan sağlığının tehdit edilmesi, gereksiz yere işgücü ve para harcanması gibi sonuçlar doğurabilmektedir. Organik tarımda ise yabancı otları kontrol etmek amacıyla canlı ve cansız malç uygulamaları, biyoherbisit uygulamaları, fırçalama ve alevleme gibi daha gelişmiş teknikler kullanılmaktadır. Malçlama ile toprak yüzeyi canlı veya cansız materyallerle kapatılmakta ve topraktaki nemin muhafaza edilmesi, yabancı ot kontrolü, toprak sıcaklığında değişiklik, iş gücü gereksiniminin azalması, toprak yapısının korunması ve gelişmesi, su ve besin maddesi kaybının azalması, daha temiz meyve elde edilmesi, hastalık ve zararlıların kontrolü ve ürün maliyetinin azalması sağlanmaktadır (Uygur ve ark., 2001; Ekinci ve Dursun, 2006). Canlı malç; yabancı otları baskı altına alan, kültür bitkisi ile rekabete girmeyen örtücü bitkilerin yetiştirilmesi şeklinde uygulanır (Kolören ve Uygur, 2004). Cansız malç olarak ise genellikle siyah naylon, saman, talaş ve çeltik kavuzu gibi materyaller kullanılmaktadır. Malç kullanımı domates, biber ve patlıcan veriminde artışa sebep olmakta, bitki besin maddesi kullanımını azaltmakta ve yabancı otların kontrol edilmesine olanak sağlamaktadır (Stall, 2009). Siyah ve şeffaf plastik malç

kullanımının toprak sıcaklığını yükselttiği, bitki büyüme ve gelişmesini, verimi ve erkenciliği arttırdığı bildirilmektedir (Wells ve Loy, 1985; Bonanno ve Lamont, 1987; Teasdale ve Abdul-Baki, 1995). Kaygısız (1997)'ın bildirdiğine göre, plastik malç toprak sıcaklığını 3–5 °C arttırabilmekte ve bu sebepten dolayı bitki kökleri daha iyi gelişerek kuvvetli bir büyümeyi teşvik edebilmektedir. Geier (1991), Almanya'da organik tarımda yabancı ot mücadelesinde özel çapalama, tırmıklama ve alevleme aletlerinin olduğunu ve ayrıca malçlama yöntemlerinin kullanıldığını belirtmiştir. Araştırmacı havuçta kullanılan alevleme makinasının da verimi arttırdığını ve mısırdaki kullanılan çeşitli tipte mekanik mücadele aletlerinin olumlu sonuçlar verdiğini bildirmiştir. Gupta ve Acharya (1993), ise farklı malç tiplerinin (siyah polietilen, çam ibresi, biçilmiş ot ve biçilmiş *Eupatorium sp.*) çilekte, verim ve kaliteye olan etkisini değerlendirmiş ve siyah polietilen malç uygulamasından kontrole kıyasla %56 oranında daha yüksek verim elde edildiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Laugale ve ark. (2002), çilekte ince hızar tozu ve talaş malçın etkilerini araştırmış ve istatistiksel açıdan farklılar bulunmamasıyla birlikte verimin talaş (497g/m²) ve kontrole (500 g/m²) göre hızar tozunda (545 g/m²) daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Andino ve Motsenbocker (2004), bazı karpuz çeşitlerinde farklı renklerdeki malç plastiği uygulamalarının etkilerini araştırmış ve bütün malç uygulamalarının kontrole göre bitki büyümesini, verimi ve birim alandaki meyve sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Ramakrishna ve ark. (2006), polietilen ve saman malçının yabancı ot mücadelesinde başarı sağladığını, polietilen malçın toprak sıcaklığını arttırdığını, polietilen ve saman malçı uygulanan yer fıstığı bitkisinin daha iyi vejetatif gelişim sağladığını ve daha erken çiçeklenmeye ulaştığını bildirmişlerdir. Diaz-Perez (2010) biber yetiştiriciliğinde sekiz farklı renkte plastik malç uygulaması yapmış ve kök bölgesindeki toprak sıcaklığının artırılması üzerine en yüksek etkiyi siyah plastik malçın yaptığını ve en iyi vejetatif gelişimin gri malçtan elde edildiğini bildirmiştir. Wojciechowska ve ark. (2007), şeffaf, beyaz, siyah plastik malç ve kereviz sapı malçlarının etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, kereviz sapı malçının uygulandığı parsellerden elde edilen verimin plastik malç uygulanan parsellere göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise organik tarım yöntemleriyle yetiştirilen patlıcan ve biberde bazı yabancı ot kontrol yöntemlerinin bitki besin elementi alınmasına, bitki büyüme ve gelişmesine ve verime olan etkilerinin ve bu yöntemlerin organik tarım yöntemleri içerisindeki yerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Denemeler 2005 ve 2006 yıllarında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yürütülmüştür. Bölgenin 2005 ve 2006 yılı yağış ortalaması 524 mm'dir. Ortalama oransal nem oranı % 69.8'dir ve bu oran % 90'nın

üzerine çıkabilmektedir. Çukurova'da 2005 ve 2006 yıllarına ait yıllık ortalama atmosferik sıcaklık 19.05 °C'dir (Anonim, 2006). Denemenin yürütüldüğü alanın toprak özellikleri killi, tuzsuz, kireçli ve pH'sı 8.2 olarak belirlenmiştir. Deneme 4 tekerrür ve 5 karakter olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede bitkisel materyal olarak; Pala patlıcan ve Kapya biber çeşitleri, gübreleme materyali olarak; ahır gübresi ve şerbet kullanılmıştır. Yabancı ot kontrolü için malç materyali olarak siyah plastik (0.02 mm), buğday samanı (10 cm), örtücü bitki (Adi fiğ, *Vicia sativa* L. 15kg da⁻¹ tohum ekimi) (Kolören, 2004), çapalama işlemi için ise el çapası kullanılmıştır. Siyah plastik malç uygulaması ve örtücü bitki tohumlarının ekilmesi işlemleri dikim öncesi, saman malç uygulaması ise dikimden sonra gerçekleştirilmiş ve materyaller sezon sonunda deneme alanından uzaklaştırılarak ikinci yıl uygulamaları aynı şekilde tekrarlanmıştır. Çapalama işlemi, ayda bir kez, yetiştirme sezonu süresince toplam 3 kez yapılmıştır. Kontrol parsellerinde standart bakım işlemleri dışında herhangi bir yabancı ot kontrolü yapılmamıştır.

Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre kurulan deneme; 4 tekerrürlü ve her parselde 30 bitki olacak şekilde düzenlenmiş, damlama sulama sistemi kurulmuştur. Bitkiler haftada üç kez sulanmıştır. Biber fideleri parsellere 50x50 cm, patlıcan fideleri ise 50x60 cm aralık ve mesafede 13.05.2005 ve 08.05.2006 tarihlerinde dikilmiştir. Gübreleme amacıyla, dikim öncesi 4 ton da⁻¹ ahır gübresi toprağa karıştırılmış (Günay 2005), vejetasyon döneminin ortasında parsellerdeki her bitkiye 3 L (litre) şerbet uygulanmıştır (Özbek, 2005).

Büyüme ve gelişme kriterleri olarak; bitki boyu, gövde çapı ve yaprak sayısı haftada 1 kez olmak üzere her hafta ölçülmüş ve sayılmıştır. Uygulamaların besin elementi alınmasına olan etkisinin belirlenmesi amacıyla, vejetasyon döneminin ortasında alınan yaprak örneklerinin azot (Kacar, 1995), fosfor (Kacar, 1984), potasyum, demir ve çinko elementi analizleri yapılmıştır (Kacar, 1972). Verim kriteri olarak; kg da⁻¹ kullanılmıştır. Alınan sonuçların 2 yıllık ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Uygulamalar neticesinde elde edilen veriler SPSS istatistik programı kullanılarak varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılması % 5 önem düzeyinde LSD testi ile yapılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Farklı Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Bitki Büyüme ve Gelişmelerine Etkileri

Araştırmada incelenen; bitki boyu, gövde çapı ve yaprak sayısına ait 2 yıllık ortalama değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'de görülen bitkilerin büyüme ve gelişme parametrelerinin iki yıllık ortalama değerlerine bakıldığında en yüksek bitki boyu değerleri (biber; 50.15 cm, patlıcan; 70.93 cm) siyah plastik malç, en düşük ise

(biber; 34.25 cm, patlıcan; 53.56 cm) örtücü bitki uygulamasında belirlenmiştir. Gövde çapı ise, biberde 7.05 mm (kontrol) ile 12.74 mm (siyah plastik malç) arasında, patlıcanda 11.20 mm (kontrol) ile 16.62 mm (siyah plastik malç) arasında değişmiştir. Gövde çapı değerleri bitki boyu bulgularıyla paralellik göstermiş ve en yüksek değerler siyah plastik malç uygulamasında belirlenmiştir (Tablo 1). Kontrol uygulamasında, parsellerde bitkileri baskı altında tutarak onların su, ışık ve bitki besin maddelerine ortak olarak büyüyen yabancı otlar; bitki büyüme ve gelişmesini negatif yönde etkilemiştir. Bitki başına yaprak sayısı kriteri değerlendirildiğinde başta siyah plastik olmak üzere malç uygulamalarında kontrole göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. En yüksek yaprak sayısı bitki boyunda ve gövde çapında olduğu gibi plastik malç uygulamasından (biber; 54.93 adet, patlıcan; 28.44 adet), en düşük ise örtücü bitki uygulamasından (biber; 19.11 adet, patlıcan; 17.21 adet) elde edilmiştir. Phillips ve Young (1973), örtücü bitkilerin fiziksel olarak toprağı kaplama gibi olumlu etkilerinin yanı sıra, diğer bitki türlerinin gelişimini azaltmak gibi olumsuz etkileri olabileceğini belirtmiştir. Barnes ve Putnam (1983)'de örtücü bitkilerin allelopatik etkilerinden dolayı kültür bitkilerinin gelişiminin azalabileceğinden bahsetmiş, serada yetiştirilen domateste, çavdar kökü suyunun, domates kuru ağırlığını % 25-30 oranında azalttığını bildirmiştir. Çeşitli çalışmalarda da benzer şekilde malç uygulamalarının bitki büyüme ve gelişmesini arttırdığı belirtilmektedir (Ibarra-Jimenez ve ark., 2011; Carter ve Johnson 1988).

3.2. Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Patlıcan ve Biber Bitkisinin Verimine Etkileri

Denemede kullanılan yabancı ot kontrol yöntemlerinin bitki verimine etkisini belirlemek amacıyla hasat tarihlerinde her parseldeki meyveler hasat edilmiş ve tartılmıştır. Saptanan bitki verimleri ortalamaları kg da⁻¹ hesabıyla Tablo 2'de verilmiştir.

2005 ve 2006 yıllarında yürütülen denemelerde biber bitkisinin ortalama verimine bakıldığında en yüksek verimin siyah plastik malç (2286.85 kg da⁻¹) uygulanan parsellerden, en düşük ise kontrol (1161.05 kg da⁻¹) uygulaması parsellerinden elde edildiği görülmektedir (Tablo 2). Örtücü bitki uygulanan parsellerden elde edilen düşük verime dair bulgular; örtücü bitkilerin toprak işlemez tarımda kış sonrası ekilen üründe verimi azaltma yönünde potansiyel bir etkiye sahip olduğunu belirten Fisk ve ark.'nın sonuçları (2001) ile uyum içerisinde. Patlıcan bitkilerinin 2005 ve 2006 yılı verim ortalamalarına bakıldığında ise, en yüksek verimin siyah plastik malç uygulanan parselde (3585.16 kg da⁻¹), en düşük ise örtücü bitki (1835 kg da⁻¹) uygulanan parselde elde edildiği görülmektedir. Elkins ve ark. (1983), örtücü bitki, canlı malç biyoması ve verim azalması arasında yüksek bir korelasyon olduğunu, yabancı ot ve örtücü bitki biyomasının artması ile mısır veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Carrera ve ark. (2007) ise tarla domatesi üretiminde, siyah plastik malçlama, tüylü fiğ

(*Vicia villosa* Roth)'le örtücü bitki uygulamasının verime olan etkilerini belirlemiş; verimi en fazla plastik malç uygulamasının artırdığını bildirmişlerdir. Arslan (2011), domates üretiminde yabancı ot mücadelesi için kullanılan farklı malç türleri ve çapa uygulamaları arasında en yüksek verimin malç tekstilinden elde edildiğini, bu uygulamanın verimi % 64.75 oranında artırdığı,

bu uygulamayı keser çapa (% 33.66), el çapası (% 30.79), yerfıstığı malçı (% 17.17) ve mısır malçı (% 12.64) uygulamalarının takip ettiğini bildirmiştir. Birçok çalışmada siyah plastik malçın bitki verimini arttırdığı belirtilmektedir (Bikeland ve ark., 2002; Gural ve ark., 1992; Sannigrahi ve Borah 2002; Zhang ve ark. 1992).

Tablo 1

Biber ve patlıcan bitkisinin bitki büyüme ve gelişme parametreleri 2005-2006 yılı ortalama değerleri

Uygulamalar	Biber			Patlıcan		
	Bitki Boyu (cm)	Gövde Çapı (mm)	Yaprak Sayısı (adet)	Bitki Boyu (cm)	Gövde Çapı (mm)	Yaprak Sayısı (adet)
Kontrol	35.37 a	7.05 a	26.50 b	54.08 a	11.20 a	19.05 a
Siyah plastik malç	50.15 d	12.74 c	54.93 e	70.93 d	16.62 d	28.44 c
Saman malç	43.41 c	9.69 b	43.02 d	65.91 c	15.29 c	24.38 b
El çapası	40.33 b	9.36 b	36.87 c	59.95 b	13.43 b	23.00 ab
Örtücü bitki	34.25 a	7.36 a	19.11 a	53.56 a	11.28 a	17.21 a

Tablo 2

Patlıcan ve biber bitkisinin 2005-2006 yılı ortalama verimi

Uygulamalar	Ortalama verim (kg da ⁻¹)	
	Biber	Patlıcan
Kontrol	1161.05 a	1954.22 a
Siyah plastik malç	2286.85 c	3585.16 c
Saman malç	1666.70 b	2686.09 b
El çapası	1474.65 b	2132.66 ab
Örtücü bitki	1193.40 a	1835.00 a

3.3. Yabancı ot Kontrol Yöntemlerinin Patlıcan ve Biber Bitkisinin Besin Elementi Alımına Etkisi

Deneme alanında bulunan bitkilerden alınan yaprak örneklerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen biber

bitkisinin besin elementi içeriği Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü gibi denemede kullanılan yabancı ot kontrol yöntemlerinin biber bitkisinin N haricinde P (siyah plastik malç %0.44, el çapası %0.56, örtücü bitki %0.61, kontrol %0.65, saman malç %0.70), K (kontrol %3.35, örtücü bitki %3.34, siyah plastik malç ve el çapası %3.52, saman malç %3.59), Zn (siyah plastik malç 7.02 ppm, saman malç 8.44 ppm, kontrol ve örtücü bitki 8.78 ppm, el çapası 8.99 ppm) ve Fe (saman malç 128.38 ppm, örtücü bitki 129.54 ppm, siyah plastik malç 139.49 ppm, kontrol 147.36 ppm, el çapası 151.88 ppm) elementi içeriğine etkisinin olmadığı saptanmıştır. Ortiz ve ark. (2007)'da malç uygulamalarının mısır bitkilerinde N konsantrasyonunu artırdığını bildirmiştir.

Deneme alanında bulunan bitkilerden alınan yaprak örneklerinin analiz edilmesi sonucu elde edilen patlıcan bitkisinin besin elementi içeriğinin ortalamasının sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 3

2005 ve 2006 yılına ait biber bitkisinin besin elementi içeriği ortalamaları

Uygulamalar	Besin elementleri içerikleri				
	N (%)	P (%)	K (%)	Zn (ppm)	Fe (ppm)
Kontrol	1.97* a	0.65a	3.35* a	8.78* a	147.36 a
Siyah plastik malç	2.41* b	0.44 a	3.52 a	7.02* a	139.49 a
Saman malç	2.28* ab	0.70 a	3.59 a	8.44* a	128.38 a
El çapası	2.41* b	0.56 a	3.52 a	8.99* a	151.88 a
Örtücü bitki	2.03* ab	0.61 a	3.35* a	8.78* a	129.54 a

Tablo 4'de görüldüğü gibi denemede kullanılan yabancı ot kontrol yöntemlerinin patlıcan bitkisinin besin elementi içeriğine P (örtücü bitki %0.55, el çapası %0.58, kontrol %0.59, saman malç %0.62, siyah plastik

malç %0.70), Zn (kontrol 4.84 ppm, el çapası 4.88 ppm, saman malç 5.08 ppm, örtücü bitki 5.39 ppm, siyah plastik malç 6.22 ppm) ve Fe (kontrol 94.71 ppm, siyah plastik malç 95.34 ppm, örtücü bitki 96.04 ppm, el çapası

109.33 ppm, saman malç 110.42 ppm) elementi alımı bakımından önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. N elementi açısından en yüksek % N değeri siyah plastik malç (% 4.14), en düşük ise kontrol (% 3.07) uygulamasından elde edilmiştir. Potasyum açısından, en yüksek değer el çapası (% 3.00), en düşük ise kontrol (% 2.41) uygulamasından elde edilmiştir. Okur ve ark., (2006) toprak solarizasyonunda kullanılan 4 farklı tipteki örtü malzemelerinin (0.08 mm ve 0.03 mm kalınlığa sahip siyah ve şeffaf plastik örtü) toprak sıcaklığı ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada; 0,08 mm siyah plastik örtü kullanılan parsellerde en yüksek toplam N, alınabilir P ve K miktarlarının elde edildiğini bildirmişlerdir. Örtücü

bitki uygulamasının bitkilerin besin elementi alımına önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde, Hartley ve Rahman (1994), elma bahçesinde talaş, saman, kompost ve odun tozu ile malçlama uygulamalarından hiçbirinin yaprak ve meyvedeki besin elementi içeriği üzerine önemli ve belirgin bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Faber ve ark. (2001)'nin yeni tesis limon, portakal ve avakado bahçelerinde yürüttükleri dört yıllık çalışmada, malç uygulamalarının kültür bitkisinin makro (N, P, K) ve mikro (Ca, Mg, Zn, Mn) besin elementi içeriğine malçsız kontrole göre herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Tablo 4

2005 ve 2006 yılına ait patlıcan bitkisinin besin elementi içeriği ortalamaları

Uygulamalar	Besin elementleri içerikleri				
	N (%)	P (%)	K (%)	Zn (ppm)	Fe (ppm)
Kontrol	3.07* a	0.59 a	2.41* a	4.84* a	94.71 a
Siyah plastik malç	4.14 b	0.70 a	2.86* ab	6.22* a	95.34 a
Saman malç	3.96* b	0.62 a	2.59* ab	5.08* a	110.42 a
El çapası	3.86* b	0.58 a	3.00* b	4.88* a	109.33 a
Örtücü bitki	3.33* a	0.55 a	2.55* ab	5.39* a	96.04 a

Sonuç olarak; sebze bahçelerinde yabancı otların önemli derecede sorun oluşturduğu görülmektedir. Bu sorunların en aza indirilmesi, üretimde verim ve kalitenin artırılabilmesi için yabancı otlarla etkili bir şekilde mücadele etmek gerekmektedir. Organik tarımda kullanılan alternatif yabancı ot kontrol yöntemlerinden bir tanesi de, kimyasal mücadelenin yerine geçebilecek, toprak yüzeyini ışığı bloke edebilecek bir örtü tarafından kapatılan malçlamadır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, plastik malçlamasının çiftçi koşullarında yapılması tavsiye edilmektedir.

4. Kaynaklar

- Andino JR, Motsenbocker CE (2004). Colored plastic mulches influence cucumber beetle populations, vine growth and yield of watermelon. *Hortscience* 39(6): 1246-1249.
- Anonim, (2006). Adana ili iklim verileri. Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- Arslan FZ (2011). Domates üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı organik tarıma uygun bazı mücadele yöntemlerinin araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Barnes JP, Putnam AR (1983). Rye residues contribute weed suppression in no-tillage cropping systems. *Journal of Chemical Ecology* 9(8): 1045-1057.
- Bikeland L, Doving A, Sonstebly A (2002). Yields and quality in relation to planting bed management of organically grown strawberry cultivars. *Acta Horticulture* 567: 419-422.
- Bonanno AR, Lamont Jr WJ (1987). Effect of polyethylene mulches, irrigation method, and row covers on soil and air temperature and yield of muskmelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 112: 735-738.
- Carrera LM, Buyer JS, Vinyard B, Abul-Baki AA, Sikora LJ, Teasdale JR (2007). Effects of cover crops, compost and manure amendments on soil microbial community structure in tomato production systems. *Applied Soil Ecology* 37(3): 247-255.
- Carter J, Johnson C (1988). Influence of different types of mulches on eggplant production, *HortScience* 23(1):143-145.
- Diaz-Perez JC (2010). Bell Pepper (*Capsicum annum* L.) grown on plastic film mulches: effect on crop microenvironment, physiological attributes and fruit yield. *Hortscience* 45(8): 1196-1204.
- Ekinci M, Dursun A (2006). Sebze yetiştiriciliğinde malç kullanımı. *Derim* 23(1): 20-27.
- Elkins D, Frederking D, Marashi R, Mcvay B (1983). Living mulch for no-till corn and soybeans. *Journal Soil and Water Conserv.* 38: 431-433.
- Faber BA, Downer AJ, Menge JA (2001). Differential effects of mulch on citrus and avocado. *Acta Horticulturae* 557: 303-307.

- Fisk JW, Hesterman OB, Shrestha A, Kells JJ, Harwood RR, Squire JM, Sheaffer CC (2001). Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. *Agronomy Journal*, 93: 319-325.
- Geier B (1991). Non-Chemical Methods of Weed Control in Organic Farming. *Vestnik Sel'skokhozyaistvennoi Nauki*, Moskova, pp. 23-26.
- Gupta R, Acharya CL (1993). Effect of mulch induced hydrothermal regime on root growth, water use efficiency, yield and quality of strawberry. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, 41(1): 17-25.
- Günay A (2005). Sebze Yetiştiriciliği Cilt II. *Meta Basımevi*, İzmir.
- Gündüz M, Koç D (2001). Türkiye'de ekolojik tarım ürünleri ihracatının dünü, bugünü ve geleceği. 2. *Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 14-16 Kasım 2001; Antalya, Türkiye, s. 30-35.
- Gutal GB, Bhilare RM, Takte RL, Salokhe VM, Gajendra S, Ilangantileke SG (1992). Mulching effect on yield of tomato crop. *International Agricultural Engineering Conference*. Proceedings of a Conference Held in Bangkok, Thailand. Vol. III, s.883-887.
- Hartley MJ, Rahman A (1994). Use of mulches and herbicides in an apple orchard. *Proceedings of the Forty Seventh New Zealand Plant Protection Conference*, Waitangi, Yeni Zelanda, s.320-324
- Hekimoğlu B, Altındeğer M (2010). Samsun ilinde sebze üretim sektörü. [http://samsuntarim.gov.tr/yayinlar/teknikbilgiler/lifletler/bahce_sektoru.pdf](http://samsuntarim.gov.tr/yayinlar/teknikbilgiler/lifletler/bahce/sebze_sektoru.pdf). (Erişim Tarihi: 23.09.2014).
- Ibarra-Jimenez L, Lira-Salvidar RH, Valdez-Aguilar LA, Lozano-Del Rio J (2011). Colored plastic mulches affect soil temperature and tuber production of potato. *Acta Agriculturae, Scandinavica Section B-Soil and Planta Science*, 61(4): 365-371.
- Kaçar B (1972). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 453*, Ankara. 255 s.
- Kaçar B (1984). Bitki Besleme Uygulama Klavuzu. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:900* Ankara.
- Kaçar B (1995). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 3*, Ankara. 705 s.
- Kaygısız H (1997). Sebzeçilik, Genel Teknikler, Özel Uygulamalar. *Hasad Yayıncılık Ltd. Şti.*, İstanbul.
- Kolören O (2004). Turunçgil bahçelerinde yabancı otlar ile mücadelede örtücü bitkilerin kullanılma olanaklarının araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Adana.
- Kolören O, Uygur FN (2004). Turunçgil bahçelerinde yabancı otların mücadelesinde kullanılan bazı örtücü bitkilerin önemli kışlık yabancı ot türleri ile olan rekabeti. *Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 8-10 Eylül 2004, Samsun, s. 254.
- Laugale V, Morocco I, Bite A (2002). Influence of mulching with sawdust and shavings on performance of strawberry cultivar 'Zefyr'. *Acta Horticulturae* 567:487-489.
- Okur GKB, Şafak S (2006). Toprak solarizasyonunda kullanılan değişik örtü malzemelerinin toprak sıcaklığı ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olan etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 43(2):109-120.
- Ortiz-Ceballos AI, Peña-Cabriaes JJ, Fragoso C, Brown GG (2007). Mycorrhizal colonization and nitrogen uptake by maize: combined effect of tropical earthworms and velvet bean mulch. *Biology and Fertility of Soils* 44(1): 181-186.
- Özbek O (2005). Çarpma plakalı şerbet dağıtma makinelerinde bazı yapısal ve işletme özelliklerinin dağılım düzgünlüğüne etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Phillips SH, Young HM, Jr. (1973). No Tillage Farming. *Reiman Assoc.*, Milwaukee, Wisconsin, 224 pp.
- Ramakrishna A, Tam HM, Wani Suhas P, Long TD (2006). Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. *Field Crops Research* 95(2-3): 115-125.
- Sannigrahi AK, Borah BC (2002). Influence of black polyethylene and organic mulches and tomato (*Lycopersicon esculentum* mill.) and okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) production in assam. *Vegetable Science* 29(1): 92-93p.
- Stall WM (2009). Weed control in eggplant. Horticultural Sciences Department document HS191. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Florida, USA.
- Teasdale JR, Abdul-Baki AA (1995). Soil temperature and tomato growth associated with black polyethylene and hairy vetch mulches. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 120: 848-853.
- TÜİK (2014). Temel İstatistikler. [http://www.tuik.gov.tr /UstMenu.do?metod=temelist](http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist) (Erişim tarihi:02.09.2014).
- Uygur FN, Uygur S, Kolören O (2001). Turunçgillerde Yabancı Otlar ve Entegre Mücadelesi. (Editör N. UYGUN), Türkiye Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele, *TÜBİTAK TARP Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları*, Adana, s.121-157.
- Uygur N, Şekeroğlu E 1993. Göksu Deltasında Tarımsal Gelişim ve Doğa Koruma, *Uluslar Arası Göksu Deltası Çevresel Kalkınma Semineri*, Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, s. 162.
- Uygur S, Uygur FN (2010). Yabancı otların biyolojik mücadelesi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi* 1(1): 79-95.
- Wells OS, Loy JB (1985). Intensive vegetable production with row covers. *HortScience* 20: 822-826.

Willer H, Lernoud J, Kilcher L (Eds.) 2013. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2009. *IFOAM*, Bonn, FiBL, Frick, ITC, Geneva, pp. 340.

Wojciechowska R, Siwek P, Libik A (2007). Effect of mulching with various films on the yield quality of

butterhead lettuce and celery stalks with special reference to nitrate metabolism. *Folia Horticulturae Annual* 19(1): 37-44.

Zhang BY, Chen HG, Zhou TW (1992). Exploration on colored plastic film mulch for controlling weeds in tomato and maize fields. *Plant Protection* 6: 40-41.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Şeker Pancarının Seyreltmeli ve Blok Ekim Uygulamalarının Sıra Üzeri Bitki Dağılımı İle Kalite Özelliklerine Etkisi

Murat Acar^{1,*}, Haydar Hacıseferoğulları²

¹BETA Ziraat ve Ticaret A.Ş., Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 11 Ağustos 2015

Kabul tarihi 10 Eylül 2015

Anahtar Kelimeler:

Blok ekim

Kalite kriterleri

Seyreltmeli ekim

Şeker pancarı

ÖZET

Seyreltmesiz ekim uygulamalarında, yüksek tarla çıkışına gerek duyulmaktadır. Bu durumda, tohum ekim mesafesi artırılabilir, yeterli bitki sıklığı ve dağılımı sağlanabilir. Türkiye’de şeker pancarının seyreltmesiz ekimi 15 cm sıra üzeri mesafede yapılmaktadır. Ancak istenen 20-25 cm’lik sıra üzeri mesafe tarla koşullarında elde edilememektedir. Bu nedenle halen 5 ve 8 cm sıra üzeri mesafelerde ekim yapılmaktadır. Bu da seyreltme işleminin uygulanmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu çalışmada, seyreltmeli ekim (6 cm) ile değişen aralıklı ekim (blok ekim) yöntemleri (21+5.3 cm) tarla koşullarında karşılaştırılmıştır. Tarla koşullarında elde edilen ortalama sıra üzeri ekim mesafesi seyreltmeli ekim de 12.10 cm, blok ekimde ise 14.59 cm olarak gerçekleşmiştir. Sırasıyla sıra üzeri dağılımın varyasyon katsayısı %52.16 ve %65.19, tarla filiz çıkış dereceleri %60.84 ve %67.93, dekadaki bitki sayıları ise 20 684 ve 10 524 adet olarak elde edilmiştir. Blok ekimde uygulanan seyreltme işleminde saatte yaklaşık %26 oranında daha fazla alan seyreltildiği ve şeker pancarının kalite kriterleri arasında ise α -Amino N dışında önemli bir farklılık meydana gelmediği saptanmıştır. Araştırma sonucunda, şeker pancarı üretiminde tarla çıkışlarının %50'nin üzerinde gerçekleştiği bölgelerde, blok ekim yönteminin uygulanabileceği belirlenmiştir.

Effects on Quality Properties and Plant Distribution Uniformity on Row Space of Techniques of With Thinning and Block Sowing of Sugar Beet

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 August 2015

Accepted 10 September 2015

Keywords:

Block sowing

Quality characteristics

Thinning sowing

Sugar beet

ABSTRACT

In without thinning sowing applications, it is needed to high field emergence. In this situation, it can be increased the seed spacing within the row and can be obtained adequate plant number and distribution. Without thinning sowing of sugar beet in Turkey, it is made at 15 cm of spacing within the row. However, expected 20-25 cm of spacing within the row, it cannot be obtained in field conditions. In this reason, the sowing is still made 5 and 8 cm of spacing within the row. This made mandatory the thinning application. In this research, it was compared with thinning precision sowing (6 cm) and changing spaced sowing (block sowing) (21+5.3 cm) methods in field conditions. Obtaining average spacing within the row of sowing distances in the field conditions were obtained as 12.10 cm at thinning sowing and as 14.59 cm at block sowing. The variation coefficient of spacing within the row dispersion, bud rising ranks in the field and number of the plants in da were obtained as 52.16% and 65.19%, 60.84% and 67.93%, 20684 and 10524, respectively. Application of the thinning in block sowing caused more thinned area at ratio of 26% and among sugar beet quality criteria except α -Amino N were determined to be not occurred significant differences. In result of the research, it was determined to can be applicated of block sowing method in the regions where was up to 50% of field emergences in sugar beet production.

* Sorumlu yazar email: hhsefer@selcuk.edu.tr

1. Giriş

Ülkemizin sahip olduğu zengin iklimsel çeşitlilik, Nişasta şeker bitkilerinden olan şeker pancarı, 30° güney enlemi ile 60° kuzey enlemleri arasında yetiştirilebilmektedir. Bu kuşak içerisinde yer alan ülkemizde şeker pancarı üretimi yapılmaktadır (Er ve Uranbey, 1998).

Türkiye, dünya pancar şekeri üretiminde 2012/13 döneminde %6'lık pay ile Rusya, ABD, Almanya, Fransa ve Ukrayna'nın ardından altıncı sırada yer almaktadır. Türkiye ekonomisinin ağırlıklı olarak tarıma dayalı olması nedeniyle şeker ihtiyacının yurt içi kaynaklardan karşılanması önemli bir noktadır (Anonim, 2013).

Türkiye'de 162 milyon 174 bin dekar alanda tahılların ve bitkisel ürünlerin ekimi yapılmaktadır. Bu grup içerisinde şeker pancarı, toplam ekim alanının %2'sini, üretimin %21'ini ve pazarlanan değerini ise %9'luk kısmını oluşturmaktadır (Konyalı ve Şenata, 2012).

Şeker pancarının insan beslenmesinde önemli bir yeri vardır ve değişik şekilde de kullanım alanları bulunmaktadır. Alkol, kozmetik, maya, biyolojik yakıt, şekerleme ve çikolata endüstrisinde kullanılan sanayi ham maddesidir. Ülkemizde kişi başına şeker tüketimi 25 kg'dır (Anonim, 2013). Şeker pancarı yalnız sanayi ham maddesi olarak değil aynı zamanda yaprak, baş ve posası ile bir yem bitkisidir. Şeker pancarı tarımı taşımacılık ve tarım makineleri başta olmak üzere birçok sanayinin gelişmesine, gübre ve ilaç gibi girdilerin kullanımı ile endüstriyel sektörlere önemli katkılar sağlamaktadır. Şeker pancarı üretimi kırsal kesimin kalkınmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Şeker fabrikalarından yan ürün olarak melas ve yaş pancarı posası üretilmektedir. 2013 yılında melas üretim değeri 18 520 ton olup, melastan 6 400 bin litre alkol üretilmiştir. Ayrıca melasın birçok kullanım alanı vardır. Bu nedenlerle gelecekte şeker pancarı üretimi stratejik olarak önemini koruyacaktır.

Geniş aralıklı ekim, endüstrileşmiş ülkelerde görülen işçi kıtlığının doğurduğu sıkıntıyı hafifleten, ilkbahar işçiliğinden %100 tasarruf sağlayan ve %50-65 oranında yüksek filiz çıkışı gerektiren bir ekim yöntemidir. Geniş aralıklı ekimde yüksek tarla filiz çıkış derecelerinde ekim mesafesi artırılarak sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğü el işçiliğine yaklaştırılmıştır (Önal, 1997). Seyreltmesiz (geniş aralıklı) ekim yöntemi ülkemizde uygulanmamaktadır, ancak büyük sıra üzeri mesafelere ekim için araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan araştırmalarda büyük ekim mesafelerinde şeker pancarının kök verimi ve kalitesinin düzeldiği görülmüştür. Ancak şeker pancarında bitki sayısının 70 000 bitki ha⁻¹'in altına düşmesi durumunda kalite özellikleri hızlı bir şekilde bozulmaktadır. Bunun yanında boşluklu veya çift bitki oranının yüksek olduğu tarlalarda pancar verimi ve teknolojik kalitesi de düşmektedir (Tortopoğlu, 1994). Ülkemizde

1998-2006 yılları arasında 15 cm sıra üzeri mesafesinde ekim gerçekleştirilmiş, ancak bu mesafede istenen 20-25 cm sıra üzeri mesafe sağlanamamıştır (Anonim, 2006).

