



**FARKLI EKİM ZAMANLARININ BAZI ÇEMEN
(*Trigonella foenum-graecum L.*) GENOTİPLERİNİN
VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

Sedat EVCİ

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı
Prof. Dr. Taşkın POLAT
2019
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI EKİM ZAMANLARININ BAZI ÇEMEN (*Trigonella foenum-graecum L.*) GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM
UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Sedat EVCİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı

ERZURUM
2019

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
TEZ ONAY FORMU






FARKLI EKİM ZAMANLARININ BAZI ÇEMEN(*Trigonella foenum-graecum L.*)
GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Prof. Taşkın POLAT danışmanlığında, Sedat EVCİ tarafından hazırlanan bu çalışma, 13/12/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tıbbi ve Aromatik Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Hakan ÖZER

Üye : Prof. Dr. Taşkın POLAT

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Volkan GÜL

İmza : 
İmza : 
İmza : 

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun 26./12/2019 tarih ve ..50./...44..... nolu kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI EKİM ZAMANLARININ BAZI ÇEMEN (*Trigonella foenum-graecum* L.) GENOTİPLERİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Sedat EVCİ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Taşkın POLAT

Bu çalışma, 2017 yılında Erzurum ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı uygulamalarının çemen genotiplerinde verim ve verim öğelerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak 4 genotip (Gürarlan çeşidi, Konya, Samsun ve Yozgat) ve 4 farklı ekim zamanı (24 Nisan, 4 Mayıs, 14 Mayıs, 24 Mayıs) yer almıştır. Deneme “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada ana parsellerde ekim zamanları, alt parsellerde ise genotipler yer almıştır.

Araştırmada, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, baklada tohum sayısı, bin tane ağırlığı, dekara tohum verimi, sabit yağ oranı ve protein oranları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, incelenen bütün parametreler ekim zamanlarından önemli derecede etkilenmiştir. En yüksek tohum verimi (75.9 kg/da), bin tane ağırlığı (18.8 g), bakla sayısı (31.3 adet), baklada tohum sayısı (12.9 adet) ve ham protein oranı (%26.7) ikinci ekim tarihinde (4 Mayıs) belirlenmiştir.

Çemen genotipleri bakla sayısı hariç, incelenen diğer özellikler bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. Genotiplerin ortalaması olarak, en yüksek tohum verimi Konya genotipinde (73.5 kg/da) tespit edilmiştir. Çalışmada, ham yağ oranı, bakla sayısı ve baklada tohum sayısı hariç, diğer incelenen özellikler üzerine genotip x ekim zamanı etkileşimi önemli çıkmıştır. Erzurum koşullarında ve benzer ekolojik şartlarda çemen yetiştiriciliğinde yüksek tohum verimi elde edebilmek için Mayıs ayının ilk haftasında ekimin yapılmasının uygun olacağı söylenebilir. Bununla birlikte, çemen bitkisinin ekim zamanlarına karşı göstereceği tepkiler hakkında daha kesin sonuçlara ulaşabilmek için araştırmanın birkaç yıl daha devam ettirilmesi uygun olacaktır.

2019, 41 sayfa

Anahtar Kelimeler: Çemen, *Trigonella foenum-graceum* L., Ekim zamanı, Verim, Verim unsurları.

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECTS OF SOWING DATES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME FENUGREEK (*Trigonella foenum-graecum* L.) GENOTYPES

Sedat EVCİ

Ataturk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops
Department of Medicinal and Aromatic Plants