Ülkemizde yapılan araştırmalarda; İnan (1993), şeker pancarının 21 cm'lik sıra üzeri ekim mesafesinde optimum verim ve kalite için gerekli olan 70 000 bitki ha⁻¹ sayısına ulaşamadığını bildirmiştir. Diğer bir çalışmada ise Ankara şartlarında 19 cm sıra üzeri mesafeye ekim yapılabileceği belirtilmektedir. Ancak Türkiye'de halen büyük oranda uygulama alanı olan 8 cm'lik ekim yöntemine göre 17 cm'lik seyreltmesiz ekim yönteminin tohum sarfiyatı ve buna bağlı olarak tarla işçilik gereksinimi yönünden yaklaşık olarak %53 oranında tasarruf sağladığı vurgulanmıştır. Ayrıca bu sıra üzeri mesafenin şeker pancarının verim, kalite ve çiftçi geliri yönünden uygun bir ekim yöntemi olduğu da belirtilmektedir (Tuğrul ve ark. 2012).

Ekim riskinin bulunduğu sorunlu bölgeler dışında, tarla filiz çıkış derecesinin yüksek olması şartıyla, değişen aralıklı ekim yöntemi (blok ekim) alternatif olabilmektedir. Böylece blok mesafeleri belirlenerek (19.5+6.5 cm ve 21+7 cm gibi), seyreltmesiz ekim olan 12-13 cm'lik sıra üzeri mesafeye yapılan ekime karşılık, her bir bitki için optimum yaşam alanıyla uygun bir bitki dağılımı, rezerv şeker pancarıyla riskten korunma, seyreltme işçiliğinde kolaylık, seyreltmede pozitif seçme ve hasatta kök kalitesiyle daha iyi verim elde etme gibi avantajlar sağlanabilmektedir (Boger 1987).

Araştırmada şeker pancarının ekiminde seyreltmeli ve blok ekim uygulamalarının karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma çiftçi koşullarında yapılmış olup, 6 cm sıra üzeri mesafede seyreltmeli ekim ve 21+5.3 cm'de ise blok ekim yapılmıştır. Elde edilen tarla sonuçları ile şeker pancarının bazı kalite kriterleri karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada altı ekici üniteye sahip pnömatik hassas ekim makinesi kullanılmıştır. Tablo 1'de ise pnömatik hassas ekim makinesinin bazı teknik özellikleri verilmiştir.

Seyreltmeli (hassas) ve blok ekimin yapıldığı ekici diskler, çapı 220 mm ve kalınlığı 1 mm olup, paslanmaz çelik sacdan yapılmıştır. Anma ekim mesafesi 6 cm'ye ekim yapılan ekici diskte, çapı 190 mm olan çember üzerine 16.58 mm eşit aralıklarla açılmış olan 36 delik bulunmaktadır (Şekil 1). Blok ekimin yapıldığı ekici disk ise 21+5.3 cm blok ekim mesafesine ekim yapmaktadır. Çapı yine 190 mm olan çember üzerinde 40 delik bulunmaktadır. Blok ekimde 21 cm'lik anma ekim mesafesi için delikler arası mesafe 29.85 mm olacak şekilde 20 delik açılmıştır. Blok aralığı 5.3 cm'lik ekim için disk 80 delik olacak şekilde tasarlanmıştır. Ancak 29.85 mm'lik mesafeden sonraki her deliğe 7.46 mm'lik mesafede 20 delik açılarak blok ekim diski oluşturulmuştur (Şekil 2).

Tablo 1

Pnömatik hassas ekim makinesinin bazı teknik özellikleri

Teknik özellikler	Ölçüsü
Uzunluk	: 2340 mm
Genişlik	: 4200 mm
Yükseklik	: 2300 kg
Ağırlığı (boş)	: 1300 kg
İş genişliği	: 2700 mm
Taşıyıcı tekerlek ölçüsü	: 6.5x15
İz genişliği	: 3275 mm
Tohum sandığı kapasitesi	: 24.2x6 dm ³
Gübre sandığı kapasitesi	: 200x2 dm ³
Ön baskı tekerleği tipi	: Lastik
Ön baskı tekerleği çapı	: 250 mm
Ön baskı tekeri genişliği	: 115 mm
Arka baskı tekeri tipi	: Lastik
Arka baskı tekerleği çapı	: 350 mm
Arka baskı tekeri genişliği	: 165 mm



Şekil 1

Seyreltmeli ekimin yapıldığı ekici disk

Denemelerde BETA firmasının üretimini yaptığı Coyote çeşidi kaplanmış şeker pancarı tohumları kullanılmıştır. Tohumların çimlenme yüzdesi %90 olup, Tablo 2' de ise bazı özellikleri görülmektedir.

Tarla denemeleri Konya-Ankara karayolu üzerinde bulunan Altınekin ilçesine bağlı Ölmez köyündeki çiftçi arazisinde yapılmıştır. Tarla çalışmaları yaklaşık 2.5 da'lık bir alanda yürütülmüştür. Seyreltmeli ekim çiftçi koşullarında yapılmış olup, herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Benzer şekilde oluşturulan parsellere blok ekim uygulaması yapılmıştır. Deneme alanın toprak özellikleri aşağıdaki Tablo 3'de verilmiştir.



Şekil 2

Blok ekimin yapıldığı ekici disk

Tablo 2

Şeker pancarı tohumlarının bazı özellikleri

	Kaplanmış tohum
Bin dane ağırlığı (g)	17.05
Çap (mm)	3.49
Kalınlık (mm)	2.90
Ortalama geometrik çap	3.28
Küresellik	1.13

Tablo 3

Deneme tarlasının toprak özellikleri

Bünye	59.4	Killi-tın
pH	7.95	Hafif alkali
EC	0.51	Tuzsuz
Tuz	%0.018	Tuzsuz
Kireç	%25.67	Çok fazla kireçli
Organik madde	%1.23	Az

Ekim işleminden hasat dönemine kadar geçen vejetasyon süresi boyunca bölgedeki meteorolojik verilerin ortalaması Tablo 4'de verilmiştir. Çimlenmenin tamamlandığı Nisan ayında ortalama sıcaklık değeri 12.9 °C ve toplam yağış miktarı ise 4 mm olarak gerçekleşmiştir.

Pnömatik hassas ekim makinesiyle seyreltmeli ve blok ekimden sonra tohumların 30. gün sonunda filizlenmesiyle beraber sıra üzerinde meydana gelen bitkiler arası mesafe çelik metre yardımıyla ölçülüp, kaydedilmiştir. Parsellerdeki 1. ve 6. çiziler değerlendirmeye alınmamıştır. Rastgele seçilen üç ekim sırasında ve yaklaşık olarak 10 m uzunluktaki bitkiler arası mesafelerin ortalamaları ve aşağıda verilen formülle de sıra üzeri bitki mesafesinin varyasyon katsayısı bulunmuştur (Önal 1987). Aynı işlemler sıra üzeri tekleme işlemi yapıldıktan sonrada tekrarlanmıştır.

Tablo 4

Altinekin İlçesinin şeker pancarının vejetasyon süresi boyunca aylık ortalama meteorolojik verileri (Anonim, 2014)

Aylar	Sıcaklık °C			Toplam Yağış (mm)
	Max.	Min.	Ort.	
Nisan	27.8	-2.9	12.9	4
Mayıs	28.7	5.9	15.9	38.4
Haziran	35.1	9.4	19.8	68.4
Temmuz	36.2	12.2	25.3	5.6
Ağustos	38.9	13.8	25.3	10.4
Eylül	34.1	5.8	20.0	74.1
Ekim	24.9	-2.1	12.2	69.8
Kasım	20.4	-6.4	5.3	32.2

$$VK = \frac{\sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (1)$$

- \bar{x} :Ortalama sıra üzeri ekim mesafesi
 x :Ölçülen her bir sıra üzeri ekim mesafesi
 n :Belirli uzunlukta ölçülen sıra üzeri ekim mesafelerinin sayısı
 VK :Varyasyon katsayısı (%)

Sıra üzeri dağılım diyagramı, ekici ünitelerin tohumu istenilen sıra üzeri düzgünlükte ekip ekmediğini kontrol etmek için yapılmaktadır. Tarlada ölçülerek elde edilen rakamlar 1 cm sınıf aralığında (0-1;1-2; 2-3....) sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan bitki aralıklarının nispi (%) oranları hesaplanmıştır. Bitki aralığı grupları apsiste, grupların nispi oranları ise ordinatta gösterilerek ekim düzgünlüğünü veren histogramlar hem tarla çıkışından sonra hem de sıra üzeri çapa ve tekleme işleminin sonra çizilmiştir (Önal, 1987).

Ekim öncesi oluşturulan parsellerden, 0-5 cm, 5-10cm ve 10-15cm'lik derinliklerden, çapı 5 cm ve hacmi 100 cm³ olan paslanmaz çelikten yapılmış örnek alma silindirleriyle beşer adet toprak örneği alınmıştır. Toprağın gravimetrik nem içeriği ve hacim ağırlığı aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (Black ve ark., 1965).

$$W = \frac{M_w}{M_s} \times 100 \quad (2)$$

- W : Toprağın gravimetrik nem içeriği (kuru esas) (%)
 M_w : Toprak örneğindeki suyun ağırlığı (g)
 M_s : Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)

$$P_b = \frac{M}{V_t} \quad (3)$$

- P_b : Hacim ağırlığı (g/cm³)
 M : Toprak örneğinin fırın kuru ağırlığı (g)
 V_t : Örnek silindirin hacmi (100 cm³)

Çubuklu profilmetre aleti yardımıyla toprak işleme yönüne dik olacak şekilde 1 m'lik mesafede 2.5 cm'lik aralıklarla üç tekerrürlü olarak ölçümler yapılmış ve aşağıdaki eşitlik yardımıyla yüzey profili düzgünlüğü hesaplanmıştır (Abo-Habaga, 1990). Standart sapma, toprak yüzeyi ile bir yatay yüzey arasındaki düşey mesafenin ölçülmesiyle belirlenmektedir.

$$R = 100 \cdot \log 10 \cdot S \quad (4)$$

- R: Yüzey profil düzgünlüğü (%)
 S: Standart sapma (cm)

Denemelerde hassas ekim makinesinin ilerleme hızlarının belirlenmesi amacıyla traktörle tarlada çalışırken 50 m aralıklarla yerleştirilen iki jalon arasındaki uzaklığın alınması için geçen süre kronometre ile üç tekrarlı olarak ölçülmüştür. Bu uzaklığa ve ölçülen süreye göre ilerleme hızı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$V = \frac{L}{t} \quad (5)$$

- V: İlerleme hızı (m/s)
 L: İşaretli parsel uzunluğu (m)
 t: Parsel uzunluğunu katetme zamanı (s)

Tohum yatağının penetrasyon direncini belirlemek amacıyla Eijkelkamp marka mekanik penetrometre kullanılmıştır. Deneme parsellerinden ekim öncesi ve ekim sonrası baskı tekerlerinin izinden, toprağın penetrasyon dirençleri belirlenmiştir. Bunun için taban alanı 1 cm² ve tepe açısı 30° olan koni ile 0-30 cm toprak derinliğinde MPa cinsinden ölçümler yapılmıştır. Her parseldeki üç ekim sırasından 5'er adet ölçüm yapılmıştır.

Tarla filiz çıkışı değerlerini belirlemek amacıyla her parseldeki üç çizide, 1 m uzunluktaki rastgele seçilen beş şeritte, ekimden sonraki 30. gün sonunda toprak yüzeyine çıkan filizler sayılmış ve aşağıdaki bağıntı kullanılmıştır (Işık ve ark., 1986). Tek dane ekim makinesinin 1 m uzunluğa ektiği tohum sayısı için tarla koşullarında aynı sıra üzeri mesafede ve ilerleme hızında yapışkan kartonların üzerine bıraktığı tohum sayıları dikkate alınmıştır. Tarla çıkışı sayımında sıra üzerinde 3 cm'den

küçük bitki mesafeleri bir tohum çıkış yeri olarak kabul edilmiştir (Bilgin, 1973; Özgör ve ark.,1978).

$$TFÇ (\%) = \frac{\text{Metrede çimlenen tohum sayısı}}{\text{Metreye ekilen tohum sayısı}} \times 100 \quad (6)$$

Dekardaki bitki sayısını belirlemek için her parselde rastgele seçilen 22.22 m'lik uzunluktaki bitkiler beş tekerürlü sayılarak kaydedilmiştir.

Tekleme işleminde alan iş verimleri, efektif alan iş verimi olarak hesaplanmıştır. Deneme parselleri işlenirken harcanan efektif çalışma zamanı (t_{ef}) kullanılarak iş verimi ($da\ h^{-1}$) olarak hesaplanmıştır (Güzel 1986, Özcan 1986).

$$İV_{ef} = \frac{A}{t_{ef}} \quad (7)$$

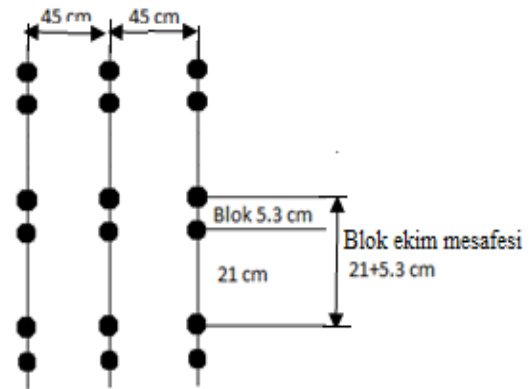
$İV_{ef}$: Efektif alan iş verimi ($da\ h^{-1}$)

A : İşlenen alan (da)

t_{ef} : Efektif çalışma zamanı (Esas zaman + yardımcı zaman) (h)

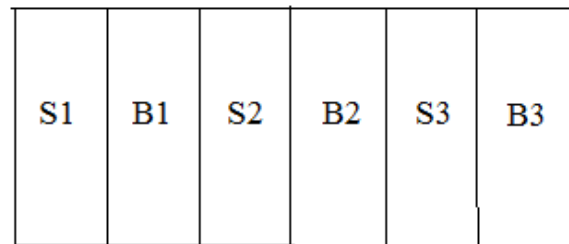
Denemeler için aralık ayının ilk haftasında kulaklı pullukla toprak işleme yapılmıştır. Mart ayının son haftasında kültivatör çekilen parsellere, pülverizatör kullanılarak Chloridazon ve Triallate etken maddeli herbisit $1000\ ml\ da^{-1}$ ilaç normunda verilmiştir. Aynı hafta kazayağı+ merdane kombinasyonu ile tohum yatağı hazırlanmıştır. Üzerinde gübre atıcı sistem bulunan vakumlu tip altı sıralı pnömomatik hassas ekim makinesiyle 30 Mart tarihinde, 2.5 cm'lik ekim derinliğinde ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemiyle beraber DAP (18-46-0) gübresi $30\ kg\ da^{-1}$ gübre normunda tarlaya verilmiştir. Nisan ayının ikinci haftasında ara çapa işlemi gerçekleştirilmiş olup, 22 Nisan tarihinde işgücü kullanılarak sıra üzeri çapa ve tekleme işlemi yapılmıştır. Haziran ayının son haftasında ara çapa işlemi tekrar yapılmış olup, temmuz ayının son haftası pülverizatör yardımıyla Epoxiconazole ve Thiophanatemethyl etken maddeli fungusit $50\ ml\ da^{-1}$ ilaç normunda parsellere verilmiştir. Parsellere beşer saat arayla altı defa yağmurlama sulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Sulama hattında bulunan gübre tankı yardımıyla birinci sulamada üre (%46 N) gübresi $20\ kg\ da^{-1}$ gübre normunda, üçüncü sulamada %26'lık kalsiyum amonyum nitrat içerikli gübre $20\ kg\ da^{-1}$ gübre normunda ve dördüncü sulamada ise %33'lük amonyum nitrat gübresi, yine $20\ kg\ da^{-1}$ gübre normunda verilmiştir.

Şeker pancarının seyreltmeli ekimi 6 cm'lik sıra üzeri (S) ve blok ekim uygulaması ise 21+5,3 cm'lik blok mesafesinde (B) yapılmıştır (Şekil 3). Her iki uygulamada sıralar arası uzaklık 45 cm olacak şekilde her parselde altı sıra ekim yapılmıştır.



Şekil 3
Blok ekim mesafesi

Tarla denemelerinde 2.7x150 m'lik parsellerde üç tekrarlı kurulan deneme deseni ve ekim şekli aşağıdaki Şekil 4'de görülmektedir. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlemiştir.



Şekil 4
Uygulanan deneme deseni ve ekim yöntemleri

Denemelerde tek aksı muharrir Lamborgini 774-80 N marka traktör kullanılmıştır. Ekim işlemi traktör ilerleme hızı 1.25 m/s ilerleme olarak seçilmiştir.

Kök verimi ($kg\ da^{-1}$), hasatta her parseldeki pancarların kökleri baş kısımlarından kesilerek ayrılmış ve tartılmıştır. Elde edilen değerler dekara çevrilerek verimleri bulunmuştur (Ada, 2010).

Şeker oranı (%), 26 g şekerli numunenin 100 ml'ye tamamlanıp şeker dışı maddelerin bazik kurşun asetatla çöktürülmesi ve şeker miktarının polarimetrede okunması esasına göre belirlenmiştir (Kasap ve Kılılı, 1994).

Kuru madde miktarı refraktometre ile ölçülmüştür.

α Amino Azot Oranı ($meq/100\ g$), α amino azot (zararlı azot) analizleri "Blue Number Metoduna" göre " $meq/100\ g$ " olarak belirlenmiştir (Kubadinow ve Wienger, 1972).

Safiyet oranı (%), safiyette ölçülen şeker oranının kuru madde değerlerine oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Kavas ve Leblebici, 2004).

Her iki hassas ekim uygulamasından elde edilen sıra üzeri bitki dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı, sıra üzeri mesafe, bitki sayısı, alan iş verimi,

verim ve kalite kriterleri değerlerine varyans analizleri ve LSD testleri yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Tohum Yatağının Fiziksel Özellikleri

Ekim için hazırlanan tohum yatağında oluşturulan parsellerden alınan toprak örneklerinin nem, hacim ağırlığı ve yüzey düzgünlüğü değerleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5

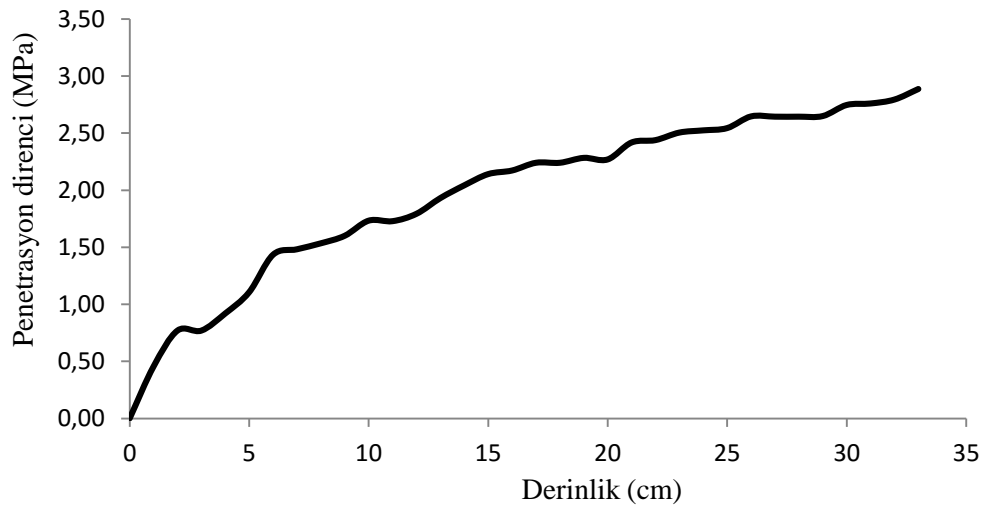
Ekim için hazırlanan tohum yatağında toprak nem, hacim ağırlığı ve yüzey düzgünlüğü değerleri

	Derinlik (cm)	I. Tekerrür	II. Tekerrür	III. Tekerrür	Ortalama
Hacim ağırlığı (gcm ⁻³)	0-5	1.12	1.03	0.95	1.03
	5-10	1.18	1.15	1.29	1.21
	10-15	1.29	1.33	1.35	1.32
Nem (%)	0-5	17.19	11.63	19.32	16.04
	5-10	21.14	22.43	22.12	21.90
	10-15	23.84	24.05	23.10	23.66
Yüzey düzgünlüğü (%)	-	15.93	9.58	11.18	12.23

Tablo 5’de, 0-5 cm derinlikteki nem ve hacim ağırlığı değerlerinin 5-10 ve 10-15 cm derinliklerindeki nem ve hacim ağırlığı değerlerinden düşük olduğu görülmektedir. Ekim için hazırlanan tohum yatağının yüzey düzgünlüğü değerlerinin ortalaması ise %12.23 olarak belirlenmiştir.

Aşağıda verilen Şekil 5’de şeker pancarı ekimi öncesinde oluşturulan parsellerin farklı noktalarından alınan

penetrasyon dirençlerinin ortalama değerleri verilmiştir. Ekim derinliği olan yaklaşık 2.5 cm’de penetrasyon direnç değerinin 1 MPa değerinin altında olduğu görülmektedir. Tohum yatağının fiziksel özelliklerini ifade eden hacim ağırlığı, nem, yüzey düzgünlüğü ve penetrasyon direnç değerlerinin şeker pancarı tohumlarının çimlenmesi için uygun sınırlar içinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 5

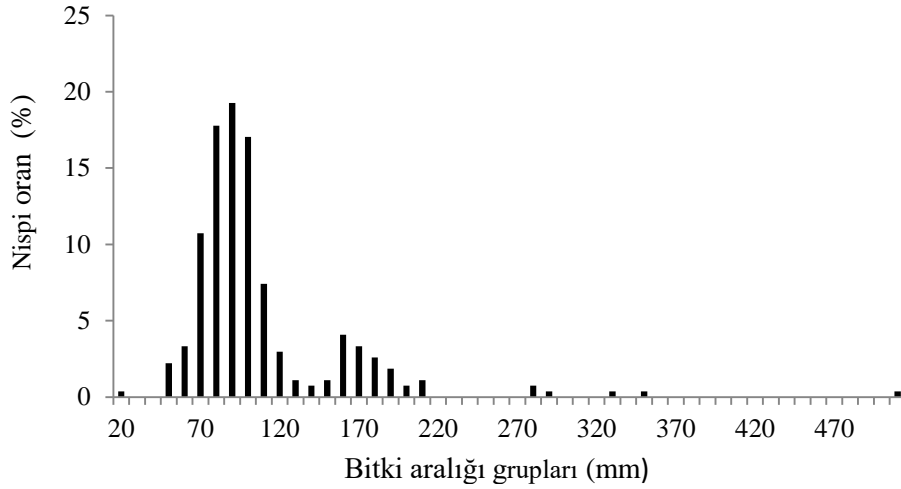
Tohum yatağının penetrasyon direnç eğrisi

3.2. Tarla Denemesinin Sonuçları

Şeker pancarının filizlenmeden sonra (30. gün) vakumlu tip pnömatik tek dane ekim makinesiyle seyreltmeli ve blok ekiminde, çimlenen bitkiler arası mesafeler ölçülmüş ve elde edilen değerlerin 1 cm sınıf aralığına göre belirlenen sıra üzeri bitki aralıklarının nispi dağılımları Şekil 6 ve 7’de verilmiştir. Şekillerde görüldüğü

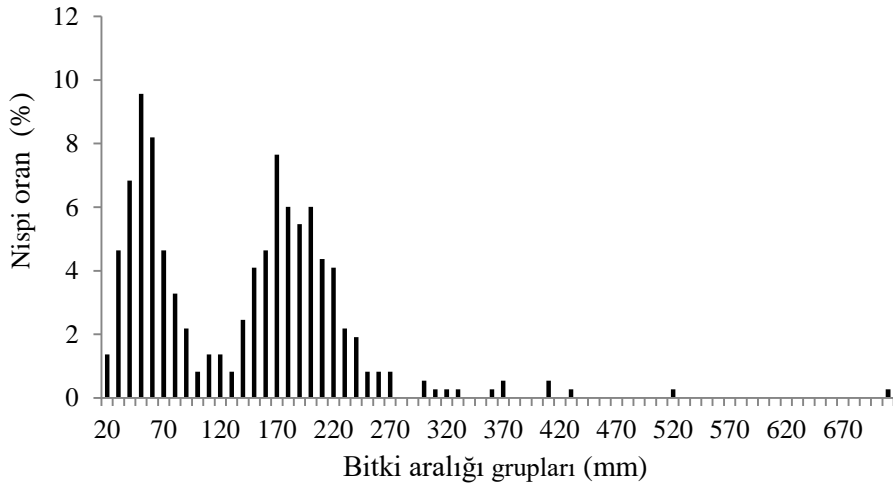
gibi sıra üzeri bitki dağılım histogramlarının dikliğinin tam olarak sağlanamadığı görülmektedir. Şekil 6’da 6 cm’lik anma ekim mesafesinde 9-10 cm sınıf aralığındaki grupta bulunan en yüksek bitki oranının %19.26’lık bir oranda olduğu görülmektedir. Şekil 7’de ise 21+5.3’lük blok ekimde en yüksek bitki oranının 5-6 cm grup aralığında bitkilerin %9.56’sının ve 17-18 cm grup

aralığında ise bitkilerin en fazla %7.65'inin bulunduğu görülmektedir.



Şekil 6

Seyreltmeli ekimden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları



Şekil 7

Blok ekimden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları

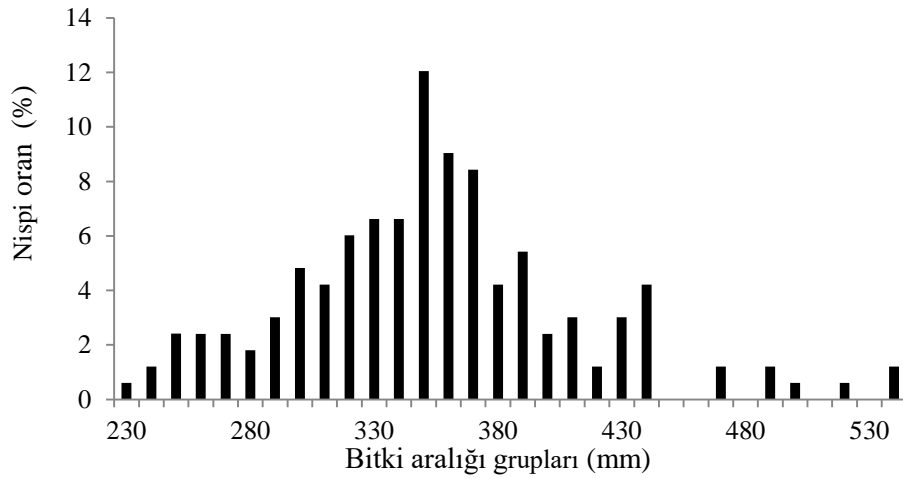
Tarla çıkışının tamamlanmasından sonra 23 Mayıs 2014 tarihinde yapılan tekleme işleminden sonra ise 1 cm sınıf aralığına göre sıra üzeri bitki aralıklarının nispi dağılımları Şekil 8 ve 9 'da verilmiştir.

Şekil 8'in incelenmesiyle seyreltmeli ekimde 35-36 cm sınıf aralığındaki grupta bulunan bitki oranının en fazla %12.05'lik bir değerde, Şekil 9'da ise blok ekimde en yüksek oranının 25-26 cm grup aralığında %7.61'lik bir değerde bulunduğu görülmektedir.

Pnömatik tek dane ekim makinesiyle, kaplanmış şeker pancarı tohumlarının seyreltmeli ve blok ekiminden elde edilen sıra üzeri bitki dağılımının ortalama sıra üzeri ekim mesafesi, sıra üzeri bitki dağılımının varyasyon katsayısı, tarla filiz çıkış değerleri ve dekadaki bitki sayıları Tablo 6'da verilmiştir.

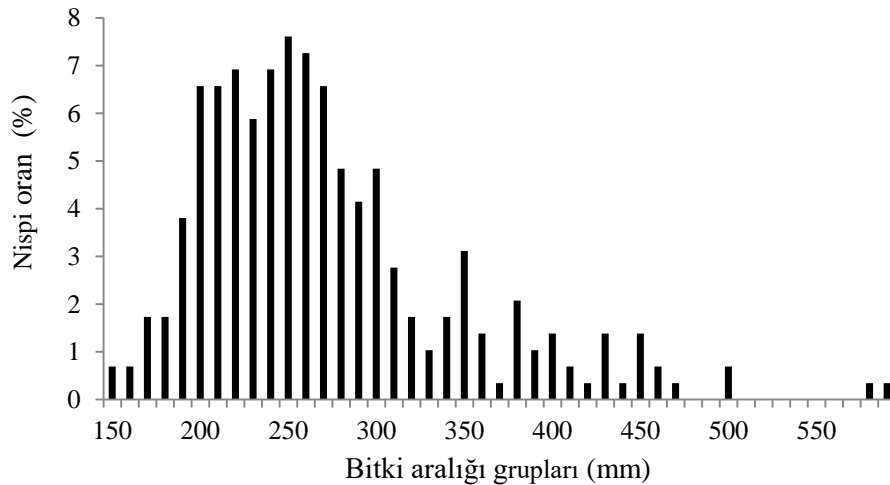
Tablo 6'nın incelenmesiyle, anma ekim mesafesi 6 cm olan seyreltmeli ekimdeki tarla koşullarında elde edilen ortalama sıra üzeri mesafe 12.10 cm olarak tespit edilmiştir. Blok ekimdeki (21+5.3 cm) tarla koşullarında elde edilen ortalama sıra üzeri mesafe ise 14.59 cm olarak gerçekleşmiştir. Her iki ekim yöntemi arasında elde edilen sıra üzeri mesafeler arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Sıra üzeri dağılım düzgünlüğünü ifade eden varyasyon katsayısı değerleri seyreltmeli ekimde %52.16, blok ekimde ise %65.19 olarak belirlenmiştir. Seyreltmeli ve blok ekim arasında elde edilen varyasyon katsayısı değerleri arasında istatistiksel bir fark belirlenmemiştir.



Şekil 8

Seyreltmeli ekimde tekleden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları



Şekil 9

Blok ekimde tekleden sonra elde edilen sıra üzeri bitki dağılım histogramları

Tarla filiz çıkış dereceleri seyreltmeli ekimde %60.84, blok ekimde ise %67.93 olarak saptanmıştır. Blok ekimde yaklaşık %111 oranında yüksek tarla çıkış değerleri elde edilmesine rağmen, bu durum sadece %10 önem seviyesinde istatistiksel bir farklılığa neden olmuştur. Bu değerler tatminkâr olmasına rağmen, bölgenin toprak özellikleri dikkate alınarak uygun baskı tekeri tiplerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Kaplanmış şeker pancarı tohumları ile elde edilen dekardeki bitki sayıları blok ekimde 10 524 adet, seyreltmeli ekimde ise 20 684 adet olarak elde edilmiştir. Aralarında bitki sayısı açısından yaklaşık iki kat fark bulunmaktadır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0.01$).

Tablo 7'de ise sıra üzeri tekleme işleminden sonra elde edilen bitki dağılımının ortalama ekim mesafesi,

sıra üzeri bitki dağılımının varyasyon katsayısı ve dekardeki bitki sayıları görülmektedir.

Blok ekim yönteminde, parsellerdeki şeker pancarlarının teklelenmesinden dolayı sıra üzeri mesafe 268.20 mm olarak elde edilmiştir. Seyreltmeli ekimde ise sıra üzeri mesafe yaklaşık %121 artarak 324.13 mm olarak elde edilmiştir. Elde edilen iki sıra üzeri mesafe arasındaki fark istatistiksel olarak da %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu durum seyreltmeli ekimde çiftçi uygulamasına herhangi bir müdahale edilmemesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü Altınekin Bölgesindeki şeker pancarı üreticilerinin yaklaşık 1/3'ü, tekleme işlemine büyük sıra üzeri mesafelerde seyreltme yapmayı tercih etmektedir. Düşük sıra üzeri mesafenin elde edildiği blok ekimdeki varyasyon katsayısı değeri (%26.98), seyreltmeli ekimde elde edilen varyasyon katsayısı değerinden (%19.03) daha büyük bulunmasına rağmen, bu

fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Küçük sıra üzeri mesafenin elde edildiği blok ekimde bitki sa-

yısı yaklaşık olarak %110 oranında daha fazla bulunmaktadır. Bu fark istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 6

Pnömatik tek dane ekim makinesiyle şeker pancarı tohumlarının seyreltmeli ve blok ekiminde elde edilen sonuçlar (Ortalama \pm Standart hata)

	Parseller	Sıra üzeri bitki dağılımı		Tarla filiz çıkışı (%)	Bitki sayısı (bitki da ⁻¹)
		\bar{X} (mm)	VK (%)		
Seyreltmeli ekim	I	109.12	43.80	65.32	22 080
	II	135.45	65.74	59.86	19 320
	III	118.47	46.94	57.35	20 652
Ortalama		121.01 \pm 7.72	52.16 \pm 6.86	60.84 \pm 2.35	20 684 \pm 797.68
Blok ekim	I	153.4	68.18	70.83	11 545
	II	144.02	65.42	65.55	9 382
	III	140.42	61.98	67.41	10 646
Ortalama		145.94 \pm 3.87	65.19 \pm 1.79	67.93 \pm 1.55	10 524 \pm 628.32
P- değeri		0.044	0.140	0.066	0.001

Tablo 7

Pnömatik tek dane ekim makinesiyle şeker pancarı tohumlarının seyreltmeli ve blok ekiminde teklemmeden sonra elde edilen sonuçlar (Ortalama \pm Standart hata)

	Parseller	Sıra üzeri bitki dağılımı		Bitki sayısı (bitki/da)
		\bar{X} (mm)	VK (%)	
Seyreltmeli ekim	I	322.45	13.11	7 608
	II	294.85	27.62	7 782
	III	355.09	16.37	7 245
Ortalama		324.13 \pm 17.43	19.03 \pm 2.39	7 545 \pm 158.38
Blok ekim	I	266.12	27.88	8 071
	II	265.05	26.11	8 515
	III	273.97	26.97	8 215
Ortalama		268.20 \pm 2.82	26.98 \pm 0.29	8 267 \pm 130.92
P- değeri		0.034	0.146	0.025

3.3. Seyreltme İşçiliğinde Efektif Alan İş Verimleri

Yapılan ölçümlerde çiftçi uygulaması olan 6 cm'lik anma ekim mesafesinde yapılan ekimde teklem için ortalama 0.143 da h⁻¹lik alan iş verimi belirlenmiştir. Blok ekimde ise bu değer ortalama 0.180 da h⁻¹ olarak belirlenmiştir (Tablo 8). Başka bir ifade ile blok ekimde uygulanan seyreltme işleminde bir saatte yaklaşık %26 oranında daha fazla alan seyreltilmektedir. Ancak blok ekimde fayda sağlayan alan iş verimi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

3.4. Verim Değerleri

Seyreltmeli ve blok ekimde elde edilen verim değerleri Tablo 9'da görülmektedir. Blok ekim uygulamasında seyreltmeli ekime göre önemli (p<0.05) kök verimi artışı meydana gelmiştir. Blok ekimdeki bu verim artışına birim alandaki bitki sayısının seyreltmeli ekimdeki bitki sayısına göre fazla olmasının neden olduğu düşünülmektedir. Araştırmada elde edilen verim değerleri bölge ortalamasına yakın değerlerde olduğu görülmüştür.

Tablo 8

Uygulanan teklem işçiliğinde alan iş verimleri (Ortalama \pm Standart hata)

Ekim şekli	Parseller	Alan iş verimi (da h ⁻¹)
Seyreltmeli ekim	I	0.16
	II	0.10
	III	0.17
Ortalama		0.143 \pm 0.022
Blok ekim	I	0.18
	II	0.21
	III	0.15
Ortalama		0.180 \pm 0.021
P- değeri		0.259

3.5. Kalite Kriterleri

Seyreltmeli ve blok ekim uygulamalarında elde edilen şeker oranı, α -amino azot, kuru madde ve safiyet değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Seyreltmeli ekimde şeker oranı %15.39, blok ekimde ise %15.34 olarak bulunmuştur. Her iki ekim yönteminde şeker varlığı açısından önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Şeker oranı Konya Bölgesinde elde edilen ortalama şeker oranından düşük değerlerde bu-

lunmuştur. Bu durumu Günel ve İlbaş (1994), ekim yılında gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının az olmasından dolayı şeker pancarında şeker birikiminin az olması şeklinde açıklamıştır. Ayrıca yine deneme yılında gün içinde sıcaklığın yüksek olmasının, İç Anadolu bölgesinde fazla görülmeyen Cercospora hastalığını tetiklediği düşünülmektedir. Hastalık sebebiyle şeker pancarının ölen yaprakları yenilediği için şeker pancarının gövdesinde şeker birikiminin az olduğu düşünülmektedir.

Tablo 10

Seyreltmeli ve blok ekimde elde edilen bazı kalite kriterleri (Ortalama \pm Standart hata)

	Parseller	Şeker oranı (%)	α -Amino N mg/100g	Kuru madde (%)	Safiyet (%)
Seyreltmeli ekim	I	16.10	0.082	21.21	87.46
	II	15.02	0,084	19.80	86.90
	III	15.06	0,078	20.51	90.93
Ortalama		15.39 \pm 0.35	0.081 \pm 0.002	20.84 \pm 0.41	88.43 \pm 1.26
Blok ekim	I	15.90	0.077	20.49	88.39
	II	15.15	0.068	20.14	90.45
	III	14.97	0.070	20.57	90.23
Ortalama		15.34 \pm 0.28	0.072 \pm 0.003	20.40 \pm 0.13	89.69 \pm 0.65
P- değeri		0.912	0.041	0.815	0.425

Şeker pancarının işlenmesi sırasında fabrikasyon kademesinde uzaklaştırılamayan azotu ifade eden α -Amino N değerler seyreltmeli ekim uygulamasında %112.5 oranında daha fazla bulunmuştur. Oluşan bu fark istatistiksel olarak %5 seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bu duruma seyreltmeli ekimde şeker pancar başının büyük olmasının neden olduğu düşünülebilir. Çakmakçı ve Erol (1998), yapmış oldukları çalışmada şeker dışı maddelerin artışını dekaradaki bitki sayısının 7 000'den aşağı düşmesiyle ve dağılımın bozulmasıyla hızlandığını bildirmektedirler. Ayrıca sıra üzeri bitki aralığının 25 cm'ye çıkmasıyla zararlı azot birikiminin arttığı da vurgulanmıştır (Oral 1978).

Seyreltmeli ve blok ekim uygulamalarında elde edilen şeker pancarındaki kuru madde ve safiyet oranları arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Ancak blok ekimdeki safiyet oranında bir miktar artış gözlenmiştir. Çakmakçı ve Erol (1998), genel olarak şeker pancarında bitki sayısı arttıkça usare safiyetinin arttığını bildirmektedir.

Ülkemizde tarım işçisi bulmada yaşanan zorluklar ve işçi ücretlerinin yükselmesinden dolayı şeker pancarı tarımında yüksek el işçiliğinin azaltılması, seyreltme ve teklemenin kolaylaştırılması gerekmektedir. Bu çalışmada blok ekim yönteminin, 6 cm'lik seyreltmeli ekim yöntemine göre seyreltme işçiliğinde bir avantaj sağlandığı ve verim değerlerinde bir artış olduğu belirlenmiştir.

Şeker pancarı üretiminde %50'nin üzerinde tarla filiz çıkışının sağlandığı üretim alanlarında, belirlenecek uygun blok aralıklarında blok ekim uygulamaları yapılmalıdır ve sonuçları değerlendirilmelidir.

4. Teşekkür

Zir. Yük. Müh. Murat Acar'ın Yüksek Lisans Tezini özetidir. Bu çalışmaya katkılarından dolayı Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş.'ye, ekici disklerin imalatında Şakalak Tarım Makinaları San. ve Tic. A.Ş.'ye ve kalite analizlerinin yapılmasında Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye teşekkür ederiz.

5. Kaynaklar

- Abo-Habaga MM (1990). A Comparative study on three chisel-plough share forms. *Misr Journal Agricultural Engineering* 7(4): 378-383.
- Ada R (2010). Farklı Zamanlarda ve Tekniklerle Hasat Edilen Şeker Pancarında (*Beta vulgaris saccharifera* L.) Silolama Süresinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Doktora Tezi, Konya.
- Anonim (2006). Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Tarım Raporu. *Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları*, Ankara.
- Anonim (2013). Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Sektör Raporu.
- Anonim (2014). Konya İli Altnekin İlçesi Meteoroloji Müdürlüğü Verileri.
- Bilgin Y (1973). Şeker Pancarı Tarımında Hassas Ekim Denemeleri. *Şeker*, Yıl: 23, No: 87, 18-33.

- Black CA, Evans DD, White JL, Ensminger LE, Clark FE (1965). *Methods of Soil Analysis. Part I. American Society of Agronomy, Inc. Publisher, Madison, Winconsin, USA.*
- Boger W (1987). Zuckerrüben im Block ablegen-was ist davon zu halten? *Top Agrar* 2/1987, 100-101, Plattling.
- Çakmakçı R, Oral E (1998). Seyreltmeli ve seyreltmesiz şeker pancarı tarımında farklı tarla çıkışlarının verim ve kaliteye etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* (22): 451-461.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987). Araştırma Deneme Metotları (İstatistik Metodları II). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 1021, Ders Kitabı; 295, Ankara
- Er C, Uranbey S (1998). Nişasta ve Şeker Bitkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No*: 1504, Ankara.
- Günel E, İlbaş Aİ (1994). Van ekolojik şartlarında bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (4): 95-112.
- Güzel E (1986). Çukurova Bölgesinde Yerfıstığının Söküm ve Harmanlanmasının Mekanizasyonu ve Bitkinin Mekanizasyona Yönelik Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye Ziraat Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Yayın No*: 47, Ankara, 1-18.
- Işık A, Karaman Y, Zeren Y (1986). İkinci Ürün Soyasının Ekim ve Harmanlanmasına Yönelik Bazı Özellikler Üzerinde Bir Araştırma. *TZDK Yayınları, Yayın No*:43, Ankara.
- İnan H (1993). Değişik tohum ekim mesafelerinin şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi. şeker pancarı üretiminde verim ve kalitenin yükseltilmesi. *II. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 100-107, Ankara.
- Kasap Y, Kılılı F (1994). Şeker pancarında (*Beta vulgaris* L.) ekim zamanı x potasyum interaksyonu. *Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu*, II. S.Ü. Ziraat Fakültesi ve Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi, Konya.
- Kavas MF, Leblebici J (2004). Kalite ve İşletme Kontrol Laboratuvarları El Kitabı. *T.Ş.F.A.Ş Yayını, Yayın No*:224, Ankara, 85-196.
- Konyalı S, Şenata A (2012). Şeker Pancarı Tarımının ve Şeker Sektörünün SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi: Trakya Bölgesi Örneği. *I. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu*, Boğazlıyan, 64-70.
- Kubadinow N, Wienenger L (1972). *Zucker*, 25: 43.
- Oral E (1978). Erzurum Ekolojik Şartlarında Farklı Bitki Popülasyonlarının Şeker Pancarının Büyüme ve Verimine Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Yayınları No*: 546.
- Önal İ (1987). Vakum prensibiyle bir pnömatik hassas ekici düzenin ayçiçeği, mısır ve pamuk tohumu ekim başarısı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (24)2: 105-117.
- Önal İ (1997). Seyreltmesiz şeker pancarı tarımı. *Tarım-sal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı 1*, 19-26, Tokat.
- Özcan MT (1986). Mercimek Hasat ve Harman Yöntemlerinin İş Verimi, Kalitesi, Enerji Tüketimi ve Maliyet Yönünden Karşılaştırılması ve Uygun Bir Hasat Makinası Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye Ziraat Donatım Kurumu Yayınları, Yayın No* 46. Ankara.
- Özgör O, Erbaş S, Titiz S (1978). Hassas Ekimde Çeşitli Tohum Mesafelerinin, Değişik Çıkış Şartlarında Bitki Sıklığı ve Bitki Dağılımı Bakımından Karşılaştırılması. *Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı*, 1977-1980, No:4, 37-41, Ankara.
- Tortopoğlu Aİ (1994). Şeker Pancarında Verim ve Kalite ile Şeker Üretim Maliyetini Etkileyen Faktörler. *Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları*, Ankara.
- Tuğrul K., Buzluk Ş, Boyacıoğlu A (2012). Şeker Pancarı Tarımında Farklı Ekim Mesafesi Uygulamaları. *I. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu*, Boğazlıyan, 147-153.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Tuzluluğun Fide Gelişimi Üzerine Etkisi

Burcu Seymen^{1*}, Mustafa Önder¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 11 Ağustos 2015

Kabul tarihi 10 Eylül 2015

Anahtar Kelimeler:

Fasulye

Fide

Tolerans

Tuz

ÖZET

Gerek dünyada gerekse ülkemizde yetiştirme alanı ve üretim miktarı bakımından önemli bir yere sahip olan kuru fasulye, toprak tuzluluğundan en fazla etkilenen bitki türlerinden birisidir. Bu çalışmada, saksıda yetiştirilen toplam 28 farklı kuru fasulye genotipinde tuz uygulamasının fide gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda kuru fasulye fidelerinde gözlenen tuz stresi dikkate alındığında, kontrole göre % değişimlerinde farklılıklar ortaya çıkmış, 6 genotip dayanıklı (2, 7, 14, 16, 21 ve 27), 3 genotip duyarlı (6, 18 ve 28) ve 19 genotip ise orta derece dayanıklı olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda tuza tepkileri belirlenen genotipler dikkate alınarak, yapılacak çalışmalarda ülkemizde geniş bir varyasyon gösteren kuru fasulye genotiplerinin değerlendirilmesine ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Effect of Salinity on Seedling Growth of Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotypes

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 August 2015

Accepted 10 September 2015

Keywords:

Bean

Resistance

Salt

Seedling

ABSTRACT

Dry bean has a considerable place in Turkey and also over the world by view of production area and quantity and, one of the most salt sensitive plant species. Present research was conducted by using a total of 28 dry bean genotypes which were subjected to salt application on the seedlings in the pots. Results of the study showed that response of the genotypes to the salt stress were statistically different which were determined as six of the genotypes (2, 7, 14, 16, 21 and 27) were tolerant, nineteen of the genotypes were semi-tolerant and three of the genotypes (6, 18 and 28) were susceptible. Future researches should take care the present results and there is a need to determine the other dry bean genotypes which show a wide range of variation.

1. Giriş

Baklagiller ucuz ve yüksek kaliteli bitkisel protein kaynağı olmalarının yanında, tahıl tanelerinden yaklaşık iki kat fazla olmak üzere, tohumlarında ortalama olarak % 20-25 oranında protein içerirler (Pekşen ve Artık 2005; Güldüren, 2012). Kuru fasulye dünyada en geniş ekim alanı ve üretim miktarına sahip yemeklik tane baklagil bitkisi durumunda iken, ülkemizde ise nohut ve mercimekten sonra 3. sırada yer almaktadır.

Dünya ve ülkemizde yetiştirme alanı ve miktarı açısından önemli bir yere sahip olan baklagiller diğer türlerle kıyaslandığında, tuzluluğa en hassas grup içerisinde yer almakta ve fasulyenin tuzluluğa en hassas bitki türlerinden birisi olduğu bilinmektedir (Elkoca ve ark., 2003; Bouhmouch ve ark., 2005). Tuzluluk gerek osmotik, gerekse toksik iyon etkileri yoluyla bitki gelişmesini önemli derecede etkilemektedir (Kantar ve Elkoca 1998). Tuzluluğun, toprak çözeltisinin osmotik basıncı üzerindeki etkisi önemli bir sorun olup, suyun elverişliliğini düşürmektedir. Tuzluluk, toprak çözeltisinin osmotik potansiyelini artırarak hücrelerin turgor basıncını

* Sorumlu yazar email: burcuhaspolat@hotmail.com

azaltmakta ve bitki gelişmesini engellemektedir (Ashraf, 1994). Tarla şartlarında yeterli su verilse bile, yüksek tuzun meydana getirdiği “fizyolojik kuraklık” suyun bitki kökleri tarafından alınımı sınırlandırarak solmaya neden olmakta (Goertz ve Coons 1989, 1991; Esehie, 1994) ve ayrıca verim ve kalitede önemli azalmalar ortaya çıkabilmektedir (Yurtseven ve Bozkurt 1997).

Tuzluluğun bitkilerdeki olumsuz etkilerini gidermede izlenecek yöntemlerden biri toprakta biriken tuzların yıkanarak uzaklaştırılmasıdır. Ancak, bu yöntem pahalı olması nedeniyle pratik değildir. Bu alanların değerlendirilmesi anlamında uygulanabilecek diğer bir yöntem tuza toleranslı bitki tür ve çeşitlerinin seçilip yetiştirilmesidir (Khalid ve ark., 2001). Abiotik faktör olarak tuz stresi, bitkilerde çimlenme geriliğine, kök ve toprak üstü organlarının gelişiminin engellenmesine, ayrıca kök ve sap kuru ağırlıklarının azalmasına neden olmaktadır (Epstein, 1985).

Bayuelo-Jimenez ve ark. (2002) 146 fasulye genotipinin tuza dayanıklılığının farklı olduğunu, aynı şekilde Çiftçi ve ark. (2009)' da fasulye genotiplerinin tuza toleransının farklılık arz ettiğini belirtmiştir.

Yüksek Lisans Tezi kapsamında yapılan bu araştırmada, Ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan ve yabancı menşeli 28 adet kuru fasulye genotipinin fide gelişimi dönemlerindeki tuza dayanıklılıklarının test edilerek ümitvar genotiplerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Yüksek Lisans Tezi kapsamında yapılmış olup, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde mevcut olan, Prof. Dr. Mustafa ÖNDER ve Dr. Ali KAHRAMAN tarafından muhafaza edilen (S.Ü. BAP 06401030 ve 10101017 nolu projeler) ABD orijinli 3 adet ticari çeşit, ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan 16 farklı yerel popülasyon ile 6'sı tescilli çeşit olmak üzere toplam 28 adet kuru fasulye genotipi kullanılmıştır (Tablo 1). Tohum ekimi için, 20 cm derinliğinde ve 20 cm genişliğinde yuvarlak drenajsız saksılar kullanılmış olup, önce çeşme suyundan geçirilen perlit daha sonra saf sudan geçirilerek her bir saksıya 2 kg konulmuştur (Kına 2008).

Tablo 1

Araştırmada kullanılan kuru fasulye genotiplerinin kayıt numaraları, temin edildiği yerler ve isimleri

Genotip No	Temin edilen yer	Genotip ismi
1	Başarakavak	Kanada
2	Çumra	Horoz Fasulye
3	Altinekin	Sarnıç
4	Altinekin (Mantar Köyü)	Amerikan Çalısı
5	Konya (Merkez)	Gina
6	Ereğli (Merkez)	Horoz
7	Kadinhani (3)	Akman 98* (özel şirket)
8	Seydişehir (1)	Sıra Fasulye (Çumra orjinli özel şirket)
9	İlgin (1) (Beykonak Köyü)	Beyaz Horoz
10	Sarayönü (1)	Kanada
11	Sarayönü (2) (Bayramlı Köyü)	Amerikan Çalısı
12	Yunak (2)	Üveynk (Veynk)
13	Çumra	Kırgız Yuvarlak (Kollu Barbunya)
14	Akşehir (4)	Dermason
15	Akşehir (5) (Sorkun Köyü)	Ayşe Kadın
16	Akşehir (6)	Horoz (Oturak)
17	Yunak (1)	Şaban Demirkan
18	Yunak (3)	Ünal Tarım
19	Çumra	Kanada
20	Çumra	Sarıköz
21	USA	Great Northern
22	USA	Red Kidney
23	USA	Large Lima Bean
24	Geçit Kuşağı TAE-Eskişehir	Akman-98*
25	Ege TAE-İzmir	Noyanbey-98*
26	Geçit Kuşağı TAE- Eskişehir	Önceler-98*
27	Geçit Kuşağı TAE- Eskişehir	Şehirali-90*
28	Geçit Kuşağı TAE- Eskişehir	Yunus-90*

*: Tescilli çeşit

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait cam seralarda "Tesadüf Parselleri Deneme Deseni"ne göre 3 tekrarlamalı olarak kurulan çalışmada, her tekerrürde bir tuz ve bir kontrol olmak üzere iki saksıda çalışılmış ve toplam 168 saksıda deneme kurulmuştur. Her bir saksıya 6 adet tohum kullanarak 10 Nisan 2014 tarihinde ekim gerçekleştirilmiştir. Saksılarda çıkış gerçekleşene kadar her gün saf su ile sulamadan başka hiçbir işlem yapılmamıştır (Koç, 2005).

Bitkilerde çıkış gerçekleşikten sonra "hoagland çözeltisi" ile her saksıya 70 ml/gün olacak şekilde sulama yapılmıştır. Bitkilerde çıkışın gerçekleşmesinin ardından 2-3 gerçek yaprak oluştuğunda (09 Mayıs 2014) tuz uygulaması yapılacak olan her saksıya ilk önce 50 mM tuz (NaCl) uygulanmış, daha sonra bitkilerde yaşlı yapraklarda sararma başlayana kadar 2 gün ara ile (11, 13, 15, 17, 19, 21 Mayıs 2014) 100 mM ilave tuz (NaCl) uygulamalarına devam edilmiştir (toplam 650 mM). Kontrol olarak ekim yapılan saksıların ise saf su ile sulanmalarına devam edilmiştir (Kaya, 2011). Tuz uygulamaları bittikten 5 gün sonra (bitkilerde tuzun etkileri görülünce) deneme sonlandırılmıştır. Bitkilerde tuz stresinden kaynaklanan zararın gözle görülen belirtilerini ifade edebilmek amacıyla, 0-5 skala değerlendirmesi yapılmıştır (Kaya, 2011). Bunun yanı sıra, sürgün uzunluğu, bitkide yaprak sayısı, yaprakçık alanı, yeşil aksam yaş ağırlık, yeşil aksam kuru ağırlık, kök yaş ağırlık, kök kuru ağırlık, kök uzunluğu, kök boğazı çapı ve klorofil SPAD metre okumaları yapılmış tuz uygulamalarının kontrol grubuna göre % artış ve azalışları belirlenmiştir. Fasulye genotiplerinde daha sonra tuza tolerans yüzdeleri (Tuza tolerans (%))= (Tuz uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı/kontrol uygulamasındaki bitki kuru ağırlığı)x100) hesaplanmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Araştırma sonucunda tuz uygulamalarına farklı fasulye genotiplerinin verdikleri tepkiler incelenmiştir. Tablo 2 incelendiğinde fasulye genotiplerine uygulanan tuz sonucu, 4, 15, 18, 22, 24, 26 ve 27 numaralı genotipler 1 ve 1,67 sıklıkla değerleri ile kontrol uygulamalarına göre en az etkilenen genotipler olmuştur. Buna rağmen 7, 8, 9, 25 ve 28 numaralı genotipler 4 ve üzeri sıklıkla puanı olarak tuz uygulamalarından en fazla etkilenen genotipler olarak görülmüştür. Tuz uygulamalarının bitkilerde yaşlı yapraklarda etkisini gösterip gözlemsel olarak aynı tür içerisinde farklı genotipler üzerine etkileri net olarak görüldüğü farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Koç, 2005; Kuşvuran, 2010; Kaya, 2011). Koç (2005), fasulyede yaptığı bir çalışmada, 34 genotipin ortalamasının üzerinde değer aldığı bildirmiştir. Bunun sonucunda bütün genotiplerin tuzdan olumsuz yönde etkilendiğini fakat bütün genotiplerin aynı derecede etkilenediklerini ortaya koymuştur. Başka bir araştırmacı 81 adet fasulye genotipinde yapmış olduğu tuz taraması sonucu 18 genotip 1,03-1,97 arasında sıklıkla değeri olarak tuzdan en az zarar gören bitkiler olarak değerlendirmiştir. 4 genotip ise 5 sıklıkla değerine en yakın

değerler aldığı için tuzdan en fazla zarar gören bitkiler olarak belirlemiştir (Kaya, 2011). Bizim çalışmamızda da bütün genotiplerin tuzdan etkilenmesinin yanı sıra en az etkilenen 8 genotip belirlenmiştir.

Kontrol bitkilerine göre genotiplerin sürgün uzunluğundaki % değişimlerine bakıldığı zaman yüksek oranda genotipler arası değişim görülmüştür. 27 numaralı genotip tuzdan sürgün boyu olarak etkilenmezken bunun yanı sıra 2 (% 4,73), 4 (% 9,16), 7 (% 5,36), 10 (% 2,96), 14 (% 4,65) ve 16 (% 1,32) numaralı genotipler tuzdan en az zarar görmüşlerdir. 5 (% 76,14) ve 15 (% 47,58) numaralı genotipler ise sürgün uzunluğu tuzdan en fazla zarar gören genotipler olmuştur (Tablo 2). Araştırmalarda tuz stresi altında yetiştirilen bitkilerin sürgün uzunluğuna olumsuz yönde etkilerinin olduğu fakat genotipler arasında bu farklılıkların çok değişken olduğu bildirilmiştir (Karakullukçu ve Adak 2008; Kuşvuran, 2010; Kaya, 2011; Güldüren, 2012). Fasulyede (Kaya, 2011; Çiftçi ve ark., 2009), nohutta (Karakullukçu, 2007) kavunda (Kuşvuran, 2010), çeltikte, domatestede (Geçer, 2003), mercimekte (Kayış, 2014) ve bir çok bitki türünde tuz uygulamasının sürgün uzunluğu üzerine olumsuz etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Bizim yaptığımız çalışma yapılan çalışmalarla paralel sonuçlar ortaya koymuş olup sürgün uzunluğunda % 76'ya kadar olumsuz etki göstermiştir.

Kontrollere göre yüzdelik değişimlerine bakıldığı zaman bitkide yaprak sayısı sadece 27 numaralı genotip kontrolüne göre % 2,91 adet daha fazla yaprak oluşturmuş diğer genotipler ise kontrole göre daha az yaprak oluşturmuşlardır. Bunun yanı sıra, 2 (2,45), 11 (6,37), 13 (3,23), 14 (8,83), 19 (3,32) ve 25 (7,64) numaralı genotipler kontrole göre daha az yaprak oluşturmalarına rağmen tuz uygulamasından en az etkilenen genotipler olmuştur. 1 (% 40,91), 6 (% 34,05), 12 (% 37,43), 18 (% 41,84) ve 28 (% 35,08) numaralı genotipler tuz uygulamasından en fazla etkilenen genotipler olmuştur (Tablo 2). Bilindiği üzere tuz stresi koşullarında bitkinin büyümesi sınırlandırılmakta ve buna bağlı olarak yaprak sayısında da azalmaların olduğu bilinmektedir (Kaya, 2011). Kuşvuran (2010), kavunda yaptığı tuzluluk çalışmasında tuz uygulamalarının % 21-72 oranında kontrole göre yaprak sayısında azalma ortaya koyduğunu bildirmiştir. Bizim yaptığımız çalışma yapılan çalışmalarla paralel sonuçlar vermiş olup tuz uygulaması yaprak sayısında genotiplere göre farklı oranlarda azalmalara neden olmuştur.

Tuz uygulamalarının kontrole göre %'lik değişimlerine bakıldığında, yaprakçık alanında genellikle genotiplerin kontrol uygulamalarına göre daha büyük yapraklar oluşturduğu görülmektedir. 5 (% 39), 7 (% 15) ve 10 (% 7) numaralı genotipler tuz uygulamalarından etkilenmeleri, kontrole göre daha küçük yaprak oluşturma şeklinde olurken, 2, 9 ve 11 (% 27), 12 (% 26), 28 (% 24), 8 ve 3 (% 20) numaralı genotiplerin etkilenmeleri ise daha büyük yaprak oluşturma şeklinde olmuştur (Tablo 2). Yapılan birçok tuzluluk çalışmasında araştırmacılar tuzlu ortam koşullarının yaprak alanını olumsuz

yönde etkilediğini bildirmişlerdir (Kına, 2008; Kuşvuran, 2010; Rastgeldi, 2010; Kaya, 2011). Yaprak alanlarının azalması sonucunda stomaların kapanmasıyla fotosentez hızında düştüğü bildirilmektedir (Shalaby ve

ark., 1993). Bizim sonuçlarımızda tuz uygulamaları azda olsa bazı genotiplerde olumsuz etkiler ortaya koysa da birçok genotipte yüzdelik değişimlere bakıldığında etkisi gözlenmeyecek kadar az olduğu görülmüştür.

Tablo 2

Fasulye genotiplerinin bazı gözlem ve ölçümlerinin tuzlu koşullarda kontrole göre değişimleri

Genotip No	Tuz uygulamalarında 0-5 sıklası	Sürgün uzunluğu (%)	Bitkide yaprak sayısı (%)	Yaprakçık alanı (%)	Yeşil aksam yaş ağırlık (%)	Yeşil aksam kuru ağırlık (%)
1	2,33	-19,43	-40,91	11	-17,09	-39,10
2	3	-4,73	-2,45	27	9,94	-22,22
3	3,33	-13,79	-31,15	20	-38,19	-48,37
4	1,67	-9,16	-29,02	4	-0,49	-30,94
5	2,67	-76,14	-18,00	-39	-34,50	-50,75
6	3,67	-33,95	-34,05	1	-61,05	-68,45
7	4	-5,36	-20,44	-15	-6,05	-30,28
8	4,67	-18,74	-18,75	20	-27,52	-37,04
9	4,33	-25,46	-20,33	27	-52,29	-51,18
10	2,33	-2,96	-25,46	-7	-2,23	-31,30
11	3,33	-10,71	-6,37	27	-18,41	-39,53
12	2,33	-14,27	-37,43	26	-15,23	-42,14
13	3,33	-35,44	-3,23	1	-21,27	-38,78
14	2,33	-4,65	-8,83	6	9,79	-25,58
15	1	-47,58	-26,10	5	-37,00	-48,29
16	3,33	-1,32	-10,70	9	-8,41	-19,13
17	2	-19,66	-15,16	11	-22,29	-40,50
18	1,67	-29,58	-41,84	16	-48,10	-62,14
19	2	-20,85	-3,32	12	-10,31	-42,75
20	3,67	-17,50	-20,44	15	-23,00	-38,00
21	2,67	-18,11	-11,00	7	-6,26	-24,30
22	1,33	-16,06	-7,64	16	2,87	-31,78
23	2,67	-19,21	-31,10	1	-23,84	-49,65
24	1,67	-36,01	-26,60	10	-41,82	-51,67
25	4,67	-19,95	-2,40	8	-50,94	-45,53
26	1,67	-13,88	-21,68	13	-34,06	-46,08
27	1,67	1,50	2,91	4	32,03	6,90
28	4	-26,16	-35,80	24	-32,18	-47,44

Tuz uygulamalarının kontrole göre yüzdelik değişimine bakıldığında yeşil aksam yaş ağırlıkta % 61'e kadar kayıplar meydana gelmesinin yanı sıra 27 numaralı genotip % 32,03, 2 numaralı genotip % 9,94, 14 numaralı genotip % 9,79 ve 22 numaralı genotip % 2,87 artış göstermiştir. Yanı sıra 4 (% 0,49), 10 (% 2,23), 7 (% 6,05) ve 16 (% 8,41) numaralı genotipler kontrole göre % 10'un altında kayıplar göstermiştir. 6 (% 61,05), 9 (% 52,29), 25 (% 50,94), 18 (% 48,01) ve 24 (% 41,82) numaralı genotipler en fazla kayıp gösteren fasulye genotipleri olmuştur (Tablo 2). Yapılan çalışmalar sonucunda fasulyede (Kaya, 2011; Güldüren, 2012), nohutta (Karakullukçu ve Adak 2008), biberde (Rastgeldi, 2010), kavunda (Demir, 2009), bamyada (Kuşvuran, 2011) ve çilekte (Kına 2008) tuz uygulamalarının yeşil aksam ağırlıkları üzerine olumsuz etkilerinin olduğunu

bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar da bu yönde olmuş olup yapılan çalışmalarla örtüşmektedir.

Tuz uygulamalarının kontrole göre yüzdelik değişimine bakıldığında yeşil aksam kuru ağırlıkta % 68'e kadar kayıplar meydana gelmesinin yanı sıra 27 numaralı genotip % 6,9 oranında bir artış göstermiştir. Yanı sıra 16 (% 19,13), 2 (% 22,22), 21 (% 24,3) ve 14 (% 25,58) numaralı genotipler kontrole göre en az kayıplar gösteren genotipler olmuştur. 6 (% 68,45), 18 (% 62,14), 24 (% 51,67), 9 (% 51,18) ve 5 (% 50,75) numaralı genotipler en fazla kayıp gösteren fasulye genotipleri olmuştur (Tablo 2). Yapılan çalışmalarda da tuz uygulamaları bitkilerin yeşil aksam yaş ağırlığına paralel olarak yeşil aksam kuru ağırlıklarına da olumsuz etkileri olmaktadır (Kına, 2008; Demir, 2009; Rastgeldi, 2010; Güldüren, 2012). Bayuelo-Jimenez ve ark. (2002), fasulye türlerinde yapmış olduğu tuz çalışmasında tuz yoğunluğun

bitkinin gelişme evresini belirli oranlarda etkilediğini ve bununla birlikte tuz bitkinin kök ve yeşil aksam kuru ağırlıklarının önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda yapılan çalışmalarla paralel sonuçlar vermiştir.

Tuz uygulamalarının kontrole göre yüzdelik değişimine bakıldığında kök yaş ağırlıklarında % 75'e kadar kayıplar meydana gelmiştir. Bütün genotipler tuzdan olumsuz etkilenmelerinin yanı sıra 2 (% 7,74), 14 (% 17,59), 19 (% 17,65) ve 21 (% 19,82) numaralı genotipler en az etkilenenler olmuştur. Buna karşın 6 (% 75,12),

28 (% 61,4), 18 (% 59,69), 15 (% 51,94) ve 25 (% 51,92) numaralı genotipler kontrole göre en fazla etkilenen genotipler olmuştur (Tablo 3). Yapılan çalışmalarda tuz uygulamalarının yeşil aksam ağırlıklarının kök ağırlıklarından daha fazla etkilendiği bildirilmektedir (Dölerslan ve Gül 2012). Kuşvuran (2011), bamyada tuz uygulamaları sonucu bitkilerin kök yaş ve kuru ağırlıklarında bir azalma olduğunu ve genotipler arasında tuz uygulamalarından etkilenmenin farklı olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Tablo 3

Fasulye genotiplerinin bazı ölçümlerinin tuzlu koşullarda kontrole göre % değişimleri

Genotip No	Kök yaş ağırlık (%)	Kök kuru ağırlık (%)	Kök uzunluğu (%)	Kök boğazı çapı (%)	Klorofil SPAD Metre Okumaları (%)	Tuza Tolerans Yüzdesi (%)
1	-46,27	-61,70	-7,39	7,94	-23,75	60,90
2	-7,74	-12,77	1,75	-15,78	-23,08	77,78
3	-28,88	-51,72	-22,32	-7,77	-20,67	51,63
4	-25,24	-31,03	-10,34	-11,17	-16,30	69,06
5	-49,69	-59,15	-27,09	-3,55	-28,67	49,25
6	-75,12	-76,15	-27,41	-11,23	-41,82	31,55
7	-25,93	-40,35	-13,79	0,31	-25,43	69,72
8	-41,12	-47,06	-31,94	2,48	-23,32	62,96
9	-39,42	-47,37	-11,81	-3,83	-21,33	48,82
10	-25,00	-46,15	-8,47	-3,82	-11,35	68,70
11	-28,26	-40,00	-18,55	4,34	-33,77	60,47
12	-31,24	-43,10	-7,51	-10,26	-27,82	57,86
13	-49,75	-59,09	-25,37	-1,59	-22,46	61,22
14	-17,59	-33,33	-8,28	-1,68	-28,19	74,42
15	-51,94	-57,14	-16,58	-8,49	-23,89	51,71
16	-31,69	-44,00	-6,40	-1,93	-27,75	80,87
17	-32,74	-47,17	-3,04	-2,25	-22,43	59,50
18	-59,69	-64,86	-28,23	-1,95	-20,53	37,86
19	-17,65	-25,00	9,34	-9,37	-14,25	57,25
20	-26,84	-45,65	2,24	-1,98	-28,62	62,00
21	-19,82	-48,33	-14,09	4,82	-13,38	75,70
22	-28,57	-43,18	-12,62	-9,88	-21,55	68,22
23	-24,21	-37,50	-13,51	-0,91	-23,84	50,35
24	-39,16	-50,88	5,80	-19,95	-20,95	48,33
25	-51,92	-59,62	-25,82	1,99	-25,90	54,47
26	-45,82	-50,00	-25,09	-17,87	-19,17	53,92
27	-32,46	-44,64	-22,96	-6,03	-26,09	106,90
28	-61,40	-68,18	-40,38	-4,38	-23,77	52,56

Tuz uygulamalarının kontrole göre yüzdelik değişimine bakıldığında kök kuru ağırlıklarında % 12-76 arasında bütün genotiplerde bir azalma görülmüştür. 2 numaralı genotip % 12,77 ve 19 numaralı genotip % 25 azalmalarla en az kayıplar gösteren genotipler olmuştur. Buna karşın 6 (% 76,15), 28 (% 68,18), 18 (% 64,86) ve 1 (% 61,7) numaralı genotipler kontrole göre en fazla kayıp gösteren genotipler olmuştur (Tablo 3). Güldüren (2012), fasulyede yapmış olduğu çalışma sonucunda farklı genotiplerin kök kuru ağırlıklarının tuz uygulamalarından farklı şekilde etkilendiklerini ve tuz uygulamalarının ağırlık kayıplarına neden olduğunu bildirmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde bizim sonuçlarımız paralel değerler vermiştir.