Supervisor: Prof. Dr. Taşkın POLAT

This research was conducted to determine the effects of different sowing dates on yield and yield components of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) genotypes under Erzurum conditions in 2017. The experimental design was the randomized block with a split plot arrangement with three replications. In this study, the effects of different fenugreek genotypes and sowing dates. The main plots consisted of four seeding dates (24 April, 4 May, 14 May and 24 May). The subplots consisted of four fenugreek genotypes (the genotypes Gürarşlan, Konya, Yozgat and Samsun). Plant height, number of branches, number of pods per plant, number of seeds per pod, 1000 seeds weight, seed yield, crude oil content and crude protein rate were investigated in this experiment. According to the results, the all characteristics were significantly affected by the sowing dates. The highest seed yield (75,9 kg da⁻¹), 1000 seed weights (18,8 g), number of pods per plant (31,3), number of seeds per pod (12,9) and crude protein rate (26,7%) were obtained from the second sowing date (4 May sowing). Genotypes had a significant effect on all characteristics, except for number of pods per plant. Averaged across the genotypes, the highest seed yield were obtained from the genotype Konya (73,5 kg da⁻¹). The effect of genotype x sowing time interaction was significant on all characteristics, except for crude oil content, number of pods per plant and number of seeds per pod. Based on the results of this study, it can be said that sowing in the first week of May would be appropriate to obtain high seed yield in fenugreek production under Erzurum conditions and similar ecological conditions. However, it would be more appropriate to continue the research for a few more years to reach more accurate results about the responses of fenugreek crop to sowing dates.

2019, 41 pages

Keywords: Fenugreek, *Trigonella foenum-graceum*, sowing date, yield, yield components

TEŞEKKÜR

Bu tezin seçimi, palanlanması ve yürütülmesi boyunca desteğini, ilgisini ve hoşgörüsünü hiç esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Taşkın POLAT (Atatürk Üniversitesi Zirat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü)'a göstermiş olduğu özveri için saygı ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Anabilim Dalındaki uzmanlık eğitimim süresince her zaman desteğini hissettiren ve yardımcı olan tüm hocalarıma teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim boyunca gerekli desteği esirgemeyip her daim yanımda olan çok değerli arkadaşlarım ve Sayın Arş. Gör. Furkan ÇOBAN (Atatürk Üniversitesi Zirat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü)'a sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca göstermiş olduğu hoşgörü ve anlayış'ından dolayı İlçe Müdürüm Sayın Yaşar BÜYÜKGÖZ (İyidere İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü)'e ve tezin yazımında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Ensar SARGIN'a çok teşekkür ederim.

Daima yanımda olan, sevgili eşim Arzu EVCİ'ye sevgisini, desteğini ve sabrını esirgememesinden dolayı sonsuz teşekkür ederim. Varlıkları ile ailemize mutluluk katan sevgili kızlarım Elifnaz ve Ayça'ya tüm kalbimle teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini ve sonsuz sevgilerini hiç esirgemeyen rahmetli annem ve babam ve de her zaman yanımda olan sevgili kardeşlerime her zaman yanımda oldukları için çok teşekkür ederim.

Sedat EVCİ

Aralık, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Deneme yeri	11
3.1.2. Araştırma alanının iklim ve toprak özellikler.....	11
3.1.2.a. İklim özellikleri	11
3.1.2.b. Toprak özellikleri	12
3.1.3. Araştırmada kullanılan çemen genotipleri	13
3.1.4. Araştırmada kullanılan gübreler	13
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Deneme deseni	13
3.2.2. Toprak hazırlığı	14
3.2.3. Gübreleme	14
3.2.4. Ekim ve bakım.....	14
3.2.5. Hasat.....	14
3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi.....	15
3.2.7. Gözlem ve ölçümler	15
3.2.7.a. Bitki boyu (cm).....	15
3.2.7.b. Bitkide dal sayısı (adet/bitki)	16
3.2.7.c. Bitki başına bakla sayısı (adet/bitki)	16
3.2.7.d. Baklada tohum sayısı (adet/bakla)	16
3.2.7.e. Tohum verimi (kg/da).....	16
3.2.7.f. Bin tane ağırlığı (g)	16