Tuz uygulamalarının kontrole göre yüzdelik değişimine bakıldığında kök uzunluğunda % 40'a kadar kayıplar gözlenmiştir. Fakat stres koşullarında olan bazı genotiplerin % değişimleri olumlu olmuştur. Bunlar 19 numaralı genotip % 9,34, 24 numaralı genotip % 5,8, 20 numaralı genotip % 2,24 ve 2 numaralı genotip % 1,75 artış göstermişlerdir. Buna karşın 28 numaralı genotip % 40,38 ve 8 numaralı genotip % 31,94 ile en fazla etkilenen genotipler olmuştur (Tablo 3). Toprak tuzluluğu, bitkinin transpirasyonu ve solunumu yanında, su alımını

ve kök gelişimini azaltmaktadır (Dölarslan ve Gül 2012). Biberde yapılan bir çalışmada tuz uygulamasının kontrole göre kök uzunluğunda bir gerileme ortaya koyduğu bildirilmektedir (Rastgeldi, 2010). Bizim aldığımız sonuçlar yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Tuz uygulamalarının kontrole göre yüzdelik değişimine bakıldığında % 20'ye kadar kök boğazı çapında kayıplar gözlenmiştir. Fakat stres koşullarında olan bazı genotiplerin % değişimleri olumlu olmuştur. Bunlar 1 numaralı genotip % 7,94, 21 numaralı genotip % 4,82, 11 numaralı genotip % 4,34, 8 numaralı genotip % 2,48 ve 7 numaralı genotip % 0,31 artış göstermişlerdir. Buna karşın 24 numaralı genotip % 19,95 ve 26 numaralı genotip % 17,87 ile en fazla etkilenen genotipler olmuştur (Tablo 3). Bizim sonuçlarımızda da benzer sonuç ortaya çıkmasının yanı sıra bazı genotipler % değişim olarak kontrole göre daha iyi kök boğazı çapı verirken bazı genotipler ise daha ince kök boğazı çapı ortaya koymuşlardır.

Tuz uygulamalarının kontrole göre yüzdelik değişimine bakıldığında % 11-42 arasında klorofil miktarında düşüşler gözlenmiştir. 10 numaralı genotip % 11,35 ile en az etkilenen genotip olurken, 6 numaralı genotip % 41,82 ile en fazla etkilenen genotip olmuştur (Tablo 3). Aranda ve Syvertsen (1996), yüksek tuz konsantrasyonlarında iyon birikimi ve stomaların açılıp kapanmasındaki düzensizlikler nedeniyle toplam klorofil miktarında azalmalar olduğunu ve bunun sonucu olarak fotosentez etkinliğinin azalarak bitkinin gelişiminde gerilemeler ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Zhu (2001) da, tuzluluğun stomaların kapanmasına neden olduğu, kloroplastların yapısını da bozarak CO₂ fiksasyonunun azalmasına yol açtığını, bunların fotosentezi olumsuz etkilediğini bildirmiştir. Bizim çalışma sonuçlarımızda literatürler ışığında sonuçlar vermiştir.

Tuz ve kontrol uygulamalarından elde edilen bitki kuru ağırlıkları hesaplanarak bulunan % değerlere bakıldığında tuz stresi farklı fasulye genotiplerinde % 32-107 arasında etkiler ortaya koymuşlardır. Genotiplere bakıldığında 6 numaralı genotip % 31,55 ve 18 numaralı genotip % 37,86 ile tuzdan en az tolerant genotipler olmuştur. Diğer taraftan 27 numaralı genotip % 106,9, 16 numaralı genotip % 80,87, 2 numaralı genotip % 77,78, 21 numaralı genotip % 75,7 ve 14 numaralı genotip % 74,42 ile tuz uygulamalarından en fazla tolerant genotipler olmuştur (Tablo 3). Tuzlu ortamda yetiştirilen bitki çeşitleri kök, gövde ve yapraklarında biriktirdikleri Na⁺ ve Cl⁻ miktarının birbirinden farklı olduğu ve buna bağlı olarak, tuzlu şartlarda çeşitlerin tuza tolerans yüzdelilerine arasında önemli farkların ortaya çıktığı bildirilmektedir (Ayoub, 1974; Özcan ve ark., 1999; Güldüren, 2012). Bizim sonuçlarımız yapılan çalışmalarla paraleldir.

Tuz çalışmaları gelişen dünyada su kıtlığı ve çoraklaşmanın ilerlemesi sonucu önemli bir konuma gelmiştir. Birçok türde mevcut popülasyonlar veya tuzlu çorak

bölgelerden toplanan genotiplerde bu tip çalışmalar yapılmakta ve önemli sonuçlara ulaşılmaktadır. Ülkesel gen kaynaklarının ortaya koyulması ve değerlendirilmesi adına bu çalışmaların kuru fasulye genotiplerinde de daha fazla bölgeden toplanan genotipler üzerinde bu taramaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

4. Teşekkür

Zir. Yük. Müh. Burcu Seymen'in Yüksek Lisans Tezinin özetidir. Çalışmayı destekleyen Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü'ne (Proje Adı: Bazı Kuru Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotiplerinde Tuzluluğun Fide Gelişimi Üzerine Etkisi, Proje No: 15201039) ve araştırmanın yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen fakültemiz Öğretim Üyeleri'nden Prof. Dr. Önder TÜRKMEN ve Prof. Dr. Mustafa PAKSOY'a teşekkürlerimizi sunarız.

5. Kaynaklar

- Aranda RR, Syvertsen JP (1996). The influence of foliar applied urea nitrogen and salina solutions on net gas exchence of citrus leaves. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 121:501-506.
- Ashraf M (1994). Breeding for salinity tolerance in plants. *Critical Reviews in Plant Science* 13:17-42.
- Ayoub AT (1974). Causes of intervartietal differences in susceptibility to sodium toxicity injury in *Phaseolus vulgaris*. *Journal of Agricultural Science* 83: 339-342.
- Bayuelo-Jimenez JS, Debouck DG, Lynch JP (2002). Salinity tolerance in *Phaseolus* species during early vegetative growth. *Crop Science* 42: 2184-2192.
- Bouhmouch I, Souad-Mouhsine B, Brhada F, Aurag J (2005). Influence of host cultivars and *Rhizobium* species on the growth and symbiotic performance of *Phaseolus vulgaris* under salt stress. *Journal of Plant Physiology* 162: 1103- 1113.
- Çiftçi V, Şensoy S, Türkmen Ö (2009). Van-Gevaş'ta Yaygın Olarak Yetiştirilen Yalancı Dermason Fasulye Populasyonunun Seleksiyon Yöntemiyle Islahı. *TÜBİTAK-TOVAG*, Proje no:1060346.
- Demir S (2009). Tuz gölü çevresinde yetiştirilen yöresel kavun populasyonunun (Koçhisar kavunu) tuza tolerans özellikleri bakımından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 96 s.
- Dölarslan M, Gül,E.(2012). Toprak Bitki İlişkileri Açısından Tuzluluk. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 5(2): 56-59.
- Elkoca E, Kantar F, Güvenç İ (2003). Değişik NaCl konsantrasyonlarının kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinin çimlenme ve fide gelişmesine etkileri, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 34 (1): 1-8.

- Epstein E (1985). Salt-tolerant crops: origin, development, and prospects of the concept. *Plant and Soil* 89: 187-198.
- Esechie HA (1994). Interaction of salinity and temperature on the germination of sorghum. *Journal of Agronomy and Crop Science* 172: 194-199.
- Geçer MK (2003). Dometeste Farklı Tuzluluk Seviyelerinin Fide Kalitesi, Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi. 42 syf.
- Goertz SH, Coons JM (1991). Tolerance of tepary and navy beans to NaCl during germination and emergence. *Hortscience* 26 (3): 246-249.
- Goertz SH, Coons JM (1989). Germination response of tepary and navy beans to sodium chloride and temperature. *Hortscience* 24(6): 923-925.
- Güldüren Ş (2012). Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi ve Çoruh Vadisi'nden Toplanan Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* l.) Genotiplerinin Tuza Toleransı. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 81 s.
- Kantar F, Elkoca E (1998). Kültür bitkilerinde tuza dayanıklılık. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 29 (1): 163-174.
- Karakullukçu E, Adak MS (2008). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Tuza Toleranslarının Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi* 14(4): 313-319.
- Karakullukçu E (2007). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* l.) Çeşitlerinin Tuz Toleranslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 40 s.
- Kaya E (2011). Erken Bitki Gelişme Aşamasında Kuraklık ve Tuzluluk Streslerine Tolerans Bakımından Fasulye Genotiplerinin Taranması. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 213 s.
- Kayış SU (2014). Bazı mercimek (*Lens culinaris* medic.) Çeşitlerinin Çimlenme Ve Fide Döneminde Tuza Toleransı. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 54 s.
- Khalid MN, Iqbal HF, Tahir A, Ahmad AN (2001). Germination potential of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) under saline conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 4 (4): 395-396.
- Kına A (2008). Farklı Tuz Konsantrasyonlarının, İki Farklı Çilek (*Fragaria x ananassa*) Çeşidinde Bazı Bitkisel Ve Kimyasal Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van, 66 s.
- Koç S (2005). Fasulyelerde Tuzluluğa Tolerans Bakımından Genotipisel Farklılıkların Erken Bitki Gelişimi Aşamasında Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 86 s.
- Kuşvuran Ş (2011). Bamyaya (*Abelmoschus esculentus* L.)'da tuz stresine tolerans bakımından genotipisel farklılıklar ve tarama parametrelerinin araştırılması. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi* 28(2):55-70
- Kuşvuran Ş (2010). Kavunlarda Kuraklık Ve Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar. Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 356 s.
- Özcan H, Turan MA, Taban S (1999). Tuz stresinde bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin gelişimi ve prolin, sodyum, klor, fosfor ve potasyum konsantrasyonlarındaki değişimler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 24: 649-654.
- Pekşen E, Artık C (2005). Antibesinsel maddeler ve yemeklik tane baklagillerin besleyici değerleri. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(2): 110-120.
- Rastgeldi ZHA (2010). Biberde Farklı Tuz Konsantrasyonlarının Bazı Fizyolojik Parametreler İle Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa, 67 s.
- Shalaby EE, Epstein E, Qualset CO (1993). Variation in salt tolerance among some wheat and triticale genotypes. *Journal of Agronomy and Crop Science* 171: 298-304.
- Yurtseven E, Bozkurt DO (1997). Sulama suyu kalitesi ve toprak nem düzeyinin marulda verim ve kaliteye etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 3(2): 44-51.
- Zhu JK (2001). Plant Salt Tolerance. *Plant Science* 6(2): 66-71.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Buğday Üretiminde Kontrollü Tarla Trafığı Uygulamaları

Ömer Bülent Şener^{1,*}, Tamer Marakoğlu²

¹TİGEM Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü, Şanlıurfa

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 16 Ekim 2015

Kabul tarihi 20 Ekim 2015

Anahtar Kelimeler:

Doğrudan ekim

Doğrudan izli ekim

Buğday

Yakıt tüketimi

ÖZET

Ceylanpınar Tarım İşletmesinde yürütülen kuru ziraat buğday üretiminde 3 farklı uygulama kullanılmıştır. Bunlar, Geleneksel Ekim, Doğrudan Ekim ve Doğrudan İzli Ekim uygulamalarıdır. Uygulamalarda kullanılan toprak işlemeli ekim ve işleme yapmadan yapılan ekimlerin ürün verim ve verim parametrelerine etkisi değerlendirilmiştir. En yüksek toplam yakıt tüketimi geleneksel uygulamada (3.00 l/da), en düşük ise doğrudan ekim ve doğrudan izli ekim (0.70 l/da) uygulamasında elde edilmiştir. Verim değerleri sırasıyla geleneksel uygulamada 250 kg/da, doğrudan ekim 276 kg/da ve doğrudan izli ekimde ise 270.8 kg/da bulunmuştur.

Controlled Field Traffic Applications in Wheat Production in Ceylanpınar Agricultural Enterprise

ARTICLE INFO

Article history:

Received 16 October 2015

Accepted 20 October 2015

Keywords:

Direct planting

Directly traced planting

Wheat

Fuel consumption

ABSTRACT

3 different applications are used in dry agriculture wheat production carried out in Ceylanpınar agricultural enterprise. These are traditional planting, direct planting and directly traced planting applications. The effects of soil cultivated planting and uncultivated planting used in the applications on product efficiency and efficiency parameters were evaluated. The highest total fuel consumption was obtained in traditional application (3.00 l da⁻¹), and the lowest total fuel consumption was obtained in direct planting and directly traced planting application (0.70 l da⁻¹). The efficiency values were found as 250 kg da⁻¹ in traditional application, 276 kg da⁻¹ in direct planting, and 270.8 kg da⁻¹ in directly traced planting.

1. Kısaltmalar

S: İş başarısı (da)

B: Efektif iş genişliği (m)

V: Makine ilerleme hızı (km/h)

T: Zaman (h)

K: Zamandan faydalanma katsayısı (-)

MED: Ortalama çimlenme süresi (gün)

N: Her bir sayımda çimlenen tohum sayısı

D: Ekimden sonra geçen gün sayısı (gün)

ERİ: Çimlenme oranı indeksi (adet/m.gün)

TFÇ: Tarla filiz çıkış derecesi (%)

M: Metre

Mm: Milimetre

Cm: Santimetre

MI: Mililitre

Kg: Kilogram

Da: Dekar

Ha: Hektar

Hp: Beygir Gücü

H: Saat

* Sorumlu yazar email: bulentsener2928@myinet.com

2. Giriş

Tarımsal üretimde toprak işleme, üretim maliyetlerini etkileyen en büyük etkenler arasında yer almaktadır. Bu nedenle toprak işleme masraflarını azaltmak ve sürdürülebilir tarımın yapılabilmesi için en az toprak işleme veya hiç toprak işleme yapılmadan (direk ekim) tarım yapılması gerekmektedir.

Koruyucu toprak işleme, enerji kullanımı ve maliyetin en aza indirildiği, su ve toprağın korunması için tarlada yeterli bitki örtüsünün ve artığının bırakıldığı bir tarımsal uygulamadır. Direk ekimde, rüzgâr veya su etkisiyle oluşabilecek toprak erozyonu en aza indirilerek karlı bir bitkisel üretim gerçekleştirilir. Burada, üzerinde durulması gereken toprağın korunması olsa da, toprak neminin, harcanan enerjinin, iş gücünün ve hatta kullanılan makinenin korunması da ilave kazanımlar olarak değerlendirilmelidir (Kölller, 2003).

Doğrudan ekim, koruyucu toprak işleme veya sıfır toprak işlemede olduğu gibi toprağın yapısını iyileştirmekte, toprak neminin korunmasını sağlamaktadır. Doğrudan ekim yapılan alanlarda sonbahar toprak işlemesine belirli ölçüde izin verilebilir. Tarlada anız artıklarının parçalanmasından sonra sonbaharda toprağı devirmeden isleyen aletlerle toprak islenir. Bu durumda toprak yüzeyinde anız artıklarının en az % 50 sinin kalması gerekmektedir. Toprak yüzeyinde bulunan bitki artıkları toprağın korunması yönünden büyük önem taşımaktadır. (Korucu ve ark. 1998)

Aykas ve Önal (1999) değişik toprak işleme sistemlerinin buğdayda verime ve otlanmaya olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek verim değerini azaltılmış toprak işleme yönteminde (420 kg/da), en düşük verimi ise doğrudan ekim yönteminde (350 kg/da) elde etmişlerdir.

Her toprak işlemede toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapıları bozulmakta ve toprağın verimliliği azalmaktadır. Gelecek nesillerin de beslenebilmeleri için toprakların verimliliği mutlaka korunmalı, sürdürülebilir bir tarım yapılmalıdır. Yoğun toprak işlemeye bağlı olarak ortaya çıkan su ve rüzgâr erozyonu, tarım alanlarının en verimli üst yüzey toprağının kaybedilmesine neden olmaktadır. Her yıl erozyon nedeniyle 75 milyar ton toprak kaybolmaktadır. Bu da Dünya' da 9 milyon hektarlık bir tarımsal alanın kaybolması demektir (Korucu ve ark.1998).

Çarman ve Marakoğlu (2007), nohut üretiminde azaltılmış toprak işleme ve direk ekim uygulamalarını karşılaştırdıkları araştırmalarında, en yüksek yakıt tüketimini geleneksel uygulamada (5.202 l/da), en düşük ise direk Ekim (0.972 l/da) uygulamasında elde etmişlerdir. Tarla filiz çıkışı değerleri ise geleneksel uygulamada %73.02, azaltılmış toprak işlemede %64.29 ve direk ekimde ise %62.70 olarak saptamışlardır.

Tarla trafiğinin toprak sıkışmasına olan etkisini en az düzeye indirmek için geliştirilen yöntemlerden biri de "kontrollü trafik" tir (Burt ve ark., 1986; Monroe ve ark., 1989; Schafer ve ark., 1992). Kontrollü trafik, trafik

şeritlerini ve ürün yetiştirilen alanları (tohum ve kök yatağını) birbirinden belirgin bir şekilde ayıran bir yöntemdir. Bu yöntemin uygulanabilirliği, azaltılmış toprak işleme yöntemleriyle yakından ilgilidir (Sommer ve Zach, 1992). Buğday tarımında kaliteyi yakalayabilmenin yollarından biriside ekim işleminden başlayarak girdilerin etkin kullanımını sağlayacak yöntemleri uygulamaktır. Bu uygulama ekim anında bakım işlemlerinin etkin olarak uygulanmasını sağlayabilmek için traktör tekerleklerinin bitkiye zarar vermeyecek genişlikte boş bırakılmasıdır.

Bu çalışmada buğday üretiminde geleneksel, doğrudan ekim ve doğrudan izli ekim yöntemlerinin kullanıldığı 3 farklı uygulamada toprağın yapısal özellikleri, bitkinin gelişimi, yakıt tüketimleri, toprağın bazı fiziksel özellikleri ve bitki tarla çıkışı ile dane verim değerleri üzerindeki etkileri saptanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Denemeler Ceylanpınar tarım işletmesinin 2014-2015 üretim yılında Beyazkule İşletmesindeki 241 nolu parselde yürütülmüştür. Killi-tınlı toprağın, toprak işleme öncesi 0–20 cm derinliğinde nem içeriği ortalama %70 olarak tespit edilmiştir. Vejetasyon süresi olan Şubat-Nisan ayları arasında ortalama hava sıcaklığı ve toplam yağış miktarı sırasıyla 8,4 °C ve 65 mm'dir. Çalışmada Ceyhan 99 Buğday tohumu kullanılmıştır. Denemeler 3 farklı uygulama şeklinde yürütülmüştür. Bunlar;

Geleneksel Ekim: Pullukla sürüm + İkileme+ Ekim (Doğrudan Ekim Makinası)

Doğrudan Ekim: Ekim (Doğrudan Ekim Makinası)

Doğrudan İzli Ekim: Ekim (Doğrudan Ekim Makinası)

Denemelerde 360 BG gücünde traktör kullanılmıştır.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kuru tarım koşullarında yapılmıştır. Her üç uygulamada da ekim makinesi ayarları sıra arası mesafe 15 cm, ekim derinliği 4 cm olarak ayarlanmıştır. Denemelerde kullanılan traktör, gübre dağıtma makinesi, ilaçlama makinası, biçerdöver her uygulamada kullanılmıştır. Kullanılan tohum, gübre, ilaç çeşit ve miktar olarak bütün uygulamalarda aynıdır.

Kullanılan makinalara ait bazı teknik özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Çalışmalarda traktörün yakıt tüketiminin belirlenmesinde doldur boşalt sistemi kullanılmıştır.

Çalışmalarda ekim öncesi ve ekim sonrası toprağın yapısal özelliklerinin belirlenmesi için 20 cm alınan numunelerin toprak analiz laboratuvarında analizi yapılmıştır. Toprak direncinin belirlenmesinde PLT marka ölçüm saatli konik uçlu penetrometre ile 10-20 cm derinliklerde MPa olarak ölçümler yapılmıştır.

Tarla filiz çıkışı değerlerini saptamak amacıyla her parselde 2 farklı çiziden 1 m uzunluğunda rasgele seçi-

len 3 şerit çimlenme periyodu süresince gözlenerek toprak yüzeyi üzerine çıkan filizler sayılmış ve aşağıdaki bağıntı kullanılmıştır (Konak ve Çarman, 1996).

$$TFÇ = \frac{\text{Birmetredeçimlenen toprak tohum sayısı}}{\text{Birmetrede ekilen toprak tohum sayısı}} \times 100$$

Tablo 1

Kullanılan makinelere ait bazı teknik özellikler

Makine	Ayak / Bom sayısı	İş geniş. (cm)	İş derin. (cm)	Hızı (km/h)	Tipi
Pulluk	8	320	25	5,8	Yarı asılır
İkileme Aleti (Kazayağı)	29	800	15	7,9	Yarı Asılır
Doğrudan Hububat Ekim Makinesi	52	800	4	7,1	Yarı Asılır
Gübre Serpme Makinesi	-	1600	-	10	Asılır
Kendiyürür İlaçlama Makinesi	52	3200	-	12	Kendiyürür
Bıçerdöver	-	480	-	3	Kendiyürür

4. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü Beyazkule bölgesinde 2014-2015 deneme yılına ait ortalama çalışma hızları ve yakıt tüketim değerleri Tablo 2’de, toplam yakıt tüketimi değerleri ise Tablo 3’de verilmiştir.

Uygulamalar toplam yakıt tüketimi açısından değerlendirildiğinde en yüksek yakıt tüketimi birinci uygulama olan geleneksel ekimde görülürken, en düşük ise doğrudan ekim ve doğrudan izli ekimde ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Geleneksel uygulama toplam yakıt tüketimi değerleri, doğrudan ekim uygulamasına göre sırasıyla % 429 daha fazla bulunmuştur.

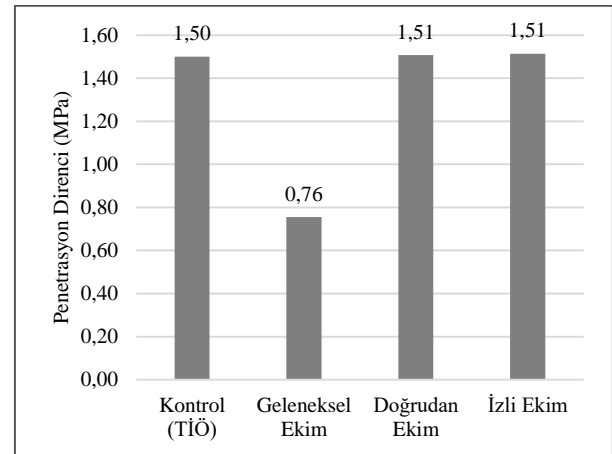
4.1. Uygulamaların Toprağın Penetrasyon Direnci Üzerine Etkisi

Farklı toprak işleyici organa sahip makinelerin toprağın penetrasyon direnci üzerindeki etkileri Şekil 1’de verilmiştir. Ekim sonrası boş bırakılan lastik izlerinden yapılan gübre dağıtma, ilaçlama ve hasat sonrası toprağın penetrasyon direnci ölçümleri sırasıyla Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4’de verilmiştir.

Toprak işleme sonrası penetrasyon direnci değerleri işlenmemiş tarlada 1,50 MPa, geleneksel ekim uygulamasında 0,76 MPa, doğrudan ekim uygulamalarında ise 1,51 MPa olarak ölçülmüştür (Şekil 1). Geleneksel ekim uygulamasında toprak pullukla sürüm yapıp ikileme aleti kazayağı ile işlem gördükten sonra işlenmemiş tarlada 1,50 MPa ölçülen penetrasyon direnci %98 azalarak 0,76 MPa ölçülmüştür.

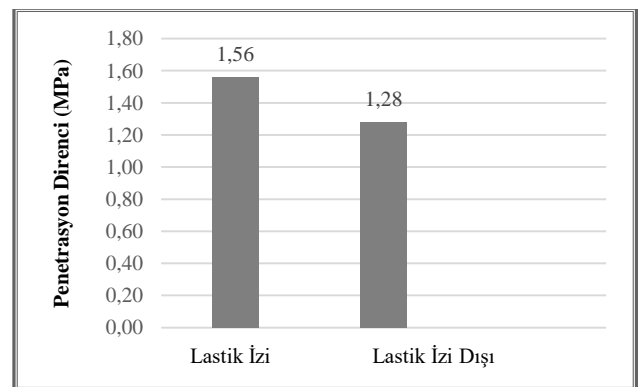
Burada; TFÇ: Tarla filiz çıkış derecesi (%)

Başak tane, bin tane ve Başak/sap ağırlığı oranlarının tartımları Dikomsar 40 marka hassas tartı ile 3 er tekerrürlü olarak yapılmıştır. Bitki boyu, Başak boyu Stabila BM 20 marka 5 metrelik şerit metre ile 3 er tekerrürlü olarak ölçülmüştür. Deneme alanları kuru ziraat uygulaması altında 3 uygulama için aynı yapılmıştır.



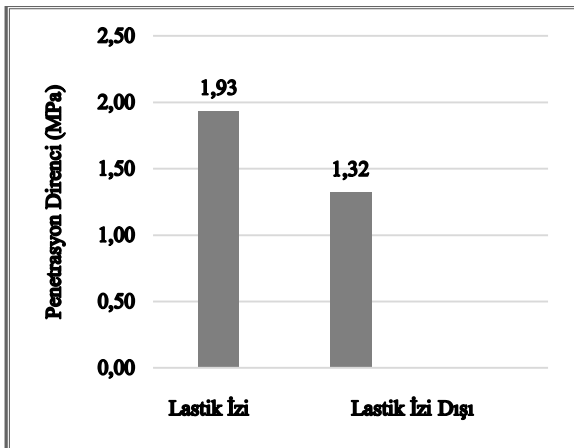
Şekil 1

Uygulamalara bağlı olarak 2014-2015 yılına ait toprak işleme sonrası toprağın penetrasyon direncindeki değişim



Şekil 2

İzli Ekim Uygulaması 2014-2015 yılına ait gübreleme işlemi sonrası toprağın penetrasyon direncindeki değişim



Şekil 3

İzli Ekim Uygulaması 2014-2015 yılına ait ilaçlama işlemi sonrası toprağın penetrasyon direncindeki değişim

Doğrudan izli ekim gübreleme uygulamasının gübreleme sonrası penetrasyon direnci traktörün lastik izine gelen yerde ortalama 1,56 MPa ölçülürken lastik izi dışında kalan yerde ise ortalama 1,28 MPa ölçülmüştür (Şekil 2). Burada gübre dağıtma işleminde traktörün lastik izi geçiş yerleri boş bırakılan yerden penetrasyon direnci ölçülmüş ve 1,50 MPa'dan 1,56 MPa'ya yükselerek %4'lük bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Doğrudan izli ekim ilaçlama uygulamasının ilaçlama sonrası penetrasyon direnci kendi yürütür ilaçlama makinesinin lastik izine gelen yerde ortalama 1,93 MPa ölçülmüş, lastik izi dışında kalan yerler ise ortalama 1,32 MPa ölçülmüştür (Şekil 3). Hem gübreleme hem de ilaçlama uygulamaları uygulama öncesi yerleri daha önceden ayrılan traktör lastik izi üzerinden gittiğinden tarla trafiği artmış dolayısıyla toprak sıkışması artarak penetrasyon direncinde %28,6 artış tespit edilmiştir.

Tablo 2

Alet ve makinelerin 2014-2015 deneme yılına ait işletme özellikler

Uygulama	Ortalama Hız (km/h)	Yakıt Tüketimi (l/da)	İş Başarıları (da/h)
Pulluk	5,8	1,25	18,56
İkileme Aleti (Kazayağı)	7,9	1,05	63,20
Doğrudan Ekim Makinesi	7,1	0,70	56,80

Tablo 3

Farklı uygulamalara ait toplam yakıt tüketimi değerleri

Uygulamalar	Toplam Yakıt Tüketimi (l/da)
Geleneksel Ekim	3
Doğrudan Ekim	0,70
Doğrudan İzli Ekim	0,70

Tablo 4

Yabancı ot miktarındaki değişim

Yabancı Ot	Latince İsmi	Buğday Ekim Öncesi	Buğday Hasat Sonrası		
			Geleneksel Ekim	Doğrudan Ekim	Doğrudan İzli Ekim
Kangal	<i>Onopordum Bracteatum</i>	1	1	-	1
Yabani Yulaf	<i>Avena sterilis</i>	2	-	2	1
Tilki Kuyruğu	<i>Alopecurus myosuroides</i>	2	-	-	-
Pıtrak	<i>Xanthim spinosum</i>	2	1	2	3
Yabani Hardal	<i>Sinapis arvensis</i>	2	2	2	1

Hasat sonrası yapılan penetrasyon ölçümlerinde biçerdöver lastik izi üzerinde ortalama 3,43 MPa ölçülürken biçerdöver lastik izi dışında kalan bölgelerde ortalama 3,28 MPa ölçülmüştür (Şekil 4). Hasat sonrası biçerdöver lastik izinde yapılan penetrasyon ölçümü sonucunda ekim işleminde ölçülen 1,50 MPa değerinden 3,43 MPa'ya yükselerek % 228,6 artış göstermiştir.

Bütün bu ölçümlerden anlaşıldığı gibi ekim işleminin sona erdiği yerden sonra boş bırakılan lastik izleri yerlerinden yapılan

gübre, ilaç ve hasat işlemleri sonrası lastik izindeki penetrasyon direnci değişimi incelendiğinde sırasıyla % 4- % 28,6-%228,6 oranında artarak toprağın sıkıştığı belirlenmiştir.

Lastik izi dışında kalan bölgelerde yapılan penetrasyon direnci değişimi sonuçları değerlendirildiğinde lastik izinden ölçüm yapıldığı anda ölçümler yapılmış gübre dağıtma esnasında %14,6 azalmış, ilaçlama sırasında yapılan ölçümde ise %12 azalmıştır. Hasat sırasında yapılan ölçümde ise %213,3 arttığı tespit edilmiştir. Böylece tarla trafiğinin kontrolü sayesinde ekim yapılmayan sadece belirlenen lastik izi boşluklarında toprak sıkışması meydana gelmiş lastik izi dışında kalan bölgelerde ise herhangi bir sıkışma meydana gelmemiştir.

Deneme yapılacak parselde sap yoğunluğunu tespit etmek için toprak işleme işleminden önce 1 m² deki sap miktarı sayılmış ve ortalama 710 adet çıkmıştır. Ekim işlemi yapılmadan önce arazideki yabancı ot miktarı 1 m² de ne kadar olduğu ise Tablo 4' de verilmiştir. Denemelere, her iki yılın Kasım ve Şubat ayı içerisinde 26 kg/da Üre (%56 N) gübre ve yabancı ot mücadelesi için de 100 ml/da MERO EC 810 herbisit ilaç verilmiştir. Kasım ayı içerisinde her bir uygulama alanı içerisinde yabancı ot sayımı yapılmış ve bu değerler Tablo 4' de verilmiştir. Toprak işlemenin yapıldığı Geleneksel Ekimde

yabancı ot miktarı 6 iken Doğrudan Ekim ve Doğrudan İzli Ekimde sırasıyla 7-8 adet tespit edilmiştir. Geleneksel Ekimde, Doğrudan Ekime Göre % 16, Doğrudan İzli Ekime göre ise %33 oranında yabancı ot bakımından az olduğu görülmüştür. Geleneksel Ekimde toprak işleme ile yapılan toprak işleme uygulamalarından dolayı gerek toprak işleme derinliğinin yüksek olması ve gerekse de toprağın alt üst edilerek yabancı ot tohumlarının gömülme oranının büyük olmasına bağlı olarak yabancı ot popülasyonu düşük bulunmuştur.

4.2. Uygulamaların Verim ve Verim Parametreleri Üzerindeki Etkisi

Ekim sonrası çimlenen buğday tohumlarının çimlenme süresi boyunca sayımları yapılarak MED (ortalama çimlenme süresi), ERI (çimlenme oranı indeksi) ve TFÇ (tarla filiz çıkış derecesi) hesaplanmıştır. 2014 yılı sonuçları Tablo 5' de verilmiştir.

4.3. Uygulamaların Araz Örtüsü ve Yabancı Ot Popülasyonu Üzerine Etkisi

Önemli bir gösterge olan tarla filiz çıkış derecesi açısından uygulamalar mukayese edildiğinde, 2014 yılı verilerine göre en yüksek tarla filiz çıkışı % 95,6 ile doğrudan ekim uygulamasında, en düşük ise % 93,25 ile geleneksel ekim uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5

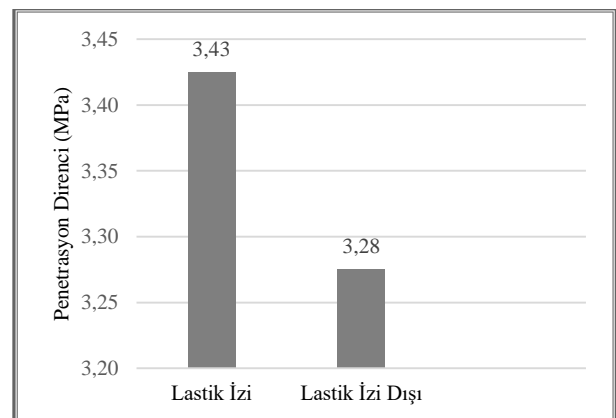
Farklı uygulamalara ait MED, ERI ve TFÇ değerleri (2014-2015)

Uygulamalar	MED (gün)	ERİ (adet/m.gün)	TFÇ (%)
Geleneksel Ekim	15,80	5,30	93,25
Doğrudan Ekim	15,60	5,40	95,60
Doğrudan İzli Ekim	15,72	5,32	94,11

Uygulamalarda 2014 yılı verilerine göre MED ve ERI değerleri incelendiğinde sırasıyla 15,80-15,60-15,72 gün ve 5,30-5,40-5,32 adet/m.gün arasında değiştiği görülmektedir. Üretim yılındaki toplam yağış miktarlarının ve ortalama sıcaklıkların farklılık göstermesi MED, ERI ve TFÇ değerleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Uygulamaların 2015 yıllı için buğday üretimine ait verim parametreleri Tablo 6' da verilmiştir.

Uygulamalar arasından bin dane ağırlığı tartımlar inceleme sırasında 21,8-24,2-23 gr arasında değiştiği görülmektedir. Doğrudan Ekim uygulamasında Geleneksel Ekim uygulamasına göre %1,11 danelerinin daha dolgun olduğu fark edilmiştir. Başaktaki tane sayısı bakımından incelendiğinde Geleneksel Ekimde 61 iken Doğrudan Ekimde 65, Doğrudan İzli Ekimde ise 58 adet olduğu tespit edilmiştir. Doğrudan Ekim Geleneksel Ekim ve Doğrudan İzli Ekim uygulamasına göre sırasıyla % 6-% 12 daha fazla olduğu görülmüştür.



Şekil 4

Uygulamalara bağlı olarak 2014-2015 yılına ait hasat sonrası toprağın penetrasyon direncindeki değişim

Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü Beyazkule bölgesine bağlı 241 nolu parselde Buğday üretimine ait

farklı uygulamaların tane verimleri Tablo 7’ de verilmiştir.

Uygulamalara bağlı olarak 2014-2015 üretim yılı buğday dane verimi değerleri 250-276 kg/da, arasında değişim göstermiştir.

Uygulamaların 2014-2015 üretim yılı buğday üretimine ait verim değerleri üzerine yapılan varyans analizi ve LSD testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Uygulamalara ait dane verimi değerleri üzerine yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, uygulamaların dane verimi üzerindeki etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). t testi sonuçlarına göre, doğrudan ekim uygulaması ile izli ekim uygulamaları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır.

Tablo 6

Verim parametreleri

	Geleneksel Ekim	Doğrudan Ekim	Doğrudan İzli Ekim
Verim (kg/da)	250	276	270,8
Başak uzunluğu (cm)	10,6	12,15	11,7
Bitki Boyu (cm)	64,8	66,7	66,2
Başak Tane Sayısı (adet)	61	65	58
Tane/Başak Oranı	1,34	1,15	1,22
Bin Dane Ağırlığı (gr)	21,8	24,2	23,0

Tablo 7

Uygulamalara ait tane verimi değerleri (2014-2015)

Uygulamalar	Tane Verimi (kg/da)
Geleneksel Ekim	250
Doğrudan Ekim	276
Doğrudan İzli Ekim	270,8

Tablo 8

Uygulamaların 2014-2015 üretim yılı buğday üretimine ait verim değerleri üzerine yapılan varyans analizi ve t testi sonuçları

Varyans kaynakları	SD	KT	F
Uygulamalar	2	1112	15.89*
Hata	6	210	
Genel	8	1322	

* $P<0.01$

Uygulamalar	Tane Verimi (kg/da)
Geleneksel Ekim	250b
Doğrudan Ekim	276a
Doğrudan izli Ekim	270,8a

Sonuç olarak; sürdürülebilir tarım tekniğinin önemli bir parçasını oluşturan Geleneksel Ekim Doğrudan Ekim ve Doğrudan İzli Ekim uygulamalarının alternatif toprak işleme sisteminin buğday üretimindeki verim ve verim parametreleri üzerindeki etkileri belirlenmiş sonuçlar ve önerileri aşağıda çıkarılmıştır.

Uygulamalarda en yüksek yakıt tüketimi geleneksel uygulamada elde, en düşük yakıt tüketimi ise doğrudan ekim ve Doğrudan İzli Ekim uygulamasında ortaya çıkmıştır.

Geleneksel ekim uygulamasında ortalama yabancı ot miktarı, doğrudan ekim uygulamasına göre % 16, doğrudan izli ekim uygulamasına göre % 33 daha az bulunmuştur. Geleneksel Ekimde toprak işleme ile yapılan toprak işleme uygulamalarında, gerek toprak işleme derinliğinin yüksek olması ve gerekse de toprağın alt üst edilerek yabancı ot tohumlarının gömülme oranının büyük olmasına bağlı olarak doğrudan ekim ve doğrudan izli ekim uygulamasına göre yabancı ot popülasyonu düşük bulunmuştur.

En yüksek tarla filiz çıkışı % 95,6 ile doğrudan ekim uygulamasında, en düşük ise % 93,25 ile geleneksel ekim uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamalar MED ve ERI değerleri yönünden incelendiğinde sırasıyla 15,80-15,6-15,72 gün ve 5,30-5,40-5,32 adet/m.gün arasında değiştiği görülmektedir.

Uygulamalara bağlı olarak 2015 yılında buğday dane verimi değerleri 250-276 kg/da, arasında değişim göstermiştir. Dane verimi değerleri üzerine yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, uygulamaların dane verimi üzerindeki etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuş ve en iyi sonuç doğrudan ekim uygulamasından elde edilmiştir.

Sonuç olarak üç farklı uygulamanın yapıldığı bu çalışmada; doğrudan ekim uygulaması geleneksel uygulamaya göre yakıt tüketimi ve işgücünde tasarruf sağlamıştır. Doğrudan izli ekim uygulaması ise uygulamanın temel felsefesi olan ekim anında bakım işlemlerinin etkin olarak uygulanmasını sağlayabilmek için traktör tekerleklerinin bitkiye zarar vermeyecek genişlikte boş bırakılması sonucu tarla trafiği azaltmıştır.

Bu çalışma sonucu uygulamalarının mukayese edilebilirliğini daha ileriye götürebilmek için ileride yapılacak çalışmalara ışık tutmak amacıyla, uygulamaların enerji bilançosu ile hasat sonrası elde edilen ürünlerin kalite analizlerinin yapılması çalışmanın önemini daha da arttıracaktır.

5. Teşekkür

Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Ömer Bülent Şener'in Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir. Araştırmanın yürütülmesi için deneme yeri ve ekipman sağlayan Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü yetkililerine teşekkür ederim.

6. Kaynaklar

- Aykas E, Önal İ (1999). Effect of Different Tillage Seeding and Weed Control Methods on Plant Growth and Wheat Yield. 7. *International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture*, 26-27 May, Adana, Turkey.
- Burt EC, Taylor JH, Wells LG (1986). Traction Characteristics of Prepared Traffic Lanes. *Transactions of the ASAE* 29(2): 393-401.
- Çarman K, Marakoğlu T (2007). Nohut üretiminde azaltılmış toprak işleme ve direk ekim uygulamalarının karşılaştırılması. *Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı*, 93-104, İzmir.
- Genç İ, Atakişi İ, Sağlamtimur T (1977). Çukurova'da sulu koşullarda uygulanabilecek ekim nöbeti sistemi üzerine araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 8(2): 77-87.
- Konak M, Çarman K (1996). Hububat ekimi için baskılı ekim makinasının tasarımı. 6. *Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi* 353-360, Ankara.
- Korucu T, Kirişçi V, Görücü S (1998). Korumalı toprak işleme ve Türkiye'deki uygulamaları. *Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi*, Tekirdağ.
- Köller K (2003). Conservation tillage-technical, ecological and economic aspects. *Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı*, 9-34, İzmir.
- Monroe GE, Taylor JH (1989). Traffic lanes for controlled-traffic cropping systems. *Journal of Agricultural Engineering Research* 44: 23-31.
- Schafer RL, Johnson CE, Koolen AJ, Gupta SC, Horn R (1992). Future research needs in soil compaction. *Transactions of the ASAE* Vol. 35(6): 1761-1770.
- Sommer C, Zach M (1992). Managing traffic-induced soil compaction by using conversation tillage. *Soil & Tillage Research* 24: 319-336.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkisi

Seydi Aydoğan^{1,*}, Süleyman Soylu²

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:
Geliş tarihi 05 Ekim 2015
Kabul tarihi 10 Kasım 2015

Anahtar Kelimeler:
Ekmeklik buğday
Kalite
Kuru ve sulu koşullar

ÖZET

Bu çalışma, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 2014-2015 yılı yetiştirme döneminde 14 ekmeklik buğday çeşidi kuru ve sulu yetiştirme koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada yetiştirme şartlarının protein oranı (PRT), sertlik (PSI), Zeleny sedimentasyon (ZLN), Farinogram gelişme süresi (FGS), Farinogram su absorpsiyonu (FSAB), Farinogram yumuşama değeri (FY10), Ekmek hacmi (EHCM) ve Ekmek ağırlığı (EAGR) üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda sulu ve kuru şartlarda yetiştirilen çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Sulanan koşullarda, Zeleny sedimentasyon, farinogram gelişme süresi, su absorpsiyonu, ekmek ağırlığı ve ekmek hacmi bakımından kuru koşullardan daha yüksek olurken, farinogram yumuşama değeri (FY10) ve protein oranı kuru koşullarda yetiştirilen çeşitlerde sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerden daha yüksek olmuştur.

Effect of Growing Conditions on Quality Traits of Some Bread Wheat Varieties

ARTICLE INFO

Article history:
Received 05 October 2015
Accepted 10 November 2015

Keywords:
Bread wheat
Quality
Rainfed and irrigated conditions

ABSTRACT

This study was carried out with 14 bread wheat variety according to randomized block designed with three replications under rainfed and irrigated growing conditions during 2014-2015 growing season in Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute. Some quality traits (protein content, hardness, farinograph development time, water absorption, softening after 10. minutes, bread weight and volume) of bread wheat varieties were investigated. The differences between varieties grown in irrigated and rainfed conditions are evaluated statistically. While Zeleny sedimentation value, farinogram development time, water absorption, bread weight and volume in irrigated conditions had higher values than rainfed conditions, softening farinogram value (FY10) and protein contents of varieties grown in rainfed conditions were higher than varieties grown in irrigated conditions.

1. Giriş

Graminea familyası içinde yer alan buğdayın geçmişi çok eskilere dayanmakta ve kültüre alınması M.Ö. 8.000-10.000 yıllarına kadar uzanmaktadır (Yadon ve ark. 2000). İnsanlığın var oluşundan beri en fazla besin maddesi olarak kullanılan buğday, günümüzde de bu önemini arttırarak devam ettirmekte olup, gelecekte de bu önemli rolünü sürdürecektir stratejik bir kültür bitkisi-

dir. Her yıl hızla artan nüfusu besleyebilmek için araştırmacılar tarafından bitkisel üretimi arttırmanın mutlak gerekli olduğu bildirilmektedir. Günümüzde kültüre alınabilecek tarım alanlarının en geniş sınırlarına ulaşmış olması nedeniyle buğday ekim alanlarını da arttırma olanğı hemen hemen kalmamıştır. Dünyada insanların sağladıkları günlük kalorinin % 50'sinden fazlası tahıllardan karşılanmakta olup bunun da % 20'lik kısmı ise buğdaydan karşılanmaktadır. Ülkemizde günlük kalorinin tahminen % 65-70'inin tahıl ürünlerinden sağlandığı, bulgur, makarna, bisküvi ve diğer unlu mamüller

* Sorumlu yazar email: seydiaydogan@yahoo.com

çıkarıldıktan sonra, tahıldan yapılan yiyeceklerin yaklaşık % 80'inin ekmek olduğu ve ülkemizde kişi başına günlük ekmek tüketiminin 400-500 g dolayında olduğu bildirilmektedir (Özkaya, 1992). Günümüzde 6 milyar olan dünya nüfusunun 2050 yılında 9-10 milyar olması tahmin edilmektedir (Young, 1999). Dünyada 2013 yılında 218.40 milyon hektar alanda buğday ekimi yapılmış 713.1 milyon ton buğday üretimi gerçekleşmiş, ülkemizde ise 7.77 milyon hektar alanda buğday ekimi yapılmış olup üretim ise 22.60 milyon ton olmuştur. Ülkemiz buğday ekim alanı bakımında dünyada 9. sırada üretimde ise 11. sırada yer almıştır (Anonim, 2013). Dünyada buğday verimi 2013-2014 sezonunda 314 kg/da iken, ülkemizde ise 229 kg/da verim elde edilmiştir (Anonim 2012). Yüksek tane verimi ve kaliteli ürün elde edebilmek için mevcut yetiştirme koşullarına uygun çeşitlerin kullanılması gereklidir. Günümüzde sayıları oldukça fazla olan ekmeklik buğday çeşitlerinde yöreye uygun ve yüksek verimli olanların belirlenmesi ve tarımın yaygınlaştırılması, bu yapılırken de çeşit kalite özelliklerinin göz ardı edilmemesi gerekir. Bu amaçla yeni geliştirilen ekmeklik buğday çeşitleri ülkemizin çeşitli iklim bölgelerinde kalite özellikleri yönünden denemelere alınmaktadır. Bu çalışmada Orta Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak ekilen 14 ekmeklik buğday çeşidi sulu ve kuru koşullarda yetiştirilerek bazı kalite özellikleri incelenmiş, yetiştirme şartlarının buğday kalitesine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2014-2015 yetiştirme döneminde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 14 ekmeklik buğday çeşidi (Gün-91, Sönmez-2001, Bezostaya-1, Tosunbey, Pehlivan, Demir-2000, Bayraktar-2000, Gerek-79, Karahan-99, Yunus, Ahmetağa, Konya-2002, Bozkır ve Eraybey) hem kuru ve hem de sulu yetiştirme koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru koşullarda 550 adet/m² tohum, sulu koşullarda 450 adet/m² olacak şekilde ve parsel boyutları 8.4 m² 6 sıra ve sıra arası 20 cm olacak şekilde parsel mibzeriyle (15.10.2014) tarihinde ekilmiş ve hasatta parsel ölçüleri ise 6 m² olacak şekilde (15.07.2015) tarihinde edilmiştir. Kuruda ekimle birlikte 3.5 kg/da N ve 6.9 kg/da P₂O₅ ve üst gübre olarak da 4 kg/da N (Toplamda 7.5 kg/da N) verilmiştir. Suluda ekimle birlikte 3.5 kg/da N ve 9 kg/da P₂O₅ uygulanmıştır. Üst gübre bitkilerin kardeşlenme (3.5 kg/da N üre), sapa kalkma (2.5 kg/da N) ve çiçeklenme dönemlerinde (2.5 kg/da N) Amonyum nitrat şeklinde verilmiştir. Sulu denemelerde yetiştirme sezonu boyunca birinci su bitkilerin sapa kalkma dönemi (Nisan sonu), 2. su çiçeklenme öncesi (Mayıs) olmak üzere (toplam 140 mm) iki defa sulama yapılmıştır. Yetiştirme döneminde toplam 398.70 mm yağış alınmıştır. Araştırmada çeşitlerin, Protein oranı % (PRT), AOAC 992.23 (Anonymous, 2009) metoduna göre, sertlik(Sertlik Particle size index) PSI Near infrared reflektans spektroskopisi(NIR) cihazı ile AACC 39-

10 metoduna göre (Anonymous, 2000) analiz edilmiştir. Zeleny sedimantasyon (ZLN) AACC 56-61A (Anonymous, 2000)'e göre analiz edilmiştir. Buğday örnekleri AACC metod 26-95'e göre %14.5 rutubet esasına göre tavlanarak Braubender Junior marka değirmende 6xx elek kullanılarak öğütülmüş olup elde edilen unlarda reolojik analizler yapılmıştır. Farinograf analizi Brabender AT model 50 gram karıştırma ünitesine sahip cihaz ile AACC 54-21(Anonymous, 2000) metoduna göre yapılmıştır. Farinograf cihazı Braubender farinogram yazılımı ile bilgisayar bağlantılı olarak çalışmıştır. Farinogram analizinde; Farinogram gelişme süresi (FGS), farinogram su absorpsiyonu (FSAB), farinogram 10. dakikada yumuşama değeri (FY10) hesap edilmiş AACC 54-21'e (Anonymous, 2000) göre yapılmıştır. Ekmek % 14.5 nem esasına göre 100 gram un % 2 maya ve % 1.5 tuz katılarak, farinograf su absorpsiyonu değerinin 2 puan üzeri kullanılarak ekmek pişirme denemeleri gerçekleştirilmiştir. Hamurlar, olgun hamur elde edilene kadar yoğrulmuştur. Elde edilen hamurlar 30+30 dakika fermentasyona tabi tutulmuşlardır. Ekmek hamuru havalandırılıp şekillendirildikten sonra 55 dakika dinlendirilip 220 °C' de 25 dakika fırında pişirilmesiyle elde edilmiştir. Pişen ekmekler 2 saat dinlendirildikten sonra ağırlıkları ölçülmüş ve ekmek hacmi içinde sorgum tohumu bulunan hacim ölçme cihazı ile yer değıştirme metoduna göre hesaplanmıştır (Anonymous, 2009). Denemelerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde, varyans analizi (JMP11) istatistik analiz programına göre yapılmış ve farklılıkları önemli olan özelliklerin ortalama değerleri AÖF (%5) testine göre gruplandırılmıştır (JMP11, 2014).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama protein oranı % 12.61 olurken, en düşük % 11.93, en yüksek değer ise % 13.44 olmuştur (Tablo 1). Sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin ortalama protein oranı % 12.27 olurken, en düşük oran % 11.56, en yüksek oran ise % 13.10 olmuştur (Tablo 2). Ünal (2003), buğdayda protein oranının tür, çeşit ve çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak % 6-22 arasında olduğunu ve yurdumuzda protein oranının topbaşlarda % 9-13, ekmeklik buğdaylarda % 10-15, makarnalık buğdaylarda % 11-17 arasında değıştiğini belirtmiştir. Çeşitlerin yetiştirme koşullarına göre ortalama protein oranı değerleri karşılaştırıldığında, kuru yetiştirme koşullarında sulu yetiştirme koşullarına göre % 0.34 daha fazla olmuş ve bu fark istatistiksel olarak önemli (p<0.0028*) bulunmuştur (Tablo 3). Protein oranının kuru koşullarda fazla olması denemenin kurulduğu yıl bitkilerin yetişme döneminde yağışın düzenli olması yanında sarı olum dönemindeki sıcaklık artışına bağlı olarak bitkilerin hızlı oluma girmesi ve nişasta birikiminin daha az olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Şahin ve ark. (2008), kuru koşullarda ekmeklik buğdayda protein oranının % 12.62-14.16, sulu koşullarda ise % 11.53-13.85 arasında değıştiğini belirlemişlerdir.

Zeleny sedimantasyon protein kalitesinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Kuru kořullarda yetiřtirilen ekmeklik buđday çeřitlerinin ortalama Zeleny sedimantasyon deđeri 33.14 ml, en dűřük deđer 26.00 ml ve en yűksek deđer ise 39.50 ml elde edilmiř ve istatistiki olarak yetiřtirme kořulları arasındaki fark ($p < 0.0001^{**}$) seviyesinde ۆnemli bulunmuřtur (Tablo 1). Sulu kořullarda yetiřtirilen çeřitlerin ortalama zeleny sedimantasyon deđeri 38.71 ml, en dűřük deđer 31 ml ve en yűksek deđer ise 51 ml olarak tespit edilmiřtir

(Tablo 2). Zeleny sedimantasyon bakımından çeşitlerin yetiştirme koşulları karşılaştırıldığında, sulu koşullar kuru koşullara gۆre 5.5 ml daha fazla değer elde edildiği tespit edilmiştir (Tablo 3). Protein kalitesi ve ekmek hacmi konusunda bilgi veren Zeleny sedimantasyon değerinin sulu koşullarda fazla olmasının nedeni, ek azotlu gűbreten kaynaklı olduğu sۆylenebilir. Sertlik değerleri PSI cinsinden incelenmiş olup değer 100'e yaklaştıkça yumuşaklığı ifade etmektedir.

Tablo 1

Ekmeklik buğday çeşitlerinin kuru yetiştirme koşullarda tespit edilen kalite ۆzellikleri

Özellikler	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Protein oranı (%)	12.61	11.93	13.44	1.51
Zeleny sedimantasyon (ml)	33.14	26.0	39.5	13.5
Sertlik (PSI)	50.89	41.27	64.82	23.55
Farinograf gelişme süresi (dk)	4.37	2.30	6.46	4.16
Farinogram su absorpsiyonu (%)	59.28	55.56	61.93	6.37
Farinogram 10. dakikada yumuşama değer (BU)	38.82	12.5	89.0	76.5
Ekmek hacmi (g)	144.48	140.20	146.58	1.95
Ekmek ağırlığı (cm ³)	431.96	340	475.5	135.5

* : $P < 0.05$, ** : $P < 0.01$; BU (Braubender Unit)

Tablo 2

Ekmeklik buğday çeşitlerinin sulu yetiştirme koşullarda tespit edilen kalite ۆzellikleri

Özellikler	Ortalama	Minimum	Maksimum	Fark
Protein oranı (%)	12.27	11.56	13.10	1.54
Zeleny sedimantasyon (ml)	38.71	31.0	51.00	20.0
Sertlik (PSI)	54.64	42.49	59.93	17.44
Farinograf gelişme süresi (dk)	5.64	1.70	14.76	13.06
Farinogram su absorpsiyonu (%)	59.38	53.50	61.60	8.10
Farinogram 10. dakikada yumuşama değer (BU)	23.21	3.00	48.0	45
Ekmek hacmi (g)	145.99	141.61	149.47	7.86
Ekmek ağırlığı (cm ³)	450.54	367.5	485	117.5

* : $P < 0.05$, ** : $P < 0.01$; BU (Braubender Unit)

Kuru kořullardaki ekmeklik buđday çeřitlerinin ortalama sertlik deđer (PSI), en dűřük deđer 41.27 (PSI) ve en yűksek deđer ise 64.82 (PSI) elde edilmiř ve istatistiki olarak yetiřtirme kořulları arasındaki fark ۆnemli ($p < 0.0028^{*}$) bulunmuřtur (Tablo 1). Sulu kořullarda çeřitlerin ortalama sertlik deđer (PSI), en dűřük deđer 42.49 (PSI) ve en yűksek deđer ise 59.93 (PSI) elde edilmiřtir (Tablo 2). řahin ve ark. (2013), 2011-2012 yıllarında yapmıř oldukları bir çalıřmada sulu kořullarda ortalama sertlik deđerini 43.62 (PSI), kuru kořullarda ise ortalama 50.95 (PSI) olarak belirlemiřlerdir. Sertlik genetiksel bir faktör olup evre řartlarından çok etkilenmeyen bir ۆzelliktir.

Kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama farinograf gelişme süresi değer (BU) 4.34 dk

olurken, en dűřük değer 2.30 dk ve en yűksek değer ise 6.46 dk olmuştur (Tablo 1). Sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin ortalama farinograf gelişme süresi 5.64 dk, en dűřük değer 1.70 dk ve en yűksek değer ise 14.76 dk olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Yetiřtirme koşullarına gۆre ortalama farinograf gelişme süresi değerleri karşılaştırıldığında, sulu yetiştirme koşullarının kuru yetiştirme koşullarına gۆre 1.27 dk daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). şahin ve ark. (2013), 2011-2012 yıllarında kuru ve sulu koşullarda yetiştirilen genotiplerin farinograf ۆzellikleri arasındaki farklılıkların ۆnemli çıktıklarını tespit etmişlerdir. Aydođan ve ark. (2013), 2011-2012 yıllarında kuru koşullarda 21 ekmeklik buğday çeşidinde yaptıkları bir çalışmada çeşitlerin farinog-

raf gelişme süresinin deneme ortalaması 9.48 dk olduğunu, deneme aralığı olarakta 2.54-19.34 dk arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Farinograf yumuşama de-

ğerinin düşük olması hamurun yoğurma sırasında paletlere vermiş olduğu direncin fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3

Sulu ve kuru yetiştirme koşullarda incelenen özellikler arasındaki farklar

Özellikler	Kuru	Sulu	Fark	İhtimal değeri
Protein oranı (%)	12.61	12.27	0.34	<.0028*
Zeleny sedimantasyon (ml)	33.14	38.71	5.57	<.0001**
Sertlik (PSI)	50.89	54.64	3.75	<.0032*
Farinograf gelişme süresi (dk)	4.37	5.64	1.27	<.0001**
Farinogram su absorpsiyonu (%)	59.28	59.38	0.10	<.0046*
Farinogram 10. dakikada yumuşama değeri (BU)	38.32	23.21	15.11	<.0001**
Ekmek hacmi (g)	144.48	145.99	1.51	<.0001**
Ekmek ağırlığı (cm ³)	432.86	450.54	17.68	<.0001**

* : P < 0.05, ** : P < 0.01; BU (Braubender Unit)

Kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin 10. dk yumuşama süresi ortalama 38.82 (BU) bulunurken, en düşük değer 12.50 (BU) ve en yüksek değer ise 89 (BU) olmuştur (Tablo 1). Sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin 10. dk yumuşama süresi ortalama 23.21 (BU), en düşük değer 3.0 (BU) ve en yüksek değer ise 48.0 (BU) elde edilmiştir (Tablo 2). Farinograf 10. dakika yumuşama değeri yetiştirme koşullarına göre çeşitlerin ortalama değerleri karşılaştırıldığında, kuru yetiştirme koşullarında sulu yetiştirme koşullarına göre 15.11(BU) daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Ekmeklik buğdayın gerek sanayide gerekse ticari amaçla değer kazanmasında çeşitlerin ekmeklik özellikleri etkili olmaktadır.

Araştırmada kuru koşullarda yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin ortalama ekmek ağırlıkları 144.48 g olurken, en düşük değer 140.20 g ve en yüksek değer ise 146.58 g elde edilmiştir (Tablo 1). Sulu yetiştirme koşullarında çeşitlerin ortalama ekmek ağırlığı 145.99 g olmuş, sulu şartlarda en düşük değer 141.61 g olurken en yüksek değer ise 149.47 g olmuştur (Tablo 2). Çeşitlerin ortalama ekmek ağırlığı değerleri sulu yetiştirme koşullarında, kuru yetiştirme koşullarına göre 1.51 g daha fazla bulunmuştur (Tablo 3). Aydoğan ve ark. (2013), 2011-2012 yıllarında kuru ve sulu koşullarda 21 ekmeklik buğday çeşidinde yaptıkları bir çalışmada kuru koşullarda ekmek ağırlığının 122.9-153.3 g arasında değiştiğini, sulu koşullarda ise ekmek ağırlığı değerinin 141.61 ile 149.47 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Kuru yetiştirme koşullarında çeşitlerin ortalama ekmek hacmi 431.96 cm³ olurken, en düşük değer 340 cm³ ve en yüksek değer ise 475.5 cm³ olmuştur (Tablo 1). Sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin ortalama ekmek hacmi değeri 452.32 cm³ olurken, en düşük değer 367.50 cm³ ve en yüksek değer ise 485 cm³ olmuştur (Tablo 2). Çeşitlerin yetiştirme koşullarına göre orta-

lama ekmek hacmi değerleri karşılaştırıldığında, bu değerlerin sulu yetiştirme koşullarında kuru yetiştirme koşullarına göre 17.68 cm³ daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Şahin ve ark. (2013), ekmek hacmi değerini kuru koşullarda yetiştirilen genotiplerde ortalama 473.3 cm³, sulu koşullarda yetiştirilen genotiplerde ise 470.6 ml olduğunu ve ortalamalar arasındaki farkın da istatistikî bakımından önemsiz bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak bu çalışmada Orta Anadolu Bölgesine uygun olan 14 ekmeklik buğday çeşidinin sulu ve kuru koşullarda bazı kalite özellikleri, bu buğdaylardan elde edilen unlardan hazırlanan hamurların reolojik özellikleri ve ekmeğin ise ağırlık ve hacimleri belirlenerek yetiştirme koşullarının kalite özelliklerine olan etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada farklı yetiştirme koşullarında incelenen özellikler ve çeşitler arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Çalışma sonucunda; çeşitlerin protein oranı kuru yetiştirme koşullarında sulu yetiştirme koşuluna göre daha yüksek bulunmuştur. Zeleny sedimantasyon değeri, sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerde kuru yetiştirme koşullarında yetişenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Sertlik değeri bakımından, sulu koşullarda yetişen çeşitlerin kuru koşullarda yetişenlere göre daha yumuşak oldukları tespit edilmiştir. Ekmek özellikleri sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin kuru koşullara göre yüksek değer verdiği tespit edilmiştir. Farinograf özelliklerini incelediğimizde gelişme süresi, su absorpsiyonu bakımından sulu yetiştirme koşullarındaki çeşitlerin kuru yetiştirme koşullarına göre yüksek değer verdiği, 10. dakika yumuşama değeri sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerin kuruya göre daha düşük yumuşama değeri verdikleri tespit edilmiştir. Sulu koşullarda yetiştirilen çeşitlerden incelenen birçok kalite özellikleri yönüyle yüksek değer elde edildiği, bununda nedeninin bitkinin başaklanma ve çiçeklenme dönemindeki azotlu gübreleme ve sulamadan kaynaklandığı söylenebilir.

4. Teşekkür

Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Seydi Aydoğan'ın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

5. Kaynaklar

Aykas E, Önal İ (1999). Effect of Different Tillage Anonim (2012). www. tarim.gov.tr. gaputaem. Tahıl raporu 2012.

Anonim (2013). www.tzob.org.tr

Anonymous (2009). Approved. Methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods.

Anonymus (2000). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.

Aydoğan S, Göçmen Akçacık A, Şahin M, Önmez H, Demir B, Yakışır N (2013). Ekmeklik buğday çeşitlerinde fizikokimyasal ve reolojik özelliklerin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 22 (2): 74-85

JMP11 (2014). JSL Syntax Reference. SAS Institute. ISBN:978-1-62959-560-3

Özkaya H (1992). Temel gıdamız ekmek. *Bilim ve Teknik* 25(291): 43-45.

Şahin M, Aydoğan S, Göçmen Akçacık A, Demir B, Önmez H, Taner S, Yakışır E (2013). Orta Anadolu bölgesinde ekimi yapılan bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin kuru ve sulu koşullardaki verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması. *Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi* 10-13 Eylül 2013 Konya.

Şahin M, Göçmen Akçacık A, Aydoğan S (2008). Orta Anadolu kuru ve sulu koşulları için tescil edilmiş ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve bazı kalite özellikleri yönünden performanslarının belirlenmesi. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu 2-5 Haziran* S:390-400, Konya.

Ünal S (2003). Buğday un ve kalitesinin belirlenmesinde uygulanan yöntemler, Nevşehir ekonomisinin sorunları ve çözüm önerileri. *Nevşehir Ekonomisi Sempozyumu*, 27-28 Haziran, Nevşehir, 15-29.

Yadon SI, Gopher A, Aboo S (2000). The cradle of agriculture. (Çeviri, Tarımın kökeni). *Bilim ve Teknik Dergisi*: 64-65.

Young A (1999). Is there really spare land? A critique of estimates of available cultivable land in developing countries. *Environment, Development and Sustainability* 1(1): 3-18.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri

Canan Topalak¹, Ercan Ceyhan²

¹İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 10 Kasım 2015

Kabul tarihi 20 Kasım 2015

Anahtar Kelimeler:

Ekim zamanı

Nohut

Protein oranı

Tane verimi

ÖZET

Araştırma Konya ili Beyşehir ilçesi Bayavşar köyünde 2014 yılında çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Azkan, Seçkin, Çağatay, Sezen Bey, İnci ve Hasan Bey nohut çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma, "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede altı nohut çeşidi dört farklı ekim zamanında (25 Mart, 05 Nisan, 15 Nisan ve 25 Nisan) ekilmiştir. Ekim zamanı ana parsellere ve çeşitler alt parsellere yerleştirilmiştir. Araştırmada bakla sayısı, tane verimi, 100 tane ağırlığı ve protein verimi özelliklerinde en yüksek değerler elde birinci ekim zamanında elde edilmiş ve ekim zamanının gecikmesiyle bu özelliklerin değerlerinin azaldığı belirlenmiştir. Protein oranı değerleri ise ekimin gecikmesiyle artmış ve en yüksek protein oranı son ekim tarihinde elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre tane verimi bakımından ekim zamanları, çeşitler ve ekim zamanı x çeşit etkileşimini arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi 217.1 kg/da ile birinci ekim zamanında elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 169.3 kg/da ile İnci çeşidinde tespit edilmiştir. Orta Anadolu bölgesinde yetiştirilecek nohut bitkisi için tane verimi bakımından 25 Mart ve öncesi ekimler ile İnci ve Azkan çeşitlerinin uygun olduğu belirlenmiştir.

The Effects of Seed Yield and Some Agricultural Characters of Different Sowing Dates on Chickpea

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 November 2015

Accepted 20 November 2015

Keywords:

Chickpea

Protein content

Seed yield

Sowing time

ABSTRACT

The research was conducted in Bayavşar Village-Beyşehir Town/Konya during 2014 vegetation period in a farmer field. Chickpea varieties named as Azkan, Seekin, Çağatay, Sezen Bey, İnci and Hasan Bey were used as material of the trial. Field trial was set up according to the "Split Plots in Randomized Blocks" with three replications. Sowing of the six chickpea varieties were realized in four different times (25th of March, 05th of April, 15th of April and 25th of April). Main plots were consisted from the sowing times and the subplots were consisted from the varieties. The highest values for number of pod, seed yield, 100 seed weight and protein ratio was obtained from the first sowing time and the mentioned characteristics were decreased by delayed sowing. Protein ratio was increased by delayed sowing and the highest protein ratio was obtained from the last sowing time. Results of the study showed that seed yield values were statistically significant by the effects of sowing times, varieties and sowing time x variety interaction. Mean of the varieties showed the highest seed yield value as 217.1 kg da⁻¹ on the first sowing time. As the mean of the sowing times, the highest seed yield was 169.3 kg da⁻¹ on the İnci variety. Consequently, 25th of March as sowing time and İnci and Azkan varieties may be advised for higher seed yield on chickpea in Central Anatolian ecological conditions.

* Sorumlu yazar email: eceyhan@selcuk.edu.tr

1. Giriş

Nohut ülkemizde insan beslenmesinde bitkisel protein ve karbonhidrat kaynağı olarak büyük bir öneme sahiptir. Aynı zamanda nohut bitkisi bir baklagil olması sebebiyle köklerinde ortak yaşam sürdüren *Rhizobium cicer* bakterileri aracılığı ile havanın serbest azotunu toprağa bağlamaktadırlar. Bu yolla dekara ortalama 6-15 kg arasında azot bağlama yetenekleri vardır (Akçin, 1988). Ayrıca nohut bitkisi yarı kuraktan kurağa kadar değişen çevrelerde yetiştirilebilen bir bitkidir. Bu özelliğinden dolayı kuru tarımın yapıldığı yerlerde nadas alanlarının daraltılmasında kullanılmaktadır. Ayrıca kendinden sonraki bitkiye organik madde ve besin maddelerince kısmen zengin iyi bir toprak bırakması sebebiyle tahıllarla ekim nöbetine girmektedir.

Nohut kültüre alınmış olan ilk yemeklik tane baklagillerden birisidir. Nohut dünyada fasulye ve bezelye bitkisinden sonra en fazla yetiştirilen üçüncü yemeklik tane baklagil bitkisidir. Türkiye nohut üretimi bakımından dünyada üçüncü sırada yer almakta olup, nohut ülkemizde 2014 yılında 388.517 ha ekim alanı, 450.000 ton üretimi ve 116.0 kg/da verimiyle yemeklik tane baklagiller arasında üretim alanı ve üretim miktarı bakımından birinci sırada yer almaktadır (TÜİK, 2015). Türkiye, en fazla nohut üreten ülkeler arasında üçüncü sırada yer almakta ve birim alandan elde edilen tane verimi dünya ortalamasından yüksektir (FAO, 2015).

Ülkemizin nohut verimi, gelişmekte olan ülkelerin veriminden yüksek; ancak gelişmiş ülkelerin verimlerinden düşüktür. Nohut üretimimizin yaklaşık % 50'si Orta Anadolu bölgesinde yapılmaktadır. Bu bölgede nohut genellikle yazlık olarak yetiştirilmektedir. Son yıllarda ülkemizde görülen kuraklıktan en fazla etkilenen bölgelerin başında kapalı bir havza olan Orta Anadolu Bölgesi gelmektedir. Türkiye'de verimin düşüklüğünün en önemli nedeni olarak yazlık yetiştirilen nohudun çiçeklenme, tane bağlama ve tane doldurma periyodlarının sıcak ve kurak dönemlere denk gelmesi gösterilmektedir. Bundan dolayıdır ki bu bölgede nohut ekim zamanı son derece önemlidir.