3.2.7.g. Sabit yağ oranı (%).....	17
3.2.7.h. Ham protein oranı (%).....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	18
4.1. Bitki Boyu	18
4.2. Dal Sayısı	20
4.3. Bakla Sayısı.....	22
4.4. Baklada Tohum Sayısı.....	24
4.5. Bin Tane Ağırlığı.....	26
4.6. Tohum Verimi	28
4.7. Sabit Yağ Oranı	31
4.8. Ham Protein Oranı.....	33
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	36
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	42

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Bitki boyuna ait genotip x ekim zamanı interaksyonu	20
Şekil 4.2. Dal sayısına ait genotip x ekim zamanı interaksyonu	22
Şekil 4.3. Bin tane ağırlığına ait genotip x verim interaksyonu	28
Şekil 4.4. Tohum verimine ait çeşit x ekim zamanı interaksyonu	30
Şekil 4.5. Protein oranına ait çeşit x ekim zamanı interaksyonu	34



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Erzurum ilinin uzun yıllar ile 2017 yılına ait bazı önemli iklim verileri....	11
Çizelge 3.2. 2017 yılına ait deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	12
Çizelge 4.1. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama bitki boyu değerleri.....	18
Çizelge 4.2. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin bitki boyu ve dal sayısına ait varyans analiz sonuçları.	20
Çizelge 4.3. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama dal sayısı değerleri.....	21
Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama bakla sayısı değerleri.....	23
Çizelge 4.5. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin bakla sayısı ve bakladaki tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.6. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama bakladaki tohum sayısı değerleri.....	25
Çizelge 4.7. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin bin tane ağırlığı ve tohum verimine ait varyans analiz sonuçları.	26
Çizelge 4.8. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama bin tane ağırlığı	27
Çizelge 4.9. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama tohum verimi değerleri	29
Çizelge 4.10. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin yağ ve protein oranına ait varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.11. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama sabit yağ oranı	32
Çizelge 4.12. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama protein oranı	33

1. GİRİŞ

Tıp alanındaki bilimsel gelişmelere rağmen, insanlar zaman zaman tedavilerinde doğal yöntemlere başvurmuş ve yüzyıllarca süren deneyimlerine dayanarak şifalı bitkileri kullanmışlardır. Özellikle, sentetik ve kimyasal kaynaklı ilaçların kullanılmasının, bir yandan faydası olmuş, diğer yandanda yan etkilerin ortaya çıkmasıyla zararı olmuştur. Bu durum, şifalı bitkilerin kullanımını olumlu yönde etkileyerek tıbbi bitkilerin kullanımını artırmıştır. Tıbbi ve aromatik bitkiler günümüzde pek çok sanayileşmiş ülkede baharat, ilaç endüstrisi, alkollü ve alkolsüz içecekler, parfümeri, sabun, şekerleme, kozmetik, diş macunu, sakız, tıbbi ve rahatlatıcı çay üretimi, uçucu yağlar, aroma ve benzeri alanlarda kullanılmaktadır (Bayramoğlu vd 2009).

Dünyada, Çin, Hong Kong, Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Hindistan gibi ülkeler en çok tıbbi ve aromatik bitkilerin ihracatı yaparken, Hong Kong, ABD, Japonya, Almanya, Fransa gibi ülkeler ise en çok ithalatı yapmaktadır. Ülkemiz, tıbbi bitki ihracatında dünya ülkeleri arasında 18. sırada yer almaktadır (Lange 2010; Kuzgun ve Ay 2014).

Ülkemiz farklı iklimlere sahip olması nedeniyle yaklaşık 3000'den fazlası endemik olan 9500 bitki türünü barındırmaktadır. Bu türlerden, 500'den fazlasının çok değerli tıbbi, aromatik ve boya bitkileri olması nedeniyle, bu bitkilerin üretim ve ticaretinde önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Bu bitkisel droglar içerisinde 30 kadar drog (kimyon, anason, rezene, defne, çörekotu, kekik, adaçayı, papatya, meyan kökü, sumak, çöven, mahlep, gül, kenevir ve haşhaş başta olmak üzere) dış pazara sunulmaktadır. Haşhaş, anason, çörekotu, rezene, şerbetçiotu, gül, kimyon gibi kültürü yapılan bitkisel drogların dışında kalanların tamamına yakını doğal floradan toplanarak değerlendirilmektedir (Baydar 2005).