Baklagiller içinde nohut hem Türk üreticisi hem de tüketicisi için önemli ürünlerden birisidir. Dünyada üretimde ikinci olmamız ve dünya ticaretinde söz sahibi olmamız nedeniyle gelecek açısından üzerinde durulması gereken ürünlerden birisidir. Mercimekle birlikte kuru tarımın en önemli baklagili konumundaki bu ürünün daha karlı veya düşük maliyetle yetiştirilmesinin şartlarından birisi girdi seviyesini fazla artırmadan verimliliği artırmaktır. Bitkisel üretimde verimliliği arttırmak için farklı yollar uygulanabilir. Bunlar içerisinde çeşit ve ekim zamanı nohut bitkisinde diğerlerinde olduğu gibi önem arz etmektedir. Bu çalışma ile nohutta ekim zamanını öne alarak verimde artış sağlanması ortaya koyma ve çeşitlerin ekim zamanına göre gösterdiği değişiklikleri inceleme ve bu bölge için en uygun ekim zamanını

belirleme, erken ekimler için uygun olacak çeşitleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Nohudun geleneksel olarak yetiştirildiği yerlerde üretimi kısıtlayan en önemli faktör antraknoz hastalığının ortaya çıkması ve enfeksiyon derecesidir. Hastalığın bazı yıllarda ürünün tamamen elden çıkmasına yol açması ve kimyasal ilaçlarla mücadelesinin pahalı olması ve pratik olmayışı üreticileri hastalıktan korunmak için kaçış mekanizmasına itmiştir. Diğer bir deyimle bitkinin ekolojik yönden daha erken yetiştirilmesine uygun şartlar mevcut olsa dahi ekimler geciktirilmektedir (Açık-göz, 1987). Böylece hastalığın ortaya çıkışı için etkili olan yüksek nem şartlarında yetiştiricilik yapılmamış olmaktadır. Hastalıktan kaçış mekanizmasının bir getirisi olarak Mayıs ayında ekilen nohutlardan düşük verim elde edilmektedir. Ancak bu hastalığa dayanıklı veya toleranslı ve arzu edilen diğer özellikleri taşıdığı belirtilen çeşitlerin kullanılması olması halinde nohudu daha erken ekmek mümkün olmaktadır. Bu çalışmada da kullanılan çeşitler bu yönleriyle de değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Farklı ekim zamanlarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada, Azkan, Seçkin, Çağatay, Sezen Bey, İnci ve Hasan Bey isimli 6 adet tescilli nohut çeşidi materyal olarak kullanılmış.

Vejetasyon süresinde Konya ili Beyşehir ilçesinde on yıllık ortalama sıcaklık 18.2 °C ve araştırma yılında ise 18.9 °C'dir. Araştırmanın yürütüldüğü yerin vejetasyon süresince uzun yıllara ait 6 aylık yağış toplamı 112.6 mm ve 2014 yılında ise 193.6 mm'dir. Nisbi nem ortalaması, uzun yıllarda vejetasyon süresinde % 45.7 ve 2014 yılında ise % 45.4 olarak gerçekleşmiştir.

Denemenin yapıldığı toprakların killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, kireççe çok zengin (% 54.82), organik madde az (%1.83), fosfor bakımından yetersiz ($P_2O_5 = 3.67$ kg/da), potasyum bakımından yeterli ($K_2O = 75.63$ kg/da), hafif alkali (pH= 7.80) karakterde ve tuzluluk ($EC_e = 0.40$ dS/m) problemi yoktur.

Konya ekolojik şartlarında farklı ekim zamanlarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada, 2014 yılında Konya ilinde Beyşehir ilçesi Bayavşar köyünde yürütülmüştür. Deneme tarlasında bir yıl önceki ön bitki buğdaydır. Buğday hasatından sonra anız bozmak için tarla sonbaharda sürülerek kışı bu şekilde geçirmeye terk edilmiştir. Ekimden önce tarlaya tırmık çekilerek toprak işlenmiş ve yeni çıkan yabancı otlarla da mücadele edilmiştir. Bu şekilde tarla deneme kurmaya hazır duruma getirilmiştir.

Araştırma, "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine" göre üç tekerrürlü olarak kurul-

muştur. Ana parsellere ekim zamanları, alt parsellere çeşitler tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Alt parseller 3.0 m x 2.0 m = 6.0 m² ebatlarındadır. Deneme tarlasına dekara 15 kg DAP gübresi üniform bir şekilde verilmiştir.

Ekim işlemi 25 Mart, 05 Nisan, 15 Nisan ve 25 Nisan 2014 tarihlerinde olmak üzere dört farklı ekim zamanında tavlı toprağa yapılmıştır. Ekimde her parselde 5 sıra olacak şekilde markörle açılan sıralara sıra arası 40 cm, sıra üzeri 10 cm ve ekim derinliği 5 cm olarak çeşitlere ait tohumlar elle ekilmiştir.

Bitkilerin ilk gelişme dönemlerinde yabancı otlarla mücadele etmek ve yağışlardan sonra deneme alanında oluşan kaymak tabakasını kırmak amacıyla 2 defa çapalama işlemi gerçekleştirilmiş ve hiç sulama yapılmamıştır. Antraknoz hastalığına karşı deneme alanına 1 defa Strobilurin etken maddeli fungusit kullanılmıştır.

Hasat işlemi 1 Ağustos ve 15 Ağustos 2014 tarihleri arasında elle yapılmıştır. Her çeşitte bitkilerin % 90'nının olgunlaşıp sarardığı dönemde hasat gerçekleştirilmiştir. Deneme parsellerinin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından ise 50 cm'lik kısımların kenar tesiri olarak atılmasından sonra 2 x 1.2 = 2.4 m²'lik alanda bulunan bitkiler hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler bağlamak suretiyle kurumaya bırakılmış ve daha sonra elle harmanlama işlemi yapılarak, harman sonrası gerekli ölçümler ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Bu çalışmada ana dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bitki boyu, bakla sayısı, tane verimi, protein oranı ve protein verim incelenmiştir. Çalışmada incelenen özellikler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme" desenine göre varyans analizine tabii tutulmuş ve arasında % 1 ve en az %5 önem seviyesinde varyans bulunan özellikler üzerinde lsd analizi yapılmıştır (Yurtsever, 1984). Bu analiz ve hesaplamalar MSTAT-C paket programlarında yapılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Ana Dal Sayısı

Çeşitlerin ilk bakla yüksekliği ekim zamanlarına göre değişimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Çeşitlerinin ana dal sayısı ekim zamanlarına göre 3.4 adet (25 Mart ve 25 Nisan) ile 4.1 adet (5 Nisan) arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Nohut bitkisinde ekim zamanının bitkide ana dal sayısını etkilediği daha önce yapılan birçok çalışmada (Çiftçi ve Türk 1998; Üstün ve Gülümser 2003; Yiğitoğlu ve Anlarsal 2012) tarafından bildirilmiştir. Ancak Azkan ve ark. (1999) ve Özgün ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada nohutta dal sayılarının ekim zamanından etkilenmediğini belirtmiştir. Bu farklılık iklim veya toprak şartlarından kaynaklanabilir.

Tablo 1

Denemede nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanlarına göre tespit edilen ilk bakla yüksekliğine ait varyans analizleri

Varyasyon Kaynakları	SD	Ana Dal Sayısı	İlk Bakla Yüksekliği	Bitki Boyu	Bakla Sayısı
Tekerrür	2	0.261	10.477	10.980	11.247
Ekim Zamanı	3	2.276*	61.421	18.242	338.367**
Hata ₁	6	0.308	26.179	23.057	8.035
Çeşit	5	0.939	145.684**	166.596**	36.181**
Ekim Zamanı x Çeşit İnt.	15	0.767	20.060*	26.616*	3.859
Hata ₂	40	0.547	8.830	13.713	3.870
Varyasyon Kaynakları	SD	Tane Verimi	Yüz Tane Ağırlığı	Protein Oranı	Protein Verimi
Tekerrür	2	1135.24	1.138	0.026	58.680
Ekim Zamanı	3	49127.9**	63.129**	2.202**	2523.550**
Hata ₁	6	843.421	0.584	0.050	48.900
Çeşit	5	2435.89**	134.947**	4.538**	190.307**
Ekim Zamanı x Çeşit İnt.	15	1708.15	9.975**	0.055	96.487**
Hata ₂	40	666.44	0.718	0.031	37.195

*: p < 0.05; **: p < 0.01

Ana dal sayısı üzerine çeşitlerin etkileri istatistiki olarak önemsiz olmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin ana dal sayıları 3.3 adet (Azkan) ile 4.0 adet (Sezen Bey) arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Ekim zamanlarına göre çeşitler değerlendirildiğinde Seçkin, Çağatay ve İnci çeşitlerinde ana dal sayısı ikinci ekim zamanındaki parsellerde en yüksek ölçülürken, Sezen Bey ve Hasan

Bey çeşitlerinde üçüncü ekim zamanlarındaki parsellerden ve Azkan çeşidinde ana dal sayısı dördüncü ekim zamanındaki parsellerde ölçülmüştür. En düşük ana dal sayısı ise Seçkin çeşidinin ekildiği son ekim zamanından elde edilmiştir.

Nohutta ana dal sayısı, genetik yapı ve çevre şartlarına bağlı olarak değişim gösterdiği Azkan ve ark. (1999), Altınbaş (2002), Altınbaş ve Sepetoğlu (2002), Özgün ve ark. (2003), Üstün ve Gülümser (2003), Atmaca (2008) ve Yiğitoğlu ve Anlarsal (2012) tarafında

bildirilmiştir. Bu çalışmada da kullanılan çeşitlerin farklı genetik yapıya sahip olmaları nedeniyle farklı sayıda ana dal oluşturmalarına neden olmuştur.

Tablo 2

Denemede nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanlarına göre tespit edilen ana dal sayıları (adet), ilk bakla yükseklikleri (cm), bitki boyları (cm), bakla sayıları (adet) ve lsd grupları

Çeşitler	Ekim Zamanları				Ortalama
	25 Mart	05 Nisan	15 Nisan	25 Nisan	
Ana Dal Sayısı					
Azkan	3.1	3.1	3.3	3.8	3.3
Seçkin	3.1	4.7	3.1	2.7	3.4
Çağatay	3.5	4.8	4.3	3.1	3.9
Sezen Bey	3.8	3.9	4.3	3.9	4.0
İnci	3.1	4.4	4.1	3.8	3.9
Hasan Bey	3.8	3.7	4.1	3.0	3.6
Ortalama	3.4 b	4.1 a	3.9 a	3.4 b	3.7
Ekim zamanı lsd _{5%} : 0.45					
İlk Bakla Yüksekliği					
Azkan	26.0 d-g	32.2 a	31.1 abc	32.1 ab	30.4 a
Seçkin	21.8 f-j	21.9 f-j	26.2 c-f	23.9 e-h	23.4 bc
Çağatay	18.6 ijk	23.2 e-i	21.0 h-k	22.5 e-i	21.3 bc
Sezen Bey	21.8 f-j	21.1 g-k	23.9 e-h	16.8 k	20.9 c
İnci	17.3 jk	23.2 e-i	27.2 b-e	29.1 a-d	24.2 b
Hasan Bey	21.3 f-k	21.6 f-k	23.0 e-i	22.7 e-i	22.2 bc
Ortalama	21.1	23.9	25.4	24.5	23.7
Çeşit lsd _{1%} : 3.28; ekim zamanı x çeşit interaksyonu lsd _{5%} : 4.90					
Bitki Boyu					
Azkan	51.7 a	48.0 ab	45.4 bcd	47.1 abc	48.1 a
Seçkin	37.8 e-h	41.1 c-f	39.4 d-g	39.6 d-g	39.5 b
Çağatay	34.3 gh	40.4 d-g	42.4 b-f	37.0 e-h	38.5 b
Sezen Bey	41.2 c-f	39.2 efg	41.7 c-f	38.0 e-h	40.0 b
İnci	32.0 h	40.3 d-g	43.1 b-e	40.4 d-g	39.0 b
Hasan Bey	40.4 d-g	36.9 fgh	38.5 efg	37.3 e-h	38.3 b
Ortalama	39.6	41.0	41.8	39.9	40.6
Çeşit lsd _{1%} : 4.089; ekim zamanı x çeşit interaksyonu lsd _{5%} : 6.111					
Bakla Sayısı					
Azkan	15.5	11.4	8.9	8.3	11.0 c
Seçkin	17.0	10.2	9.7	6.7	10.9 c
Çağatay	21.1	16.8	13.3	8.8	15.0 a
Sezen Bey	18.8	17.3	12.2	9.7	14.5 ab
İnci	19.2	14.7	11.5	8.7	13.5 ab
Hasan Bey	19.1	12.9	10.5	7.8	12.6 bc
Ortalama	18.5 a	13.9 b	11.0 bc	8.3 c	12.9
Ekim zamanı lsd _{1%} : 3.503; çeşit lsd _{1%} : 2.172					

3.2. İlk Bakla Yüksekliği

Ekim zamanları arasında istatistik olarak önemli farklılıklar olmasa da (Tablo 1) çeşitlerin ortalaması olarak 15 Nisanda ekilen parsellerdeki bitkilerin ilk bakla yüksekliği en yüksek olmuştur (25.4 cm). Bunu azalan sıra ile 25 Nisan (24.5 cm), 5 Nisan (23.9 cm) ve 25 Mart (21.1 cm) tarihinde ekimi yapılan bitkilerin ilk bakla yükseklikleri takip etmiştir (Tablo 2). Ekim zamanları-

nın çalışmada bitki boyu üzerine etkisi önemsiz bulunmasına rağmen, daha önce Tokar ve Çağırğan (1996) ve Çiftçi ve Türk (1998) ise ilk bakla yüksekliğinin ekim zamanlarından etkilendiğini bildirmişlerdir. Nitekim Tokar ve Çağırğan (1996) kışlık olarak ekilen nohut çeşitlerinin makineli hasada daha uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Çeşitlerin ilk bakla yükseklikleri üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek ilk bakla yüksekliği 30.4 cm ile Azkan çeşidinden ölçülürken, en düşük ilk bakla yüksekliği ise 20.9 cm ile Sezen Bey çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 2). Ülkemizde son yıllarda nohut bitkisinde makinalı hasat yapıldığı için ilk bakla yüksekliği son derece önemlidir. Nitekim Çiftçi ve Türk (1998) yaptıkları çalışmada nohut çeşitlerinin ilk bakla yüksekliği yüksek olduğu belirtmişlerdir. Bu denemede kullanılan nohut çeşitlerinin ilk bakla yüksekliklerinin 20 cm üzerinde bulunması bu çeşitlerin makinalı hasada uygun oldukları göstermektedir.

Denemede ilk bakla yüksekliği değerlerine göre yapılan varyans analizine göre çeşit x ekim zamanı etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarına göre çeşitler değerlendirildiğinde Azkan ve Çağatay çeşitlerinde ilk bakla yüksekliği ikinci ekim zamanındaki parselde en yüksek ölçülürken, Seçkin, Sezen Bey ve Hasan Bey çeşitlerinde üçüncü ekim zamanlarındaki parsellerden ve İnci çeşidinde ise son ekim zamanındaki parsellerde ölçülmüştür. En düşük ilk meyve yüksekliği İnci çeşidinin ekildiği birinci ekim zamanı parsellerinden elde edilmiştir. Çiftçi ve Türk (1998) yaptıkları çalışmalarda ilk bakla yüksekliği bakımından çeşit x ekim zamanı etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da genelde çeşitler ekim zamanının gecikmesiyle ilk bakla yüksekliklerinin arttığı belirlenmiştir.

3.3. Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından ekim zamanları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olmasa (Tablo 1) da çeşitlerin ortalaması olarak 15 Nisanda (41.8 cm) ekilen bitkilerin boyları en yüksek olurken, 25 Mart (39.6 cm) tarihinde ekilen bitkilerin boyları en düşük olmuştur (Tablo 2). Üstün ve Gülümser (2003) yürüttükleri bir çalışmada ekim zamanının gecikmesiyle bitki boyunun azaldığını tespit etmişlerdir. Yine Yiğitoğlu ve Anlarsal (2012) erken kış ekimlerinde erken çıkış süresi ve daha uzun vejetasyon süresi nedeniyle nohut bitkilerinin boylarının daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımızda ekim zamanları arasında çok büyük farklılıkların çıkmamasının sebebi olarak çevre şartları gösterilebilir.

Ekim zamanlarının çeşitlerin bitki boyları üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması göre çeşitlerin bitki boyları 38.3 cm (Hasan Bey) ile 48.1 cm (Azkan) arasındadır (Tablo 2). Nohut bitkisinin bitki boyunun çeşitlere ve iklim şartlarına göre değişebileceği birçok çalıştırıcı (Üstün ve Gülümser 2003; Ceyhan ve ark. 2007; Ceyhan ve ark. 2012; Yiğitoğlu ve Anlarsal 2012) tarafından bildirilmiştir. Bu araştırma sonuçları yukarıdaki çalıştırıcıların bulgularıyla uyum içerisinde yer almaktadır.

Varyans analizine göre ekim zamanı x çeşit etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarına göre çeşitler değerlendirildiğinde;

Azkan ve Hasan Bey çeşitleri benzer özellik göstermiş olup, en yüksek bitki boyu her iki çeşitte de birinci ekim zamanından elde edilmiştir. Seçkin çeşidin de en yüksek bitki boyu ikinci ekim zamanından elde edilirken, Çağatay, Sezen Bey ve İnci çeşitlerinden en yüksek bitki boyu ise üçüncü ekim zamanından elde edilmiştir.

3.4. Bakla Sayısı

Çeşitlerin bitkide bakla sayısının ekim zamanlarına göre değişimi istatistiki olarak önemlidir (Tablo 1). Çeşitlerin ortalaması olarak ekim zamanlarına göre bakla sayıları 8.3 adet (25 Nisan) ile 18.5 adet (25 Mart) arasında değişim göstermiştir (Tablo 2). Erman ve Tüfenkçi (2004) yağışlı sezonlarda erken ekilen nohut bitkisinin yetiştirme süresince toprak neminden daha fazla yararlandığını buna bağlı olarak da daha fazla bakla bağladıklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ekim zamanının gecikmesiyle nohut bitkisinin bakla sayısında azalmaya neden olmuştur. Benzer sonuçlar birçok çalıştırıcı tarafından bildirilmiştir (Toker ve Çağırğan 1996; Çiftçi ve Türk 1998; Özgün ve ark. 2003; Üstün ve Gülümser 2003; Erman ve Tüfenkçi 2004).

Bitkide bakla sayısı üzerine çeşitlerin etkileri istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak çeşitlerin bitkide bakla sayıları 10.9 adet ile Seçkin çeşidi ile 15.0 adet ile Çağatay çeşidi arasında değişmiştir (Tablo 2). Nohut bitkisinde bakla sayısının genetik yapı ve çevre şartlarına bağlı olduğu Sarı ve Adak (1998), Azkan ve ark. (1999), Üstün ve Gülümser (2003), Atmaca (2008) ve Ceyhan ve ark. (2012) tarafından bildirilmiştir. Bizim çalışmamız literatürlerle uyum içerisinde uyum içerisinde yer almaktadır.

3.5. Tane Verimi

Denemede kullanılan çeşitlerin tane veriminin ekim zamanlarına göre değişimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi 217.1 kg/da ile 25 Martta ekilen parsellerdeki bitkilerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 5 Nisanda ekilen ikinci ekim zamanı (180.2 kg/da), 15 Nisanda ekilen üçüncü ekim zamanı ve 25 Nisanda ekilen dördüncü ekim zamanı (97.0 kg/da) takip etmiştir. En yüksek tane veriminin alındığı birinci ekim zamanı ile en düşük tane veriminin alındığı üçüncü ekim zamanı arasındaki fark dekara 110.7 kg'dır. Ekim zamanının gecikmesi çalışmada kullanılan nohut çeşitlerinin tane verimlerini önemli ölçüde azaltmıştır. Birinci ekim zamanına göre ikinci ekim zamanında % 17.0; üçüncü ekim zamanında % 37.4 ve dördüncü ekim zamanında ise % 55.3 oranında azalma olmuştur (Tablo 3).

Geç ekimlerde yüksek sıcaklıklar bitki gelişimi ve döllenmeyi olumsuz etkilemekte buna bağlı olarak da kuru madde birikiminin azalması ile tane verimi düşmektedir (Hawtin ve Singh 1984; Dixit ve ark. 1993; Erman ve Tüfenkçi 2004; Yiğitoğlu ve Anlarsal 2012). Bizim çalışmamızda olduğu gibi ekim zamanının gecikmesiyle nohutta tane veriminde önemli azalmaların olduğu Özgün ve ark. (2003), Üstün ve Gülümser (2003), Erman

ve Tüfenkçi (2004) ve Yiğitoğlu ve Anlarsal (2012) tarafından bildirilmiştir. Ancak Atmaca (2008) nohutta tane veriminin yağışlara ve toprak nemine göre değiştiğini ve yağışların fazla olduğu ilkbahar aylarında geç

ekimlerde tane veriminin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 3

Denemede nohut çeşitlerinin farklı ekim zamanlarına göre tespit edilen tane verimleri (kg/da), yüz tane ağırlığı (g), protein oranları (%), protein verimleri (kg/da) ve lsd grupları

Çeşitler	Ekim Zamanları				Ortalama
	25 Mart	05 Nisan	15 Nisan	25 Nisan	
Tane Verimi					
Azkan	196.4 b-f	175.5 c-f	151.0 d-h	146.1 e-i	167.3 a
Seçkin	182.0 b-f	146.8 e-i	111.7 g-j	85.3 j	131.4 b
Çağatay	201.2 b-e	165.8 c-g	155.2 d-g	84.9 j	151.8 ab
Sezen Bey	270.9 a	199.6 b-f	111.0 g-j	78.2 j	164.9 a
İnci	236.7 ab	204.8 bcd	143.4 f-i	92.5 ij	169.3 a
Hasan Bey	215.7 abc	188.8 b-f	143.9 f-i	95.3 hij	160.9 a
Ortalama	217.1 a	180.2 b	136.0 c	97.0 d	157.6
Ekim zamanı lsd _{%1} :35.89; çeşit lsd _{%1} : 28.50; ekim zamanı x çeşit interaksiyonu lsd _{%1} : 57.01					
Yüz Tane Ağırlığı					
Azkan	40.9 a	40.9 a	41.6 a	37.1 cde	40.1 a
Seçkin	37.4 cd	34.8 fgh	33.7 gh	27.4 j	33.3 d
Çağatay	37.9 c	41.0 a	35.8 def	37.1 cde	37.9 b
Sezen Bey	40.0 ab	40.4 a	35.8 def	38.2 bc	38.6 b
İnci	33.4 hi	31.8 i	31.8 i	28.4 j	31.4 e
Hasan Bey	37.4 cd	35.3 efg	35.9 def	33.8 gh	35.6 c
Ortalama	37.8 a	37.4 a	35.8 b	33.7 c	36.2
Ekim zamanı lsd _{%1} :0.95; çeşit lsd _{%1} : 0.94; ekim zamanı x çeşit interaksiyonu lsd _{%1} : 1.87					
Protein Oranı					
Azkan	23.54	24.18	24.63	24.78	24.28 b
Seçkin	22.40	22.85	22.97	23.06	22.82 e
Çağatay	23.34	23.85	24.03	24.23	23.86 c
Sezen Bey	23.08	23.16	23.49	23.77	23.38 d
İnci	23.37	23.73	23.88	24.06	23.76 c
Hasan Bey	24.22	24.30	24.68	24.88	24.52 a
Ortalama	23.33 c	23.68 b	23.95 ab	24.13 a	23.77
Ekim zamanı lsd _{%1} :0.27; çeşit lsd _{%1} : 0.19					
Protein Verimi					
Azkan	46.2 b-f	42.4 b-f	37.1 d-i	36.1 d-i	40.5 a
Seçkin	40.7 c-f	33.5 f-k	25.6 h-l	19.7 l	29.9 b
Çağatay	47.0 b-e	39.5 c-g	37.3 d-h	20.6 kl	36.1 ab
Sezen Bey	62.5 a	46.2 b-f	26.1 g-l	18.6 l	38.3 a
İnci	55.3 ab	48.6 bcd	34.3 e-j	22.2 jkl	40.1 a
Hasan Bey	52.2 abc	45.9 b-f	35.5 d-j	23.7 i-l	39.3 a
Ortalama	50.7 a	42.7 b	32.6 c	23.5 d	37.4
Ekim zamanı lsd _{%1} :6.30; çeşit lsd _{%1} : 6.73; ekim zamanı x çeşit interaksiyonu lsd _{%1} : 13.47					

Çeşitlerin tane verimi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 169.3 kg/da ile İnci çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Azkan (167.3 kg/da), Sezen Bey (164.9 kg/da), Hasan Bey (160.9 kg/da), Çağatay (151.8 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. En düşük tane verimi ise 131.4 kg/da ile Seçkin çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane veriminin alındığı İnci çeşidi

ile en düşük tane veriminin alındığı Seçkin çeşidi arasındaki fark dekara 37.9 kg'dır (Tablo 3).

Nohut bitkisinde tane verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar kültürel tedbirlere, iklim, ekim zamanı ve çeşitlerin genotip yapılarından kaynaklanmaktadır (Üstün ve Gülümser 2003; Erman ve Tüfenkçi 2004; Yiğitoğlu ve Anlarsal 2012). Sonuç olarak bizim araştırma sonuçlarımız ile Toker ve Çağırman (1996), Sarı ve Adak (1998), Azkan ve ark. (1999), Altınbaş (2002), Özgün ve ark. (2003), Üstün ve Gülümser

(2003), Erman ve Tüfenkçi (2004), Ceyhan ve ark. (2007), Atmaca (2008), Ceyhan ve ark. (2012) ve Yiğitoğlu ve Anlarsal (2012) sonuçları büyük oranda paralellik göstermektedir.

Araştırmada tane verimi değerlerine göre yapılan varyans analizine göre ekim zamanı x çeşit etkisi istatistik olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarına göre çeşitler değerlendirildiğinde çeşitlerin hepsi en yüksek verimlerini birinci ekim zamanında verirken en düşük verimlerini son ekim zamanında vermişlerdir (Çizelge 4.10). Ekim zamanlarına en az tepkiyi Azkan çeşidi gösterirken, en fazla tepkiyi ise Sezen Bey çeşidi göstermiştir. Ekim zamanına en fazla tepki veren Sezen Bey çeşidinin ilk ekim zamanı ile son ekim zamanı arasındaki fark dekara 197.2 kg/da'dır. Ekim zamanına en az tepki veren Azkan çeşidinde ise bu fark dekara 50.3 kg/da'dır. Ekim tarihinin gecikmesi sonucu olarak Sezen Bey çeşidinde bakla sayısı da azalmıştır. Bunun sonucu olarak da tane verimi düşmüştür (Tablo 3).

3.6. Yüz Tane Ağırlığı

Yüz tane ağırlıklarının ekim zamanlarına göre değişimi istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). En yüksek yüz tane ağırlığı 25 Martta (37.8 g) ekilen bitkilerden elde edilirken, en düşük yüz tane ağırlığı ise 25 Nisan (33.7 g) ekimlerinden elde edilmiştir (Tablo 3). Ekim zamanının gecikmesiyle yüz tane ağırlığı azaldığını belirten Sarı ve Adak (1998), Azkan ve ark. (1999), Özgün ve ark. (2003), Üstün ve Gülümser (2003), Erman ve Tüfenkçi (2004), Atmaca (2008) ve Yiğitoğlu ve Anlarsal (2012) sonuçları ile uyum içerisinde yer almaktadır.

Çeşitlerin yüz tane ağırlığı üzerine etkileri istatistik olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin yüz tane ağırlıkları 31.4 gram (İnci) ile 40.1 gram (Azkan) arasında değişim göstermiştir (Tablo 3). Yüz tane ağırlığının çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği Sarı ve Adak (1998), Azkan ve ark. (1999), Altınbaş (2002), Özgün ve ark. (2003), Üstün ve Gülümser (2003), Erman ve Tüfenkçi (2004), Ceyhan ve ark. (2007), Atmaca (2008) ve Ceyhan ve ark. (2012) tarafından bildirilmiştir. Yukarıda ki araştırmacıların sonuçları ile bizim araştırma sonuçlarımız büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Araştırmada yüz tane ağırlığı değerlerine göre yapılan varyans analizine göre ekim zamanı x çeşit etkisi istatistik olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Azkan çeşidi 41.6 gram ile en yüksek yüz tane ağırlığını üçüncü ekim zamanındaki parsellerdeki bitkilerden elde edilmiştir. En düşük yüz tane ağırlığı ise 27.4 gramla birinci ekim zamanında Seçkin çeşidinden elde edilmiştir.

3.7. Protein Oranı

Protein oranlarının ekim zamanlarına göre değişimi istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). En yüksek protein oranı % 24.13 ile 25 Nisan ekiminden, en düşük protein oranı ise % 23.33 ile 25 Mart ekiminden elde edilmiştir. Genelde ekim zamanının gecikmesi

araştırmada kullanılan nohut çeşitlerinde protein oranları artmıştır. Ekim zamanları arasındaki farklılıklar Erksine ve ark. (1985) tarafından açıklandığı gibi iklim faktörlerinden ve kültürel uygulamalardan kaynaklanabilir.

Çeşitlerin protein oranları üzerine etkileri istatistik olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin protein oranları % 22.82 (Seçkin) ile % 24.52 (Hasan Bey) arasında değişmiştir (Tablo 3). Protein oranlarının çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği Atikyılmaz (1997), Ceyhan ve ark. (2007), Atmaca (2008) ve Ceyhan ve ark. (2012)'nin bulgularıyla bizim araştırma sonuçlarımız büyük oranda paralellik göstermektedir.

3.8. Protein Verimi

Protein verimlerinin ekim zamanlarına göre değişimi istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Protein verimlerinin 23.5 kg/da ile 25 Nisan ekimleri ile 50.7 kg/da ile 25 Mart ekimleri arasında değişim göstermiştir. Ekim zamanının gecikmesi denemede kullanılan nohut çeşitlerinde protein verimleri (Tablo 3). Ekim zamanının gecikmesiyle protein verimlerinin azaldığını belirten Ceyhan ve Önder (2009) sonuçları ile uyum içerisinde yer almıştır.

Çeşitlerin protein verimleri üzerine etkileri istatistik olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Çeşitlerin protein verimleri 29.9 kg/da ile Seçkin ve 40.5 kg/da ile Azkan çeşitleri arasında değişmiştir (Tablo 3). Protein veriminin çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği Erman ve Tüfenkçi (2004), Ceyhan ve ark. (2007), Atmaca (2008) ve Ceyhan ve ark. (2012) tarafından bildirilmiştir. Yukarıda ki araştırmacıların sonuçları ile bizim araştırma sonuçlarımız paralellik göstermektedir.

Protein verimi değerlerine göre yapılan varyans analizine göre ekim zamanı x çeşit etkisi istatistik olarak önemli olmuştur (Tablo 1). Sezen Bey çeşidi 62.5 kg/da ile en yüksek protein verimi birinci ekim zamanındaki parsellerdeki bitkilerden elde edilmiştir. En düşük protein verimi ise 18.6 kg/da üçüncü ekim zamanında Sezen Bey çeşidinden elde edilmiştir.

Konya ili ve çevresinde genellikle nohut ekimi Mart ayından Mayıs ayının başlarına kadar yapılmaktadır. Bu tarihten itibaren Konya ilinde yağışlar azalmakta ve sıcaklıklar artış göstermektedir. Bundan dolayı da nohut veriminde önemli azalışlar meydana gelmektedir. Bu çalışma ile Konya ili ve benzer ekolojilerde nohut ekimi için en uygun ekim zamanı ve çeşit belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada incelenen özelliklerin çoğunda etkilerin önemli olması ve çalışmanın bir yıllık olması nedeniyle kesin bir sonuç önerilmeyecek olmasına rağmen, bu denemenin yürütüldüğü ve benzer ekolojik şartlarda yapılacak olan nohut yetiştiriciliğinde yüksek tane verimi elde edilebilmesi için nohut çeşitlerinin 25 Mart ve öncesi ekilmesi ve makinalı hasada uygun İnci ve Azkan çeşitlerinin önerilmesinin daha uygun olacağı kanaatindeyiz.

4. Teşekkür

Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Canan Topalak'ın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

5. Kaynaklar

- Açıkgöz N (1987). Nohut Tarımı. *Ege Bölge Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No:76*: 21 s.
- Akçin A (1988). Yemelik Tane Baklagiller. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 8*, 41-189, Konya.
- Altınbaş M (2002). Kışlık nohutta tane verimi, biyolojik verim ve tane iriliği için genotipik değişkenlik ve adaptasyon. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 39 (1): 25-32.
- Altınbaş M, Sepetoğlu H (2002). Kışlık ekime uygun nohut geliştirmede bazı tarımsal özellikler için genotipik ve çevresel etki değerlendirmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 39(3): 33-40.
- Atıkyılmaz N (1997). Kışlık ve Yazlık Nohut Ekiminde Verim ve Verim Bileşenleri Arasındaki İlişkileri ile Bazı Kalite Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 53 s, Diyarbakır.
- Atmaca E (2008). Eskişehir Koşullarında Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 99 s, Erzurum.
- Azkan N, Kaçar O, Doğangüzel E, Sincik M, Çöplü N (1999). Bursa ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının nohut hat ve çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım 1999, 3: 318-323, Adana.
- Ceyhan E, Önder M (2001). Farklı Zamanlarda ekilen bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde verim ve kalite faktörleri ile bu özelliklerin korelasyonu ve path analizi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 15(26): 139-150.
- Ceyhan E (2003). Bezelye Ebeveyn ve Melezlerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin ve Kalıtımlarının Çoklu Dizi Analiz Metoduyla Belirlenmesi. Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 103 s, Konya.
- Ceyhan E, Önder M, Harmankaya M, Hamurcu M, Gezin S (2007). Response of chickpea cultivars to application of boron in boron - deficient calcareous soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 38 (17-18): 2381-2391.
- Ceyhan E, Önder M, Topak R, Avcı MA (2012). Nohut Genotiplerinde Kuraklığa Dayanıklılık İle Verim Ve Kalite Arasındaki İlişkiler. *TÜBİTAK Proje No: 1080742 Kesin Rapor*, 355 s, Konya.
- Çiftçi V, Türk Z (1998). Güneydoğu Anadolu koşullarında ekim zamanlarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim öğelerine etkisi üzerine bir araştırma. *Doğu Anadolu Tarım Kongresi*, 14-18 Eylül 1998, 483-489, Erzurum.
- Dixit JP, Dubey OP, Soni P (1993). Effect of sowing date and irrigation on yield and nutrient uptake by chickpea (*Cicer arietinum*) cultivars under Tawa Command area. *Indian Journal of Agronomy* 38 (2): 227-231.
- Erman M, Tüfenkçi S (2004). Farklı ekim zamanlarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verimle ilgili karakterlere etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 10(3): 342-345.
- FAO (2015). Tarımsal İstatistikler. <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E> (Erişim Tarihi: 15 Aralık 2015).
- Hawtin GC, Singh KB (1984). Prospects and Potential of Winter Sowing of Chickpeas in the Mediterranean Region. In *Ascochyta Blight and Winter Sowing of Chickpeas*. Proceedings of a Workshop (Eds. M. C. Saxena and K. B. Singh). pp. 7-16. The Hague, Netherlands: Martinus Nijhoff / Dr Junk Publishers.
- Özgün ÖS, Biçer BT, Şakar D (2003). Diyarbakır-Bismil ekolojik koşullarında nohutta farklı ekim zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim 2003, 2: 428-431, Diyarbakır.
- Sarı M, Adak MS (1998). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta farklı ekim zamanlarının bazı bitki özellikleri ve verime etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 7(2): 57-64.
- Üstün A, Gültümser A (2003). Orta Karadeniz Bölgesinde nohut için uygun ekim zamanının belirlenmesi. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim 2003, 2: 110-120, Diyarbakır.
- Toker C, Çağırğan İ (1996). Kışlık nohut (*Cicer arietinum* L.) ekimi ve ıslah yaklaşımları. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 9: 123-137.
- TÜİK (2015). Tarımsal İstatistikler. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim Tarihi: 12 Aralık 2015).
- Yığıtoğlu D, Anlarsal AE (2012). Kahramanmaraş koşullarında farklı bitki sıklıklarının kışlık ve yazlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi. *Çukurovası Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 27(2): 11-20.
- Yurtsever N (1984). Deneysel İstatistik Metotlar. *Toprak Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 121*, Teknik Yayın No: 56, 295 s, Ankara.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Bazı Yerli Çerezlik Kabak Çeşit Adaylarının *Zucchini yellow mosaic virus*'üne Karşı Dayanıklılığının Araştırılması

Hikmet Murat Sipahioğlu^{1*}, Önder Türkmen², Mustafa Usta³, Abdullah Güller³, Musa Seymen², Mustafa Paksoy², Salih Fidan⁴

¹İnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Malatya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya

³Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van

⁴Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 21 Haziran 2015

Kabul tarihi 19 Ağustos 2015

Anahtar Kelimeler:

Cucurbita pepo

Kabak

ZYMV

Dayanıklılık

RT-PCR

ÖZET

Kabak (*Cucurbita pepo* L.), Türkiye'nin tüm coğrafi bölgelerinde yetiştirilen önemli bir üründür. Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV), kabakgiller (*Cucurbitaceae*) familyasının tüm türlerini etkilemekte ve yıkıcı etkisinden dolayı büyük ekonomik zararlara neden olmaktadır. Kabak türleri ve genotipleri, ZYMV'ne dayanıklılık için uzun süredir dünyanın birçok bölgesinde taranmaktadır. Literatürde ZYMV'ye dayanıklı genetik kaynaklar rapor edilmiş olsa da, gerçekte bu kaynakların virüsün kimi şiddetli irklarına karşı dayanıksız oldukları bildirilmektedir. Bu nedenle yürütülen bu çalışma ile ZYMV'ye dayanıklılık gösteren kabak çeşitlerinin veya genotiplerinin sayısının artırılması hedeflenmiştir. Çalışmada 2005 yılında Kırşehir, Kayseri, Sakarya, Tekirdağ, Nevşehir ve Konya'dan toplanan genotipler kullanılmıştır. 2006 ve 2010 yılları arasında bu genotiplerin kedilenmesi ve seleksiyonu gerçekleştirilmiş ve S5 generasyonları üretilmiştir. Yüksek verimli, albenisi yüksek ve kolay çitlanan 108 kabak çeşit veya genotipi toplanarak ZYMV'ye dayanıklılık bakımından test edilmiştir. Test edilen kabak çeşit adaylarının hiç birisinin ZYMV enfeksiyonuna karşı tolerant, dayanıklı ya da immun olmadığı test edilmiştir. Test edilen ümitvar kabak bitkilerinin tümü, ZYMV Türkiye izolatına karşı şiddetli viral semptomlar sergilemiştir. Tüm testlenen adalarda hastalık şiddetinin %60 ile %100 arasında değişen aralıklarda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Evaluation of Selected Turkish Edible Pumpkin Seeds Accessions for Resistance to *Zucchini yellow mosaic virus*

ARTICLE INFO

Article history:

Received 21 June 2015

Accepted 19 August 2015

Keywords:

Cucurbita pepo

Edible pumpkin seeds

ZYMV

Resistance

RT-PCR

ABSTRACT

Edible pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.) is a major crop in all geographical regions of Turkey. *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV) affects all agricultural species of the *Cucurbitaceae* and is of great economic importance because of its destructive nature. Edible pumpkin seeds has long been screened extensively for resistance to ZYMV. Although there are reported resistance sources for ZYMV, it is aimed to identify additional sources of resistance, since the initial sources of resistance are not resistant to some of the severe strains of the virus. In this study genotypes collected from Eskişehir, Konya, Nevşehir, Tekirdağ, Sakarya, Kayseri and Kırşehir in 2005 were used. Between 2006 and 2010 the selfing and selections of these genotypes were done and S5 generations were produced. A total of 108 edible pumpkin seeds accessions, exhibiting the traits of easily crackable, attractive and high productive, were tested against ZYMV resistance. Among the tested samples none of the edible pumpkin seeds accessions were found immune, resistant, or tolerant against ZYMV infection. Tested accessions

* Sorumlu yazar email: msipahi@hotmail.com

were all exhibited heavy viral symptoms against severe Turkish ZYMV isolate. The disease severity was ranged between 60 to 100 in all tested accessions.

1. Kısaltmalar

ZYMV	: <i>Zucchini yellow mosaic virus</i>
RT-PCR	: Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction
cDNA	: Komplementer DNA
MgCl ₂	: Magnezyum Klorür
dNTP	: Deoksi Nükleotid Tri Fosfat

2. Giriş

Ülkemizin sahip olduğu zengin iklimsel çeşitlilik, kabakgiller (*Cucurbitaceae*) familyasına dahil birçok kabak türünün sorunsuz olarak yetişmesine olanak sağlamaktadır. Yetiştirilen kabaklar, taze tüketiminin yanı sıra konserve, hazır yemek sanayiinde kullanılmakta, tohumları ise ülkemizde ve Akdeniz ülkeleri ile Ortadoğu ülkelerinde kuruyemiş olarak yaygın biçimde tüketilmektedir. Bunun yanında tohumlarının, ekme ve pasta endüstrisinde kullanımı da gün geçtikçe artmaktadır (Yanmaz ve Düzeltir, 2003).

Zucchini yellow mosaic virus, (ZYMV) *Potyviriidae* familyası içerisindeki *Potyvirus* genusunda yer alan ekonomik bakımdan oldukça önemli bir virüs hastalık etmenidir (Regenmortel ve ark., 2000). Mekanik inokulasyon ve afit vektörleri ile kolay biçimde yayılan etmenin en tipik belirtileri yapraklarda sarı mozaik ve kabarcıklar ile meyvede sigillerdir (Lisa ve Lecoq, 1984). Hastalık etmeni ile mücadele güç olup en etkili kontrol şekli dayanıklı çeşitlerin kullanımınıdır (Svoboda ve Leisova-Svobodova, 2013). Ülkemizde kabakgil üretiminin yapıldığı değişik bölgelerinde yürütülen survey çalışmalarında ZYMV'nin yoğun olarak bulunduğu ve ciddi ekonomik zararlara yol açtığı tespit edilmiştir (Özalp, 1964; Yılmaz ve Davis, 1984; Ertunç, 1992; Vargün ve Ertunç, 1994; Uçar ve Ertunç, 1998).

ZYMV'ye dayanıklılık kabakgillerden hıyar (*Cucumis sativus* L.), kavun (*Cucurbita melo* L.) ve kabak (*Cucurbita pepo* L.) türlerinde rapor edilmiştir. Portekiz'de yetiştirilen 'Mennina 15' isimli bir kabak (*Cucurbita moschata* Duchesne) çeşidinde ZYMV'ye dayanıklılığın tek bir dominant gen ile idare edildiği tespit edilmiştir (Gilbert-Albertini ve ark., 1993). Yakın zamanda, Ekbiç ve ark., (2010) mekanik inokulasyon yöntemi ile testledikleri 67 kavun genotipinden 4'ünün ZYMV'ye karşı dayanıklı olduğunu tespit etmişlerdir. Provvidenti (1997) iki yabancı çeşit hariç test ettiği tüm kabak çeşitlerinin ZYMV'ye karşı duyarlı olduğunu tespit etmiştir. Viral hastalıkların kontrolünde kullanılabilecek etkili bir kimyasal bulunmamasından dolayı, ZYMV'ye dayanıklı çeşitlerin ıslahı ve üretimde kullanılması bugün itibarı ile en önemli mücadele yöntemi olarak görülmektedir (Amano ve ark., 2013).

Yürütülen bu çalışmanın amacı, 2005 yılında ülkemizin kabak yetiştirilen farklı illerinden (Eskişehir, Konya, Nevşehir, Tekirdağ, Sakarya, Kayseri ve Kırşehir) toplanan yüksek verimli, dış görünüm açısından bir örnek, çitlması kolay ve albenisi iyi çerezlik kabak çeşit aday veya adayları S5 generasyonuna kadar kendilendikten sonra elde edilen genotiplerin ülkemizde tespit edilen şiddetli bir ZYMV izolatına karşı dayanıklılığının araştırılması ve elde edilecek dayanıklı kaynakların daha sonraki melezleme çalışmalarında kullanılması hedeflenmiştir.

3. Materyal ve Yöntem

3.1. Ümitvar Çeşit Adaylarının ZYMV'ye Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan bitkisel materyal 2005 yılında Eskişehir, Konya, Nevşehir, Tekirdağ, Sakarya, Kayseri ve Kırşehir yörelerinden toplanmış 2006-2010 yılları arasında kendilemeleri yapılarak S5 aşamasına kadar getirilen başlangıçtaki 400 adet hattan tohum şekli, iriliği, rengi ve çitlama kolaylığı açısından seleksiyon yapılarak yaklaşık 108 adet hattın ZYMV'ye karşı dayanıklılıkları değerlendirilmiştir.

3.2. Virüs Kaynağının Oluşturulması

Çalışmada referans virüs kaynağı olarak Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü virüs koleksiyonunda yer alan oldukça şiddetli yerli ZYMV virüs izolatı kullanılmıştır. Bu amaçla ilk olarak ZYMV'ye hassas olduğu bilinen "Sakız kabağı" iklim odasında birkaç saksıya ekilerek geliştirilmiş ve kotiledon yaprak dönemine ulaştığında şiddetli ZYMV izolatı bulaştırılarak virüs kültürü oluşturulmuştur. Bulaştırmadan yaklaşık bir hafta sonra virüsün tüm belirtileri inokule edilen kabak bitkilerinde gözlenmiştir. Elde edilen virüs kültürü, ümitvar çeşit aday ve adaylarına bulaştırmada inokulum kaynağı olarak kullanılmıştır.

3.3. Ümitvar Çeşit Adaylarının Böcek Geçirmeyen Tül Serada (screenhouse) Yetiştirilmesi

Ümitvar çeşit adaylarına ait tohumlar zemini beton ve çakıldan oluşan böcek geçirmeyen tül serada saksılara ekilmiştir. Ekilen tohumlar düzenli sulanarak çimlendirilmiştir. ZYMV virüsüne duyarlı olduğu bilinen "Sakız" kabağı çeşidinin tohumları her saksıya üç adet gelecek şekilde ekilmiştir. Çalışmada ayrıca üçer adet "Sakız" kabağı tohumu içeren saksılar hem pozitif (virüs bulaştırılan) ve hem de negatif (virüs bulaştırılmayan) kontrol olarak bulundurulmuştur.

3.4. ZYMV İnokulasyonu

İklim odasında virüs kültürünün oluşturulduğu kabak bitkilerine ait simptomatik yapraklar 0.01 M fosfat (K₂HPO₄) tamponu (pH: 7.2) varlığında buz üzerinde

ekstrakte edilmiş ve aday bitkilerin kotiledon yapraklarına meknanik olarak inokule edilmiştir. Virüs partiküllerinin kabaklara bulaşmasını kolaylaştırmak amacı ile ekstrakt içerisine karborundum tozu ilave edilmiştir. İnokule edilen bitkiler daha sonra fosfat tamponu yakmalarına karşı çeşme suyu ile yıkanmıştır. Virüs bulaştırılan bitkiler semptom gelişimi için tül serada düzenli olarak sulanmış ve gelişen semptomlar üç günde bir kaydedilmiştir.

3.5. Belirtilerin Gözlemlenmesi, Skalanın Oluşturulması ve Değerlendirme

Proje kapsamında tüketici isteklerine uygun çerezlik kabak çeşit adaylarının ZYMV'ye karşı duyarlı tolerant, dayanıklı veya immun olanlarını belirlemek amacı ile Tablo 1'de belirtilen çeşit adaylarının tohumları kullanılmıştır. Tül serada haziran ayında yetiştirilen bitkilerin kotiledon yaprakları gelişikten sonra her fideye ZYMV

ekstraktından mekanik inokulasyon yöntemi ile bulaştırma gerçekleştirilmiştir. ZYMV'ye duyarlı olduğu bilinen ve herhangi bir uygulama görmemiş Sakız kabağı bitkileri negatif kontrol, virüs bulaştırılanları ise pozitif kontrol olarak değerlendirilmiştir. ZYMV ile inokule edilen fideler 1 hafta süre ile semptom gelişimi için beklenmiş ve bu süre sonrasında 0-5 skalasına (0 = belirti yok, 1 = yaprak beneklenmesi yaprağın %50'sinden az, 2 = yaprak beneklenmesi yaprağın %50'sinden fazla, 3 = beneklenme ve mozaik, 4 = beneklenme, mozaik ve yaprak deformasyonu, 5 = iplikli yapraklılık dahil ağır hastalık tablosu) göre bitkilerdeki hastalık şiddeti değerlendirilmiştir (Şekil 1). Denemeler her bulaştırma çalışması için 3 bitki kullanılacak şekilde kurulmuştur. Elde edilen skala değerleri Thousand Heuberger* formülü yardımı ile hastalık şiddeti (%) değerlerine dönüştürülmüştür.

$$* \% \text{ Hastalık Şiddeti} = \frac{\Sigma(\text{Skala değeri} \times \text{Skalada değerlendirilen yaprak sayısı})}{\text{Toplam yaprak sayısı} \times \text{En yüksek skala değeri}} \times 100$$

Tablo 1

Periyodik gözlemler ve skala ortalamaları ile elde edilen hastalık şiddeti değerleri. Ortalamalar hesaplanırken her bir bitkiye ait tüm yapraklardaki belirtilere skaladan uygun bir değer verilmiş ve bu değerler yukarıdaki formüle göre hastalık şiddeti olarak hesap edilmiştir. Her bir genotip için üç bitki kullanılmış ve elde edilen hastalık şiddeti toplanarak bitki sayısına (3) bölünmek sureti ile o gözlem dönemine ait ortalama hastalık şiddeti elde edilmiştir.

Sıra no.	Genotip/Çeşit	1. gözlem ort.	2. gözlem ort.	3. gözlem ort.	4. gözlem ort.
1	Ören-1	43	61	60	100
2	35	50	44	52	100
3	77	30	35	39	77
4	10-4	50	39	53	92
5	Mev-2	60	60	75	92
6	18	50	54	69	100
7	69	50	55	71	93
8	8-6	45	60	64	74*
9	2-8	60	70	76	95
10	10-2	36	43	50	93
11	27	44	40	59	88
12	78	35	53	39	92
13	7-1	45	56	77	91
14	10-5	10	13	60	84
15	82	30	48	57	100
16	32	56	58	69	95
17	10-	43	53	58	86
18	43	26	44	70	92
19	67	40	46	45	100
20	2-7	45	51	57	100
21	16	50	56	71	100
22	68	50	59	71	60*
23	50	25	30	60	83
24	10-10	55	46	72	100
25	3-4	50	46	62	100
26	10-1	43	40	81	94
27	57	46	42	66	89
28	70	46	55	73	100
29	50	50	30	60	83
30	Sulusaray	60	66	88	100
31	8-5	55	53	70	91
32	56	30	39	60	91
33	32	55	58	69	95

34	10	55	65	78	100
35	13	53	73	73	96
36	4—1	30	26	74	100
37	55	50	46	50	67*
38	8-7	30	36	49	90
39	10-4	60	39	53	92
40	73	55	47	62	91
41	58	40	51	46	88
42	3(T)	44	57	64	87
43	47	53	61	53	98
44	19	73	53	52	83
45	3	53	51	58	87
46	10-7	80	55	64	92
47	1-3	31	55	53	93
48	65	80	63	76	100
49	3-3	66	58	56	91
50	45	70	46	58	100
51	60	75	69	62	100
52	75	43	45	30	80
53	2-11	70	46	58	93
54	26	46	31	57	65*
55	74	13	50	68	100
56	11	56	53	54	100
57	2(T)	33	46	54	88
58	1-4	60	60	75	100
59	1-1	31	43	54	100
60	1-2	60	50	77	60*
61	83	38	55	54	97
62	1-	43	48	44	100
63	64	30	60	69	88
64	28	66	60	70	95
65	9	60	60	75	97
66	29	50	49	62	95
67	22	55	55	60	100
68	30	50	60	62	86
69	20	50	50	73	100
70	15	60	48	60	95
71	3-1	40	55	67	100
72	54	20	49	38	100
73	Pozitif kontrol	63	65	54	85
74	Sağlıklı kontrol	0	0	0	0
75	81	60	65	79	96
76	37	66	61	53	87
77	41	50	30	54	78
78	12	43	50	67	100
79	2-4	80	67	68	100
80	8-3	50	60	53	100
81	48	40	71	71	92
82	1-5	26	47	50	83
83	71	70	66	67	95
84	42	40	65	67	90
85	6	55	63	40	96
86	2-10	48	52	70	82
87	Mevl	46	56	57	77
88	38	80	64	66	88
89	3-2	60	60	50	100
90	2-5	66	67	49	95
91	40	53	60	60	90
92	52	60	57	73	100
93	34	60	65	57	96
94	36	60	55	60	60*
95	39	60	55	67	100
96	62	10	50	53	97
97	51	50	56	51	88
98	66	50	57	70	89
99	76	21	47	70	100

100	8	70	66	80	90
101	46	60	57	72	100
102	4	26	40	65	100
103	2	60	60	63	85
104	5	53	60	66	95
105	10-9	46	58	75	92
106	mev 3	60	60	66	100
107	10-8	60	72	76	93
108	84	40	42	66	87
109	23	63	56	60	100
110	2-2	25	63	42	100



Şekil 1

ZYMV'nin oluşturduğu hastalık şiddetini değerlendirmede kullanılan 0-5 skalasının (0 = belirti yok, 1 = yaprak beneklenmesi yaprağın %50'sinden az, 2 = yaprak beneklenmesi yaprağın %50'sinden fazla, 3 = beneklenme ve mozaik, 4 = beneklenme, mozaik ve yaprak deformasyonu, 5 = iplik yapraklılık dahil ağır hastalık belirtisi) değerleri ve yapraktaki görünümü

Virüs bulaştıktan sonra hastalık şiddetinin en fazla %5 görüleceği genotipler tolerant, virüsün bulaşıp ancak hiçbir belirtisinin görülmediği bitkilerin dayanıklı ve

hiçbir bulaşmanın olmadığı bitkiler ise immun olarak değerlendirilmesi planlanmıştır. Denemeye alınan her

genotipin inokulasyon sonrası virüse olan reaksiyonu periyodik olarak üç günde bir kaydedilmiştir.

3.6. Ümitvar Adayların RT-PCR ile Testlenmesi

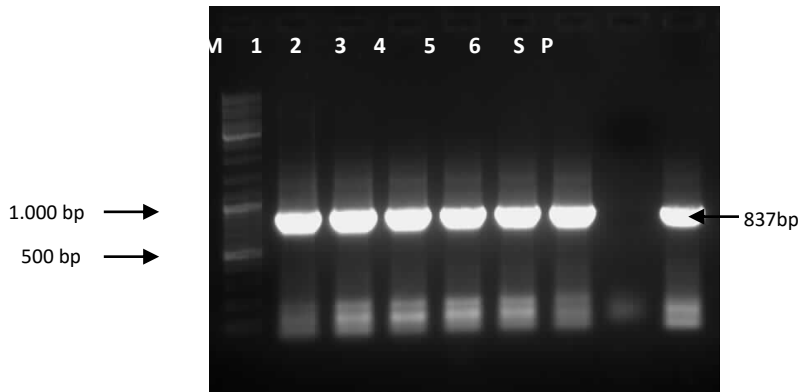
RT-PCR testi için her saksıda bulunan 3 bitkinde yaprakları alınarak eşit oranda karıştırıldıktan sonra total RNA ekstraksiyonuna tabi tutulmuştur. Total RNA ekstraksiyonu Foissac ve ark. (2001)'nin bildirdiği yöntem modifiye edilerek yürütülmüştür. Komplementer DNA (cDNA) sentezi Promega firmasına ait reverse transcriptase enzimi (AMV Reverse Transcriptase Promega, USA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan cDNA'lar PCR işlemi yapıncaya kadar -20 °C de saklanmıştır.

RT-PCR çalışması Özer ve ark. (2012)'nin bildirdiği genom spesifik primerler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Toplamda 50 µl hacimde gerçekleştirilen PCR reaksiyonu ve sıcaklık döngü koşulları aşağıda belirtildiği şekilde uygulanmıştır. Buna göre steril bir PCR tüpü içerisine 36.6 µl steril su, 5 µl 10X Taq polimeraz buffer, 3 µl MgCl₂, 1 µl dNTP, 1µl Primer1, 1 µl Primer2, 2 µl

DNA, 0.4 µl Taq DNA polimeraz enzimi konmuş ve karışım 95°C de 2 dk, (95 °C de 1 dk, 55 °C de 30sn, 72 °C de 1 dk) x 35 döngü olmak üzere PCR sıcaklık döngüsüne maruz bırakılmıştır. Karışım son uzama reaksiyonu için ise 72 °C de 5 dk bekletilmiştir.

4. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Kabak bitkilerine yapılan virüs bulaştırmalarından sonra 0-5 skalasına göre yapılan değerlendirmelerde test edilen kabak genotip ve türlerinin tamamının yüksek hastalık şiddeti gösterdikleri tespit edilmiştir (Tablo 1). Şiddetli ZYMV izolatına karşı test edilen bitkilerin hiçbirinin virüse tolerant, dayanıklı ya da immun olmadığı saptanmıştır (Şekil 2). Bu bitkilerdeki hastalık şiddetinin %60-100 arasında değişen oranlarda seyrettiği görülmüştür. (Şekil 3). Denemeye alınan çeşit ve genotiplerden dördüncü gözlem hastalık şiddeti ortalamaları en düşük olan 6 bitkiye uygulanan RT-PCR testi sonucunda tüm bitkilerin ZYMV ile infekteli oldukları tespit edilmiştir.



Şekil 2

Dördüncü gözlem döneminde hastalık şiddeti ortalaması en düşük altı genotipe uygulanan RT-PCR testi sonucu. Örnekler: 1. Örnek: hastalık şiddeti ortalaması 74 olan 8-6nolu genotip, 2: hastalık şiddeti ortalaması 60 olan 68 nolu genotip, 3:hastalık şiddeti ortalaması 67 olan 55 nolu genotip, 4: hastalık şiddeti ortalaması 65 olan 26 nolu genotip, 5:hastalık şiddeti ortalaması 60 olan 1-2 nolu genotip, 6: hastalık şiddeti 60 olan 36 nolu genotip. M: 3.000bp moleküler marker, S: Sağlıklı kontrol, P: Pozitif kontrol

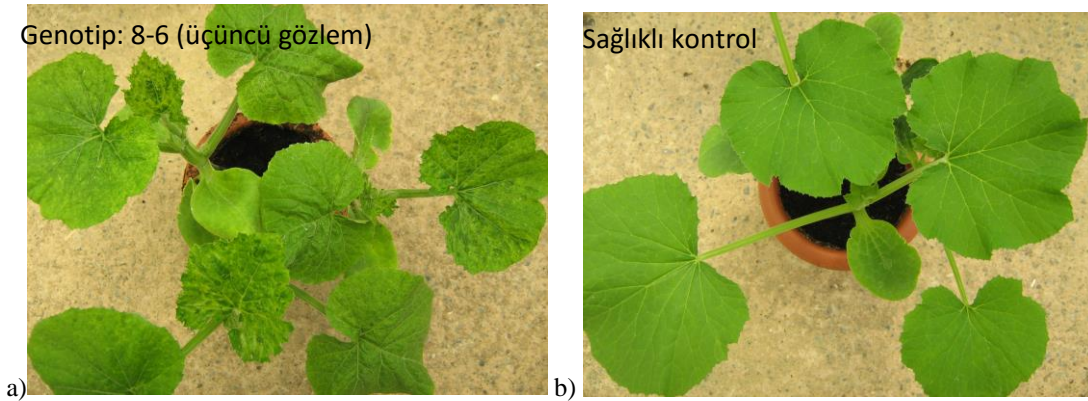
Ülkemizde üreticiler tarafından kullanılan ticari çeşitlerden "Sakız" kabağı bu çalışmada duyarlı çeşit olarak seçilmiş ve şiddetli ZYMV izolatına karşı duyarlı kontrol çeşidi olarak kullanılmıştır. Çalışmada aynı türün sağlıklı bireyleri sağlıklı kontrol olarak bulundurulmuştur. Tablo 1'de görüldüğü üzere; ZYMV'ye karşı tolerant, dayanıklı veya immun genotipleri belirlemek amacı ile yürütülen çalışmalar sonucunda denemeye dâhil edilen tüm genotip ve çeşitlerin büyük bir bölümü duyarlı olarak bilinen Sakız kabağından daha yüksek düzeyde hastalık şiddeti sergilemişlerdir. Kontroller hariç denemeye dahil edilen 108 genotipin tamamının ZYMV infeksiyonuna oldukça duyarlı olması ve hiçbirinin tolerant ya da dayanıklı olmamaları ülkemizdeki genotiplerin hastalığa oldukça duyarlı olduğunu göstermektedir. Ekbiç ve ark., (2010)'nin yürütmüş olduğu çalışmada

ZYMV'ye karşı test edilen 46 kavun genotipinden sadece yabancı akraba (*C. melo* var. *agrestis*) türlerde ZYMV'ye karşı dayanıklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Pitrat ve Lecoq (1984) yürüttükleri çalışmada kabağillerde ZYMV'ye karşı olan dayanıklılığın "Zym" ismini verdikleri tek bir dominant gen tarafından idare edildiğini tespit etmişlerdir.

Denemeye alınan çeşit ve genotiplerin %85.19'unun ZYMV'ye duyarlı olduğu bilinen Sakız kabağından daha şiddetli belirtiler oluşturduğu, %14.81'inin ise Sakız kabağının (pozitif kontrol) dördüncü gözlem ortalaması olan 85 skala değerinin altında olduğu belirlenmiştir. Provvidenti, (1997) *Cucurbita pepo*, *C. Maxima* ve *C. Moschata* türlerine ait test edilen tüm çeşitlerin ZYMV infeksiyonuna oldukça duyarlı olduğunu tespit etmiştir. Etmene karşı yüksek düzeyde dayanıklılığı

(*Cucurbitae cuadorensis* (Equador) ve *C. moschata* Ni-jerya isimli iki lokal çeşitte yakalamıştır. Guner ve ark., (2008) yürüttükleri ZYMV'ye resistant kabak çeşitleri-nin tespiti çalışmasında Provvidenti (1991)'nin daya-nıklı olarak tespit ettiği PI 482322, PI 482299, PI 482261, ve PI 482308 numaralı genotiplerin dayanıklı olmadıklarını, test ettikleri ZYMV-Florida ırkına karşı sadece orta düzeyde dayanıklılık sergilediğini rapor et-mişlerdir. Hali hazırda yürütülen çalışmaya dahil edilen

108 genotip ve çeşidin hiçbirinde potansiyel genetik da-yanıklılık kaynağının tespit edilememiş olması hastalık etmeninin tarlalarda bu genotip ve çeşitlerde vektörler yardımıyla yayılmasına devam edeceğini hastalık belir-tilerinin sıklıkla görüleceğini göstermektedir. Dünyada kabakta ZYMV'ye karşı genetik dayanıklılık kaynakla-rının çok nadir görülmesinden dolayı genetik dayanıklı-lık hatlarının araştırılmaya devam edilmesi ve virüsten ari üretim materyalinin kullanımının yaygınlaştırılması ZYMV ile mücadelede önemli bir adım olacaktır.



Şekil 3

Düşük hastalık şiddetine sahip genotiplerden 8-6 nolu genotipin üçüncü gözlem döneminde gösterdiği şiddetli belirtiler (a) görülmektedir. Üçüncü gözlem dönemindeki hastalık şiddeti %64 olarak tespit edilmiştir,(b)Sağlıklı kontrol

5. Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde TÜBİTAK-110 O 088 nolu proje ile finansal destek sağlayan Türkiye Bi-limsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na te-şekkür ederiz.

6. Kaynaklar

- Amano M, Mochizuki A, Kawagoe Y, Iwahori K, Niwa K, Svoboda J, Maeda T, Imura Y (2013). High-reso-lution mapping of *zym*, a recessive gene for *Zucchini yellow mosaic virus* resistance in cucumber. *Theoretical and Applied Genetics* 126: 2983–2993.
- Ekbiç E, Fidan H, Yıldız M, Abak K (2010). Screening of Turkish melon accessions for resistance to ZYMV, WMV and CMV. *Notulae Scientia Biologi-cae* 2 (1): 55-57.
- Ertunç F (1992). Ankara ilinde kabaklarda enfeksiyon oluşturan viral etmenlerin teşhisi üzerine araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yay., No: 1252.
- Foissac X, Svanella-Duas L, Dulucq MJ, Candresse T, Gentit P (2001). Polyvalent detection of fruit tree tricho, capillo and foveaviruses by nested RT-PCR using degenerated and inosine containing primers (PDO RT-PCR). *Acta Horticulturae* 550: 37–43.

- Gilbert-Albertini F, Lecoq H., Pitrat M, Nicolet JL (1993). Resistance of *Cucurbita moschata* to water-melon mosaic virus type 2 and its genetic relation to resistance to zucchini yellow mosaic virus. *Euphytica* 69: 231-237.
- Guner N, PesicVan-Esbroeck Z, Wehner TC (2008). Screening for resistance to *Zucchini yellow mosaic virus* in 1654 watermelon cultivars and plant intro-duction accessions. *Crop Science*. (in review).
- Lisa V, Lecoq H (1984). *Zucchini yellow mosaic virus*. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses No. 282. Unwin Brothers Press, Surrey, UK.
- Özalp MO (1964). İzmir ili civarında görülen önemli sebze virüsleri üzerinde incelemeler. *Bitki Koruma Bülteni* 4 (1): 18-25.
- Özer M, Sipahioğlu HM, Usta M, Fidan H (2012). Clon-ing and sequencing of coat protein gene of *Zucchini yellow mosaic virus* isolated from squash and musk-melon in Turkey. *Turkish Journal of Biology* 36: 423-429.
- Pitrat M, Lecoq H (1984). Inheritance of zucchini yel-low mosaic virus-resistance in *Cucumis melo*. *Euphytica* 33: 57-61.
- Provvidenti R (1991). Inheritance of resistance to the Florida strain of *Zucchini yellow mosaic virus* in wa-termelon. *Horticultural Science* 26: 407-408.

- Provvidenti R (1997). Resistance to viral diseases of cucurbits conferred by biotechnological and natural resistance genes.(In Chinese). *China Vegetables* 4: 55-57.
- Regenmortel MHV, Fauquet CM, Bishop DHL, Carstens EB., Estes MK., Lemon SM, Maniloff J, Mayo MA, McGeoch DJ, Pringle CR, Wickner RB (2000). Virus Taxonomy.Pages 706-712 in: Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses.Academic Press, San Diego, CA.
- Svoboda J, Leisova-Svobodova L (2013). Evaluation of Selected Cucurbitaceous Vegetables for Resistance to *Zucchini yellow mosaic virus*, *Plant Disease* 97 (10): 1316-1321.
- Uçar F, Ertunç F (1998). Antalya İli Kabak Seralarında Görülen *Zucchini Sarı Mozayik Virüsü*'nün Enfeksiyon Kaynaklarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye VII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri. 21-25 Eylül, Ankara, Türkiye, 228-233.
- Vargün Z, Ertunç F (1994). Research on interaction of *Cucumber Mosaic and Zucchini Yellow Mosaic Virus* on Squash. 9th Congress of the Mediterranean Psychopathological Union, Kuşadası, Aydın, Türkiye, 387-391.
- Yanmaz R, Düzeltir B (2003). Çekirdek kabağı yetiştiriciliği. (Pumpkin culture for seed) *Popüler Bilim Dergisi* 11(123):. 22-24.
- Yılmaz, MA, Davis, RF (1984). Identification of viruses infecting vegetable crops along the Mediterranean Seacoast in Turkey. *Journal Turkish Pytopathology* 14: 1-18.



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Serada Biber Yetiştiriciliğinde Arbusküler Mikorhizal Fungus Kullanımının Bitki Gelişimi ve Verime Etkileri

Özlem Altuntaş^{1,*}, Kazım Abak², H. Yıldız Daşgan³

¹İnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Malatya

²Lefke Avrupa Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Lefke, K.K.T.C.

³Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 04 Haziran 2015

Kabul tarihi 20 Eylül 2015

Anahtar Kelimeler:

Mikoriza

Biber

Sera tarımı

Verim

Bitki gelişmesi

ÖZET

Ülkemizde seracılık, yıldan yıla gelişen, büyüyen, tarımın işgücü ve girdi yoğunluğu en yüksek sektörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak seralarda bitki artışı bırakmama, yüksek verim, uzun vegetasyon süresi ve yaz aylarında görülen hızlı organik madde kaybı sera topraklarının gübre gereksiniminin yükselmesine neden olmaktadır. Bu yüzden sera sebze yetiştiriciliğinde yoğun gübreleme yapılmaktadır. Ayrıca sera toprağının dezenfeksiyonu sırasında zararlıların yanında yararlı mikroorganizmalar da yok edilmektedir. Doğada, doğal olarak bulunan Arbusküler Mikorhizal Fungus (AMF) olarak adlandırılan yararlı mikroorganizmalar, bitki kökleri ile simbiyotik formda yaşamlarını sürdürmekte ve toprakta bitki besin elementlerinin bitki tarafından alınımını kolaylaştırmaktadır. Günümüzde çevre bilinci geliştikçe üretimde doğal kaynakların kullanımı ön plana çıkmaktadır. Mikoriza gibi doğal kaynakların kullanımı ve değerlendirilmesi hem daha temiz bir çevre için hem de ekonomik nedenlerle önemlidir. Bu çalışmada; serada buharla sterilize edilerek, bünyesinde doğal olarak bulunan AMF'nin yok edildiği toprakta yetiştirilen bibere, 2 farklı AMF türü (*Glomus caledonium* ve *Glomus clarum*) 3 farklı şekilde uygulanmıştır (tohum ekimi zamanında bir kez, fide dikimi zamanında bir kez ve tohum ekimi zamanı ile fide dikim zamanında iki kez). Uygulamaların biberde bitki gelişimi, verim ve bitkinin beslenme durumu üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak, serada yetiştiricilikte ortama AMF ilavesi bitki gelişmesi ve verimi olumlu yönde etkilemiştir. Verim birer kez uygulamalarda kontrole göre yaklaşık % 16 oranında bir artış sağlarken, iki kez uygulama yaklaşık %29 oranında arttırmıştır. Bitki gelişimi ve beslenme üzerine etkilerinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir.