Ülkemiz, bitki zenginliği bakımından dünyanın lider ülkeleri arasındadır. Avrupa kıtasında yaklaşık 12.000 civarında bitki türü tespit edilmişken, ülkemizde de 9500'den

fazla bitki türü bulunmaktadır. Yurdumuzun birçok bitkinin gen merkezi konumunda olması, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan gibi üç farklı bitki florası bölgesinde bulunması, Asya ve Avrupa kıtaları arasında bulunması, çok farklı iklim ve topografik yapıda olması, göller, akarsular ve bataklıklar gibi farklı sucul alanların bulunması, deniz seviyesinden 5000 metrelere kadar değişen farklı yükseltilerin bulunması ve ülkenin doğusu ile batısı arasında iklimsel ve jeolojik farklılıklar olması, ülkemiz zengin bir bitki florasına sahip olmasını sağlamaktadır (Ertaş 2015).

Çemen (*Trigonella foenum-graecum*), bitkisi farklı ülkelerde gerek yabani gerekse kültür formları “fenugreek” (İngilizce), "Hulba" (Arapça), "Shambala" (Ermeni), "Methi" (Hintçe), "Abis" (Etiyopya), gibi adlarla bilinmektedir. *Trigonella*'nın çiçekleri küçük beyaz ve üçgen şeklindedir. Tür adı olan *foenum-graecum* ise Yunan otu anlamına gelmektedir. Bu isim, çemen bitkisinin kültürünün yoğun yapıldığı Yunanistan'dan alan Romalılarca verilmiştir (Petropoulos 2002).

Mısır ve Yunanistan'da, *Trigonella foenum-graecum* bitkisi antik dönemde kültüre alınmış ve çeşitli amaçlar için kullanılmıştır. Günümüze kadar ulaşan belgelerden Anadolu, Mezopotamya, İran, Mısır, Hint, Yunan ve Roma gibi eski uygarlıklarda baharat olarak kullanıldığı ve ticaretinin yapıldığı anlaşılmaktadır (Akgül 1993). Çemen bitkisinin eski Mısır'da M.Ö. 2000 yıllarında kültüre alındığı bildirilmektedir (Gençkan 1983). Firavunlar zamanında da gençleştirici olarak, mumyalama ve tütsüleme törenlerinde, kutsal koku karışımlarında ve hayvan yemi olarak kullanılmıştır (Petropoulos 2002).

Çemen tarımı en fazla Amerika, Rusya İspanya, Arjantin Japonya, Çin, Pakistan Hindistan, Tunus, Fas, Lübnan İsrail Tazmany Kenya Etiyopya Sudan Mısır, Türkiye Yunanistan, İsviçre, Avusturya Almanya, İngiltere, İspanya ve Portekiz ülkelerinde yapılmaktadır (Petropoulos 2002). Ülkemizde 2017 yılı itibariyle çemen ekim alanı 14.499 dekar üretimi ise 1.521 ton olarak gerçekleşmiş ve ortalama dekara 105 kg verim elde edilmiştir. En fazla çemen ekimi Afyonkarahisar, Amasya, Çorum, Karaman,

Kayseri, Konya, Samsun, Sivas, Tokat ve Yozgat illerinde gerçekleştirilmektedir (TÜİK 2018).