The Effects of Using Arbuscular Mycorrhizal Fungi on the Plant Development and Yield in Pepper Growth in Greenhouses

ARTICLE INFO

Article history:

Received 04 June 2015

Accepted 20 August 2015

Keywords:

Mycorrhiza

Pepper

Greenhouse cultivation

Yield

Plant growth

ABSTRACT

In our country, the greenhouse growing from year to year and the greenhouse growth appears as the agriculture sector in which the labor and the input intensity are the highest. But cleaning of the greenhouse from the crop residues, high yield, long vegetation period and rapid lost of organic matter in the summer leads to an increase in the need for fertilization of greenhouse soils. For these reasons, in vegetable growth in greenhouses the fertilizers are used widely. Beside this, during the disinfection of the greenhouse soil, the useful microorganisms are obliterated besides the harmful organisms also. A natural microorganism, known as AMF sustains its life with plant roots in symbiotic form and in this way, it facilitates the absorption of nutrients from the soil by the plant. Nowadays, as the environmental awareness grows, the importance of usage of natural sources are increasing. The usage of natural sources such as AMF are vital for both a

* Sorumlu yazar email: ozlem.altuntas@inonu.edu.tr

cleaner environment and economy. In this study, 2 different AMF (*Glomus calledonium* and *Glomus clarum*) are applied in 3 different way (once at the seed sowing time, once at seedling time and two times at seed sowing and at seedling time) to the pepper growth in the soil sterilized by steam in which the natural AMF is obliterated. The effects of these applications on plant development, yield and nutrition for pepper were researched. As a result, in greenhouses, the addition of AMF to the soil effects the plant development and yield positively. While the yield increased %16 with respect to the control in one time applications, it increases %29 in two times applications. The same results were obtained for plant development and nutrition.

1. Giriş

Doğadaki en yaygın bitki-mikroorganizma ilişkisi mikoriza mantarları tarafından sağlanmaktadır. Mikoriza mantarları ekosistemdeki bitkilerin yaklaşık %95'inin köklerine infekte olabilmektedir. Mikorizal mantarlar çok miktarda hif üretimiyle bitki kök yüzey alanını arttırmakta ve kökten çok uzaklardaki besin elementlerini hifleri aracılığıyla alabilmekte ve bitkiye ulaştırabilmektedir (George ve ark. 1992; Marschner, 1993).

Bitki-mikoriza işbirliğinde; bitki mikorizal mantara (fotosentez ürünü) karbon, mikorizal mantar da bitkiye su ve besin elementi sağlamaktadır (Ortaş, 1998; Ted, 2002). Mikoriza aşılamanın bilinen en iyi faydası bitkinin büyümesini hızlandırmasıdır. Fakat mikorizanın tek ve asıl yararı bu değildir. Toprağın yapısını iyileştirmesi, bitkileri patojenlerden koruma, kuraklığa direnci yükseltme, bitkinin hayatta kalabilme yeteneğini artırma ve yararlı bitkisel hormonlara etki diğer önemli yararlarıdır (Ted, 2002).

Konvansiyonel tarımın yarattığı kirliliği önleme amacıyla çevreye zarar vermeden yeterli ürün elde etme anlayışı, ayrıca organik tarımda doğal kaynakların kullanımı çevre bilinci geliştikçe ön plana çıkmaktadır. Ülkemizde toprak analizlerine dayandırılmayan bilinçsiz ve aşırı azot fosfor kullanımı söz konusudur. Tek yönlü ve aşırı gübre kullanımı hem dengesiz beslenmeye hem de topraktaki yararlı mikroorganizmaların inaktif hale geçmesine neden olmaktadır.

Bitkilerin topraktan kolay alınabilir besin elementleriyle gübrenmesi yerine toprakta mevcut olan bitki besin elementlerinden daha etkin şekilde faydalanmaları çevre sağlığı ve doğal kaynaklardan yararlanma yönünden daha gerçekçi bir yaklaşım olacaktır.

Tablo 1
Denemede kullanılan toprağın özelliklerine ilişkin analiz sonuçları

Bünyesi	pH	Kireç (%)	Total tuz (%)	Organik madde (%)	Fosfor (%)	Potasyum (%)
Killi-tın	7.73	35.1	0.022	0.76	2.67	54

İki dönem devam eden çalışmada; ilkbahar dönemi yetiştiriciliği için tohumlar 23 Aralıkta ekilmiş, fideler serada kanaletlere 3 Martta dikilmiştir. Sonbahar yetiştiriciliği için tohumlar 23 Ağustosta ekilmiş, seraya 16 Ekimde dikilmiştir. Bitkilere verilecek besin çözeltisi

Ülkemizde seracılık; günden güne gelişen, büyüyen, tarımın işgücü ve girdi yoğunluğu en yüksek sektörü olarak karşımıza çıkmaktadır. 2014 yılı itibarıyla ülkemizde; cam sera varlığı 80 976 da, plastik sera varlığı 298 651 da olmak üzere toplam 379 627 da sera alanımız vardır (Tuik, 2014). Seralarda bitki artığı bırakmama, yüksek verim uzun vegetasyon süresi ve yaz aylarında görülen hızlı organik madde kaybı serada yoğun gübreleme nedenlerindedir. Ayrıca sera toprağının dezenfeksiyonu ya da solarizasyon sırasında zararlıların yanında yararlı mikroorganizmalarda yok edilmektedir. Dolayısıyla sera toprağında doğal AMF bulunmamaktadır. Gübre kaynaklarının sınırlı ve pahalı olması nedeniyle AMF gibi doğal kaynakların kullanımı ve değerlendirilmesi daha temiz bir çevre için hem de ekonomik nedenlerle önemlidir (Ortaş, 2003).

Bu çalışmada; sterilize edilmiş toprakta ortama katılan mikoriza mantarının serada biber yetiştiriciliğinde bitki büyümesi, besin elementi alımı ve verime etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait (12x30m) 360m² lik plastik serada yürütülmüştür. Bitki materyali olarak Balo F₁ (Rito A.Ş.) dolmalık biber çeşidi kullanılmıştır. Mikorizal fungus materyali olarak *Glomus calledonium* ve *Glomus clarum* uygulanmıştır. Araştırma plastik kanaletlerde (240x30x20 cm) gerçekleştirilmiştir. İçerisinde buharla sterilize edilmiş toprak bulunan kanaletlere 30 cm aralıklarla 8 bitki dikilmiştir. AMF ise; tohum ekimi zamanında (TE), fide dikimi zamanında (FD), hem tohum hem de fide dikim zamanında (TE+FD) uygulanmıştır. Bu uygulamaların yanında AMF uygulanmamış kontrol bitkileri ile karşılaştırma yapılmıştır.

için Morgan ve Lennard (2000) den yararlanılmıştır. Ayrıca sonbahar döneminde dikimden yaklaşık 1 ay sonra besin çözeltisindeki fosfor içeriği %30 oranında azaltılarak verilmiştir.

Denemede kullanılan toprak, buharla sterilize edilecek varsa bünyesindeki doğal AMF'nin yok edilmesi sağlanmıştır. Toprağın fiziksel ve kimyasal yapısına ilişkin analiz sonuçları Tablo 1' de verilmiştir.

Denemeler bölünmüş parseller deneme desenine göre planlanmıştır. Ana parsellere AMF türleri (*Glomus caledonium*, *Glomus clarum* ve Kontrol) ve alt parsellere de uygulama zamanları (TE, FD, TE+FD) yerleştirilmiştir. Mikorizal fungus uygulamaları ise; tohum ekim döneminde tohum ekimi yapılan plastik küvetlere ekim yapılan sıralara 100 ml (1000 mikoriza sporu) inokulum dökülmüş her sıraya 33 adet tohum ekilmiştir (yaklaşık 33,33 mikoriza sporu/bitki). Mikoriza funguslarının bitki gelişmesi üzerine etkilerinin incelenmesi için dikimden 21.,63. ve 105. gün sonra bitkiler sökülerek kök uzunluğu, kök kuru ağırlığı, gövde uzunluğu, yeşil aksam kuru ağırlığı değerlerine bakılmıştır. Ayrıca

yapraklarda bitki besin içerikleri ve köklerde mikoriza infeksiyonu değerleri de belirlenmiştir. Toplam verim değerleri; ilkbahar döneminde toplam 10, sonbahar döneminde toplam 6 hasat üzerinden hesaplanmıştır. Sıcak dönemde haftada bir kez hasat yapılırken soğuk dönemlerde iki haftada bir yapılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Kök uzunluğu

Her iki döneme ait kök uzunluğu değerleri Tablo 2'de sunulmuştur. Kök uzunluğu değerleri incelendiğinde; ilkbahar dönemine ait ilk ve son ölçüm tarihlerinde AMF uygulamalarının önemli bir fark meydana getirmediği, sadece ikinci ölçüm tarihi olan dikimden sonra 63. günde uygulama zamanlarının kontrole göre farkının istatistiksel olarak önemli çıktığı bulunmuştur.

Tablo 2

Her iki dönemde uygulama bitkilerinde saptanan kök uzunluğu değerleri (cm)

İlkbahar Dönemi

UYG	Dikimden sonra 21. Gün			Dikimden sonra 63. Gün			Dikimden sonra 105. Gün		
	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clar.</i>	Ort.
TE	27.50	25.00	26.25	39.00	45.00	42.00 ab	58.00	54.00	56.00
FD	25.50	29.50	27.50	42.00	46.00	44.00 ab	63.00	52.00	57.50
TE+FD	24.00	29.00	26.50	45.00	44.00	44.50 a	57.00	63.00	60.00
Kont.	25.00	25.00	25.00	37.00	37.00	37.00 b	53.00	53.00	53.00
Ort.	25.50	27.13	26.31	40.75	43.00	41.88	57.75	55.50	56.63

D%5 (uyg. zamanı)= 7.50

Sonbahar Dönemi

UYG	Dikimden sonra 21. Gün			Dikimden sonra 63. Gün			Dikimden sonra 105. Gün		
	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clar.</i>	Ort.
TE	20.50	19.50	20.00	24.50	26.00	25.25	29.00 b	35.00 ab	32.00
FD	19.50	19.00	19.25	26.00	24.00	25.00	30.00 ab	33.00 ab	31.50
TE+FD	18.00	21.50	19.75	26.50	27.50	27.00	38.00 a	33.00 ab	35.50
Kont.	19.50	19.50	19.50	24.00	24.00	24.00	28.50 b	28.50 b	28.50
Ort.	19.38	19.88	19.63	25.25	25.38	25.32	31.38	32.37	31.88

D%5 (uyg. za. x mik.)= 8.34

Sonbahar dönemde ise ilk iki ölçüm döneminde uygulamalar arasında fark bulunmazken son ölçüm tarihinde uygulama biçimleri ve AMF türleri arasında %5 hata düzeyinde interaksyon önemli çıkmıştır. Buna göre *G. caledonium* AMF türünün iki kez uygulaması kök uzunluğu belirgin şekilde arttırmış bu uygulamayı *G. clarum* mikoriza türünün tüm uygulama biçimleri ile *G. caledonium*'un fide dikim zamanı aynı ve ara gurup içinde yer alarak izlemiş, en düşük kök uzunluğu ise *G. caledonium*'un tohum ekim zamanı ve kontrol uygulamalarında ölçülmüştür.

3.2. Kök kuru ağırlığı

Tablo 3 incelendiğinde, AMF uygulamasının bitkilerin kök kuru ağırlığını olumlu yönde ve önemli düzeyde etkilediği göze çarpmaktadır. İlkbahar döneminde; tüm ölçüm tarihlerinde AMF uygulamaları kök

kuru ağırlığını istatistiksel olarak önemli düzeyde arttırmıştır. Son ölçüm tarihinde iki kez uygulama kontrole göre kök kuru ağırlığını %35, birer kez uygulamalar yaklaşık %23 arttırmıştır.

Sonbahar döneminde; ilk ölçümde uygulama biçimleri ve mikorizal fungus türleri arasında %1 hata düzeyinde interaksyon bulunmuştur. En iyi uygulama, *G. clarum*'un iki kez uygulaması olarak bulunmuştur. *G. clarum* fide dikim zamanı ve *G. caledonium* tohum ekim zamanı olarak bulunmuş, diğer uygulamalar birbirine yakın değerlerle ara grupta yer almıştır. İkinci ölçüm tarihinde en yüksek kök kuru ağırlığı sırasıyla; iki kez uygulama, kontrol, tohum ekim zamanı ve fide dikim zamanı olarak bulunmuştur. Son ölçüm tarihinde, iki kez uygulama kontrolden belirgin şekilde ayrılmış,

birer kez uygulamalar ara grupta değer almıştır. *G. clarum* diğer fungusu göre kök kuru ağırlığını daha fazla arttırmıştır.

3.3. Gövde uzunluğu

AMF uygulamalarının gövde uzunluğuna etkisi Tablo 4'te sunulmuştur. İlkbahar döneminde yapılan ilk ölçümde, uygulamalar arasında belirgin bir fark çıkmamıştır. İkinci ölçüm tarihinde uygulamalar arasında %5

hata düzeyinde interaksiyon çıkmıştır. En iyi uygulamalar sırasıyla; *G. caledonium* fide dikim dönemi, *G. caledonium* tohum ekimi + fide dikim dönemi ve *G. clarum* tohum ekimi + fide dikim dönemi olarak bulunmuş, *G. caledonium* tohum ekimi ve *G. clarum* fide dikim dönemi ara grupta yer alırken kontrol en sonda yer almıştır. Son ölçüm döneminde ise uygulamaların etkisi istatistik analiz sonuçlarına göre önemli bulunmamıştır.

Tablo 3

Her iki dönemde uygulama bitkilerinde saptanan kök kuru ağırlığı değerleri (g)

İlkbahar Dönemi

UYG	Dikimden sonra 21. Gün			Dikimden sonra 63. Gün			Dikimden sonra 105. Gün		
	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clar.</i>	Ort.
TE	0.65	0.60	0.63 ab	13.30	13.40	13.35 b	42.80	40.00	41.40 b
FD	0.85	0.75	0.80 a	14.20	9.80	12.00 b	41.40	43.60	42.50 b
TE+FD	0.75	0.85	0.80 a	20.10	16.30	18.20 a	53.80	48.10	50.95 a
Kont.	0.55	0.55	0.55 b	6.00	6.00	6.00 c	32.90	32.90	32.90 c
Ort.	0.70	0.69	0.69	13.40 a	11.38 b	12.39	42.73	41.15	41.94
	D%5 (uyg. zamanı)= 0.23			D%1 (uyg. zamanı)= 4.36			D%1 (uyg. zamanı)= 5.64		
	D%5 (mikoriza)=Ö.D.			D%5 (mikoriza)=1.76			D%1 (mikoriza)=Ö.D.		

Sonbahar Dönemi

UYG	Dikimden sonra 21. Gün			Dikimden sonra 63. Gün			Dikimden sonra 105. Gün		
	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clar.</i>	Ort.
TE	0.80 b	0.90 ab	0.85	3.90	5.05	4.48 ab	7.06	9.40	8.10 ab
FD	1.00 ab	0.70 b	0.85	3.35	3.45	3.40 b	7.66	10.30	8.98 ab
TE+FD	0.95 ab	1.45 a	1.20	4.80	5.25	5.03 a	8.66	11.15	9.91 a
Kont.	1.20 ab	1.20 ab	1.20	5.10	5.10	5.10 a	7.60	7.60	7.60 b
Ort.	0.99	1.06	1.03	4.29	4.71	4.50	7.68 b	9.61 a	8.65
	D%1 (uyg.za.x mik.)=0.57			D%1 (uyg. zamanı)= 1.25			D%1 (mikoriza)=Ö.D.		

Sonbahar döneminde ise; AMF türlerinin ve onların uygulama zamanlarının gövde uzunluğuna etkisi istatistik analiz sonuçlarına göre önemli düzeyde bulunmamıştır.

3.4. Yeşil aksam kuru ağırlığı

AMF uygulamalarının yeşil aksam kuru ağırlığına etkileri incelendiğinde (Tablo 5); İlkbahar döneminde ilk ölçüm tarihinde ve son ölçüm tarihinde istatistiksel önemde uygulamalar arasında fark bulunmazken 2. ölçüm tarihinde mikoriza türleri arasındaki fark önemsiz ancak uygulama zamanları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Buna göre iki kez uygulama ve tohum ekim dönemi kontrolden farklı, fide dikim dönemi ise ara grupta yer almıştır.

Sonbahar döneminde ise; ilk ölçüm tarihinde uygulama zamanları bakımından fide dikim dönemi kontrole göre farklı bulunmuş, iki kez uygulama ve tohum ekim dönemi uygulaması ara grupta yer almıştır. Sonraki iki ölçümde de istatistiksel önemde uygulamalar arasında fark görülmemiştir.

3.5. Yapraklarda Bitki Besin içerikleri

Tablo 6'da mikoriza türlerinin biber bitkilerinde bitki besin içeriklerine etkileri incelendiğinde; ilkbahar döneminde iki kez AMF uygulanmasının kontrole göre fosfor içeriğini %4 arttırdığı saptanmıştır. Potasyum içeriği incelendiğinde; uygulama zamanı bakımından iki kez uygulama diğer uygulamalardan belirgin şekilde farklı bulunmuştur. Aynı şekilde iki kez uygulama çinko içeriğini de önemli düzeyde arttırmıştır. Bu uygulama kontrole göre %22 düzeyinde bir artış sağlarken birer kez uygulamalar ortalama %11 artış sağlamıştır. Sonbahar döneminde besin çözeltilisinde %30 fosfor azaltılmış olarak verilmiş, AMF uygulamalarının etkisi belirgin görülmemiştir. Sadece çinko içeriği bakımından iki kez uygulama kontrolden belirgin şekilde farklı bulunmuştur.

3.6. Köklerde infeksiyon oranı

İnfeksiyon oranlarında hem mikoriza türlerinin, hem de uygulama zamanlarının istatistik analiz sonuçlarına göre önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 7). En iyi infeksiyon iki kez uygulamalarda görülmüş,

birer kez uygulamadan belirgin şekilde ayrılmıştır. Kontroldeki düşük oranda bulaşmanın sulama yoluyla olduğu düşünülmektedir. AMF türlerinden *G.clarum* diğer fungusa göre köklere daha iyi infekte olmuştur. Son-

bahar döneminde, mikoriza türleri arasında fark bulunmazken, uygulama zamanları bakımından iki kez uygulama en yüksek değeri almış birer kez uygulamalarda istatistiksel olarak aynı grup içinde yer alınmıştır.

Tablo 4

Her iki dönemde uygulama bitkilerinde saptanan gövde uzunluğu değerleri (cm)

İlkbahar Dönemi

UYG	Dikimden sonra 21. Gün			Dikimden sonra 63. Gün			Dikimden sonra 105. Gün		
	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clar.</i>	Ort.
TE	18.50	17.50	18.00	41.00 ab	45.00 a	43.00	53.00	60.00	56.50
FD	17.50	16.50	17.00	47.00 a	40.50 ab	43.75	52.00	53.00	52.50
TE+FD	18.50	19.00	18.75	45.00 a	44.00 a	44.50	56.00	58.00	57.00
Kont.	17.50	17.50	17.50	35.00 b	35.00 b	35.00	51.00	51.00	51.00
Ort.	18.00	17.63	17.82	42.00	41.13	41.57	53.00	55.50	54.25
D%5 (uyg. zamanı)= Ö.D.			D%5 (uyg. za. x mik.)= 7.81			D%5 (uyg. zamanı)= Ö.D.			
D%5 (mikoriza)=Ö.D.						D%5 (mikoriza)=Ö.D.			

Sonbahar Dönemi

UYG	Dikimden sonra 21. Gün			Dikimden sonra 63. Gün			Dikimden sonra 105. Gün		
	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.cla.</i>	Ort.
TE	33.50	32.50	33.00	43.50	42.00	42.75	46.00	45.50	45.75
FD	31.00	34.00	32.50	45.50	43.50	44.50	47.00	50.00	48.50
TE+FD	31.50	35.50	33.50	46.00	45.00	45.50	47.50	49.00	48.25
Kont.	32.00	32.00	32.00	42.00	42.00	42.00	44.00	44.00	44.00
Ort.	32.00	33.50	32.75	44.25	43.13	43.69	46.13	47.13	46.63
D%1 (uyg.za.x mik.)=0.57			D%1 (uyg. zamanı)= 1.25			D%1 (mikoriza)=Ö.D.			

Tablo 5

Her iki dönemde uygulama bitkilerinde saptanan yeşil aksam kuru ağırlık değerleri (g)

İlkbahar Dönemi

UYG	Dikimden sonra 21. Gün			Dikimden sonra 63. Gün			Dikimden sonra 105. Gün		
	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clar.</i>	Ort.
TE	1.50	1.55	1.53	31.3	36.2	33.75	48.40 a	66.2	57.3
FD	1.75	1.60	1.68	32.2	24.2	28.20	52.6 ab	48.2	50.55
TE+FD	1.75	1.70	1.73	41.60	37.4	39.50	53.40 a	55.70	54.55
Kont.	1.40	1.40	1.40	19.20	19.20	19.20	38.20 b	38.20	38.20
Ort.	1.61	1.57	1.59	31.08	29.25	30.17	48.15	52.15	50.16
D%1 (uyg. zamanı)= 6.75			D%1 (mikoriza)=Ö.D						

Sonbahar Dönemi

UYG	Dikimden sonra 21. Gün			Dikimden sonra 63. Gün			Dikimden sonra 105. Gün		
	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.clarum</i>	Ort.	<i>G.cal.</i>	<i>G.cla.</i>	Ort.
TE	5.54	5.37	5.46ab	22.8	19.10	20.96	30.40	38.46	34.43
FD	4.32	4.11	4.22b	16.15	18.5	17.33	35.83	37.53	36.78
TE+FD	4.97	5.95	5.47ab	21.8	23.45	22.63	39.49	37.96	38.71
Kont.	5.83	5.83	5.83a	18.30	18.30	18.30	36.83	36.83	36.83
Ort.	5.17	5.32	5.25	19.76	19.84	19.81	35.45	37.47	36.46
D%1 (uyg. zamanı)= 0.92			D%1 (mikoriza)=Ö.D						

Tablo 6

Her iki dönemde uygulama bitkilerinde saptanan bitki besin içerikleri

İlkbahar Dönemi

UYG	MİKORİZA TÜRÜ								
	<i>G. caledonium</i>			<i>G. clarum</i>			Ortalama		
	P (%)	K (%)	Zn (ppm)	P (%)	K (%)	Zn (ppm)	P (%)	K (%)	Zn (ppm)
TE	0.32	3.63	30.40	0.33	3.42	35.40	0.33 ab	3.53 b	32.90 ab
FD	0.33	3.50	31.75	0.34	3.74	35.80	0.34 ab	3.62 b	33.78 ab
TE+FD	0.36	3.31	36.80	0.36	3.44	38.50	0.36 a	3.73 b	37.65 a
Kont.	0.31	3.37	29.40	0.31	3.37	29.40	0.31 b	3.37 b	29.40 b
Ort.	0.33	3.70	32.09	0.34	3.74	34.78	0.34	3.72	33.09

D %5 (uyg.za.) = 0,04 (P), D %5 (uyg.za.) = 0,31 (K), D %5 (uyg.za.) = 6,65 (Zn)

Sonbahar Dönemi

UYG	MİKORİZA TÜRÜ								
	<i>G. caledonium</i>			<i>G. clarum</i>			Ortalama		
	P (%)	K (%)	Zn (ppm)	P (%)	K (%)	Zn (ppm)	P (%)	K (%)	Zn (ppm)
TE	0.29	3.85	37.60	0.28	3.63	39.10	0.29	3.74	38.35 ab
FD	0.27	3.84	45.70	0.26	3.24	40.83	0.27	3.54	43.27 ab
TE+FD	0.28	3.62	50.60	0.29	3.87	47.60	0.29	3.75	49.10 a
Kont.	0.27	3.46	36.50	0.27	3.46	36.50	0.27	3.46	36.50 b
Ort.	0.28	3.69	42.60	0.28	3.55	41.01	0.28	3.62	41.80

Tablo 7

Her iki dönemde uygulama bitkilerinin köklerinde infeksiyon oranı (%)

İlkbahar Dönemi				Sonbahar Dönemi			
UYG.	MİKORİZA TÜRÜ			UYG.	MİKORİZA TÜRÜ		
	<i>G. cale.</i>	<i>G. clarum</i>	Ortalama		<i>G. cale.</i>	<i>G. clarum</i>	Ortalama
TE	50.00	73.33	61.67 a	TE	36.67	46.67	38.33 b
FD	61.67	65.00	63.33 a	FD	25.00	25.00	25.00 b
TE + FD	80.00	85.00	82.50 a	TE + FD	76.67	83.33	75.83 a
Kont.	8.33	8.33	8.33 b	Kont.	6.67	6.67	6.67 b
Ort.	50.00	57.92	53.96	Ort.	36.25	40.42	38.33
D%1 (uyg.za.) = 35.09				D%1 (uyg. Za.) = 24.39			

Tablo 8

Her iki döneme ait toplam verim değerleri (g/bitki)

İlkbahar Dönemi				Sonbahar Dönemi			
UYG.	MİKORİZA TÜRÜ			UYG.	MİKORİZA TÜRÜ		
	<i>G. cale.</i>	<i>G. clarum</i>	Ortalama		<i>G. cale.</i>	<i>G. clarum</i>	Ortalama
TE	844.96	1016.17	930.57 ab	TE	846.17	849.33	847.75
FD	950.71	959.17	957.44 ab	FD	852.39	873.31	862.85
TE + FD	1063.58	1176.88	1120.23 a	TE + FD	888.38	1192.06	1040.22
Kont.	792.00	792.25	792.25 b	Kont.	713.63	713.63	713.63
Ort.	914.13	986.12	950.13	Ort.	825.14	907.08	866.11
D%1 (uyg.za.) = 264.13				D%1 (uyg. Za.) = 24.39			

3.7. Verim

Mikorizal fungus uygulamalarının toplam verime etkisi Tablo 8'de sunulmuştur. Biber için elverişli iklim koşullarının olduğu ilkbahar döneminde uygulama zamanlarının verim üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. En yüksek verim AMF türlerinin iki kez uygulanmasında bulunmuş, kontrolden belirgin şekilde ayrılmıştır. Birer kez uygulamalar ara grupta yer

almışlardır. Sonbahar dönemindeki verim sonuçları incelendiğinde ilkbahar dönemine göre düşük olup, uygulamalar arasında fark olsa da bu istatistiksel değerlendirilmede önemli bulunmamıştır.

3.8. Tartışma

İki farklı AMF türünün 3 değişik uygulama biçim ve zamanları, serada biber yetiştiriciliğinde verim açısından olumlu etki yapmıştır. Özellikle ilkbahar döneminde koşullar biber yetiştiriciliği için daha elverişli olduğundan bu dönemdeki etki daha belirgin şekilde ortaya çıkmıştır. Sonbahar döneminde soğuk nedeniyle ilk dönemdeki kadar belirgin sonuç vermemiştir. Ancak her iki dönemde de uygulamalar arasındaki farklılık birbirine paraleldir. Douds ve Reider (2003) biberde, Abdelhafez ve Abdel-Monsief (2006) kavun ve hıyarda, Ortaş (2012) biber, domates ve patlıcanda mikorizal fungus uygulamalarının verimi yükselttiğini belirtmişlerdir. En iyi uygulama biçimi olarak tohum ekim zamanı + fide dikim zamanı olmak üzere iki kez mikoriza uygulaması olarak belirlenmiştir. Toplam verim, ilkbahar döneminde; iki kez uygulama ile kontrole göre % 29, birer kez uygulamalar ile ortalama % 16 oranında artmıştır. Sonbahar döneminde ise; iki kez uygulama kontrole göre % 31, birer kez uygulamalar ise ortalama % 17 oranında artış sağlamıştır.

Kısmen kök uzunluğu ama en çok kök yoğunluğu fazla olduğu için kuru kök ağırlığı kontrol bitkilerinden daha yüksek bulunmuştur. Benzer sonuçları Rubio ve ark. (1994) domates ve maruldan, Aguilera Gomez ve ark. (1999) biberde, Zhao ve ark. (1997) baklagillerde elde etmişlerdir. AMF uygulamaları iyi bir kök gelişimini, ardından da iyi bir yeşil aksam gelişimini meydana getirmiş buna bağlı olarak da verim artışı sağlanmıştır. Al-Momany (1987) domates, biber ve patlıcanda mikorizal fungus aşılması ile sürgün taze ağırlığını buna bağlı olarak da verimi yüksek bulduğunu rapor etmiştir. Karagiannidis ve ark. (2002) patlıcan ve domateste taze ve kuru ağırlık ile bitki boyunun AMF uygulaması ile arttığını bildirmişlerdir. Krishnaraj ve Sreenivasa (1992) Aguilera Gomez ve ark. (1999), biberde yaptıkları çalışmalarda da bu sonucu destekler nitelikte bulgular elde etmişlerdir. Besin elementi alımı her iki dönemde de mikorizal fungus uygulamaları ile artmıştır. Besin elementi alımında AMF'nin olumlu etkisini; Waterer ve Coltman (1989) biberde, Al-Karaki (2000) domateste, Olsen ve ark. (1999) biber ve domateste yaptıkları çalışmalarda bildirmişlerdir.

Günümüz koşullarında doğal kaynaklardan yararlanmak çevre açısından önemlidir. Bu araştırmamızla doğrulanan mikorizal fungus gibi doğal bir kaynağın biber üretiminde kullanılması ile daha sağlıklı bitkiler yetiştirilmesi ve bu yolla aşırı gübrelemeden kaçınılması mümkündür. Özellikle solarizasyon ya da dezenfeksiyonla sera toprağında yok edilen yararlı mikroorganizmalardan AMF'nin tekrar toprağa uygulanması bitki gelişimini, besin elementi alımını ve verimini olumlu yönde etkilemiştir.

4. Teşekkür

Bu çalışmada kullandığımız mikorizalar Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nde Prof. Dr. İbrahim ORTAŞ'tan temin edilmiştir. Kendisine bu çalışmaya yaptığı katkılardan dolayı teşekkür ediyoruz.

5. Kaynaklar

- Abdelhafez AA, Abdel-Monsief RA (2006). Effects of VA mycorrhizal inoculation on growth, yield and nutrient content of cantaloupe and cucumber under different water regimes. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 2(6):503-508.
- Aguilera Gomez L, Davies FT, Olalde Portugal V, Duray SA, Phavaphutanon L (1999). Influence of phosphorus and endomycorrhiza (*Glomus intraradices*) on gas exchange and plant growth of chile ancho pepper (*Capsicum annuum* L.c.v San Luis). *Photosynthetica* 36:441-449.
- Al Karaki GN (2000). Growth of mycorrhizal tomato and mineral acquisition under salt stress. *Mycorrhiza* 10:51-54.
- Al-Momany AR (1987). Effect of three vesicular arbuscular mycorrhizal isolates on growth of tomato, eggplant and pepper in a field soil. *Dirasat (jordan)* 14: 161-168.
- Douds DD, Reider C (2003). Inoculation with mycorrhizal fungi increases the yield of green peppers in a high P soil. *Biological Agriculture and Horticulture* 21: 91-102.
- George E, Haussler K, Kothari S, Li XL, Marschner H (1992). Contribution of Mycorrhizal Hyphae to Nutrient and Water Uptake of plants. In *Mycorrhizas in Ecosystems* (Eds) DJ Read, HD Lewis, AH Fitter and Alexandar. *C.A.B International*.
- Karagiannidis N, Bletsos F, Stavropoulos N (2002). Effect of verticillium wilt (*Verticillium dahliae* kleb.) and mycorrhiza (*Glomus mosseae*) on root colonization, growth and nutrient uptake in tomato and eggplant seedlings. *Scientia Horticulturae* 94(1-2):145-156.
- Krishnaraj PU, Sreenivasa MN (1992). Increased root colonization by boacteria due to inoculation of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus in Chilic (*Capsicum annuum*). *Zentrallblatt fur Mikrobiologie* 147(1-2):131:133
- Marschner H (1993). Zinc Uptake from soils. In: *Zinc in soil and Plants*. *Kluwer Academic Publishers*.
- Morgan L, Lennard S (2000). *Hydroponic Capsicum Production*. *Casper Publication Australia*.
- Olsen JK, Schaefer JT, Edwards DG, Hunter MN, Galea VJ, Muller LM (1999). Effects of mycorrhizae, established from an existing intact hyphal network, on the growth response of capsicum (*Capsicum annuum*

- L.) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) to five rates of applied phosphorus. *Australian Journal of Agricultural Research* 50(2): 223-237.
- Ortaş İ (1998). Workshop Kurs Notları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü. 20-22 Mayıs, Adana.
- Ortaş İ (2003). Effect of selected mycorrhizal inoculation on phosphorus sustainability in steril and no sterile soils in the Harran Plain in South Anatolia. *Journal of Plant Nutrition* 26(1): 1-17.
- Ortaş İ (2012). The effect of mycorrhizal fungal inoculation on plant yield, nutrient uptake and inoculation effectiveness under long-term field conditions. *Field Crops Research* 125: 35-48.
- Rubio HR, Uribe PR, Borie BF, Moraga PE, Contreas NA (1994). VA Mycorrhiza in Horticulture Infection Rate Lettuce and Tomato and its Incidence on Plant Growth. *Agricultura Tecnica (Chile)* 54(1):7-14.
- Ted J (2002). Mycorrhizae and Plant Community. <http://mycorrhiza.org>
- Anonim (2014). <http://tuik.gov.tr>.
- Waterer DR, Coltman RR (1989). Response of bell pepper to inoculation Timing Phosphorous and Water stress. *Scientia Horticulturae*, 24:4 688-690.
- Zhao B, Trouvelot A, Gianinazzi S, Gianinazzi-pearson V (1997). Influence of two legume species on hyphal production and activity of two arbuscular mycorrhizal fungi. *Mycorrhiza* 7:179-185.