Yüksek sıcaklıklara ve kuraklığa dayanıklı olan çemen bitkisi, ılıman iklimlerde iyi bir gelişme göstermekte ve kışlık olarak ekilebilmektedir. Yurdumuzda soğuk bölgelerde yazlık, daha ılıman bölgelerde kışlık ve yazlık olarak ekimi yapılmaktadır (Kevseroğlu ve Özyazıcı 1997). Nemli bölgelerde hasatta geç kalındığında özellikle baklalarda kararma görülebilmektedir. Ancak bu kararmalara tanelerde rastlanmamaktadır. Bunlara ilaveten nemli ve yağışlı ortamlarda tükürük böceği ve mantari hastalıklara rastlamak mümkündür (Kevseroğlu 2011).

Çemen tek yıllık ve otsu yapıda olup genel olarak 30-60 cm arasında boylanan, sapları yuvarlağa yakın bir bitkidir. Yan dallar yaprak koltuklarından çıkmaktadır. Yapraklar üçlü yapıda olup üst kısımları dişlidir. Yaprak koltuklarından çıkan çiçekler tek veya ikilidir. Taç yapraklar sarımsı beyaz, bazen hafif pembe renklidir. Çiçekler görüldükten sonra 10 gün içinde meyve bağlama gözlenmektedir (Gençkan 1983). Baklalar, 10-20 adet arasında tohum taşır. Tohumlar 3-5 mm uzunlukta olup renkleri kirli sarıdan koyu kahverengiye kadar değişir. Parmaklar arasında ovuşturulduğunda özel çemen kokusu hissedilir (Baytop 1984; Köroğlu 1986). Tohumlarında sabit yağ (%7-10), uçucu yağ (%0.02), protein (%27), alkoloit (trigonellin, kolin, fitin) ve müsilaj (%20-45) bulunur (Akgül 1993).

Çemenin öğütülerek toz haline getirilen ve poy adı verilen meyve kabukları baharat olarak kullanılmaktadır (Er ve Yıldız 1997). Meyve kabuklarından ayrılan çemen tohumları öğütülüp un haline getirilmekte ve belli oranlarda, burçak unu, kırmızı biber ve dövülmüş sarımsak ile karıştırılarak kırmızı renkte “çemen” adı verilen keskin kokulu bir tür macun elde edilir. Bu macun pastırma imalatında temel hammadde olarak kullanılmaktadır (Kevseroğlu 1997).

Bazı ülkelerde çemenin yeşil yaprakları tuzlanıp yenilmektedir. Tohumların öğütülmesinden elde edilen unları, çorbalarda, turşularda, soslarda, baharat

karışımlarında ve et ürünlerinde kullanılmaktadır. Gıda endüstrisinde alkolsüz içecekler, şekerlemeler, baharatlar, şurup ve tatlandırılmış sos karışımının içeriklerinde yer almaktadır.

Çemen tohumlarından elde edilen yağ, Fransa'da parfümeri yapımında, İsviçre'de, peynirlerin tadlandırılmasında, Almanya'da şurub yapımında, İsrail'de insektisit olarak kullanılırken, Afrika'da kahve olarak tüketilmektedir (Gupta *et al.* 2001).

Hindistan'da bitkilerin vejetatif kısımları kurutularak, böcekleri uzaklaştırıp ürünlere zarar vermelerini önlemek amacıyla depolarda kullanılmaktadır (Petropoulos 2002). Ayrıca Hindistan'da "Ambe" yada "Mango slicer" adlı verilen bir sos yapmak için de çokca kullanılır. Kuzey Afrika'da ekmeçlik buğdaylarla beraber kullanıldığı bilinmektedir. Bunların yanı sıra çemen yeşil, dane yem ve yeşil gübre olarak da kullanılabilir (Gençkan 1983).

Çemen tohumu ve yapraklarından tıbbi açıdan faydalanılmaktadır (Petropoulos 2002). Toplumda çemenden tahriş gidermede, barsak yumuşatmada, gaz gidermede, sindirimi kolaylaştırmada, süt arttırmada, göğüs yumuşatmada, balgam söktürmede faydalanılmaktadırlar. Ayrıca, bronşitlerin açılmasında, ateş düşürmede, boğaz ağrılarında, yaraların iyileştirilmesinde ve kan şekerini düşürmesinden dolayı şeker hastalığında ve kanser tedavisinde kullanılmaktadır. Bazı sınırlı bölgelerde de çemen tohumlarından elde edilen boya, kozmetik ürünlerin boyanmasında ve cinsel gücü artırıcı olarak da kullanılmaktadır (Arslan vd 1989; Akgül 1993).

Çemenden yurtdışında üretilen başlıca preparatlar "Bifosept H, Grindelia Oligoplex, Kneipp Husten, Bronchial Tee N."dir. Tohumunun, antidiabetik ve antinosiseptif özellikler ve kolesterolü düşürme, kansere karşı trioksin yapan hiperglisomia gibi özellikler gösterdiği bilinmektedir (Bhattacharya *et al.* 2006).

Çemen, astım ve nefes darlığı gibi akciğer hastalıklarının ve tümörlerin tedavisinde fayda sağlamaktadır. Ayrıca balgamın atılması ve hemoroidlerin tedavisinde

kullanılmaktadır. Tohumların kaynatılmasıyla elde edilen su ile yıkanan saçlarda kepeklenme olmamakta ve saçları kıvrıklaştırmaktadır. Haşlanmış tohumun aç karına incir ve bal ile beraber yenmesi durumunda göğsü yumuşatmakta, balgamin dışarıya atılmasını sağlamakta ve öksürüğü kesmektedir. Tereyağı ve şekerle birlikte tüketilmesi durumunda mide şikayetleri ve iç yaraların tedavisinde faydalı olduğu gözlenmiştir (Koç 2002; Tokbay 2007).

Baharat bitkilerinin yetiştirilerek arttırılması tüm dünya ve aynı zamanda ülkemiz için büyük önem taşımaktadır. Yurdumuzda, farklı iklimlerin görülmesi nedeniyle, baharat bitkileri üretimi için değerlendirilebilecek önemli bir potansiyelin olduğu görülmektedir. Ancak, bu potansiyelin yeterince değerlendirildiği söylenemez. Bu konuda uluslararası düzeyde söz sahibi olmak için, gıda ve tıp alanında kullanılan birçok bitki için en iyi yetiştirme şartlarının bilinmesi ve uygulanması gerekmektedir. Uygun ekim tarihi ve uygun genotip seçimi, çemen bitkilerinin vejetatif ve generatif büyümesi üzerinde etkili olmaktadır. Bununla birlikte, bu uygulamaların etkisi çeşit ve bölgeye göre değişiklik göstereceğinden bu tür uygulamalara her bölgenin ekolojik koşulları altında yapılmasında fayda sağlayacaktır. Erzurum şartlarında Çoban (2019) tarafından çemen genotiplerinde farklı ekim normu ve azotlu gübre seviyelerinin etkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü savunulmamış doktora tez çalışmasının dışında herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Yapılan bu çalışma ile çemenin bu yörede rahatlıkla yetişebildiğini ve tohum veriminin dekara 120 kg'a kadar ulaşabildiğini göstermiştir. Ürün çeşitliliğinin sınırlı olduğu bölgemizde ekolojik istekleri fazla olmayan çemen bitkisi yöre için önemli bir potansiyele sahiptir. Bu nedenle, Erzurum ekolojik koşullarında yapılan bu araştırma ile bazı çemen genotiplerinin farklı ekim tarihlerindeki verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Randhawa *et al.* (1996), Hindistan ekolojik koşullarında 4 farklı ekim zamanında (15 Ekim, 25 Ekim, 5 Kasım ve 15 Kasım), fosfor, azot ve bitki sıklığı uygulamalarının, çemenin verim ve verim öğeleri üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda; 25 Ekim ile 5 Kasım tarihlerinde yapılan ekimlerden daha iyi sonuçlar alındığını bildirmişlerdir. Ayrıca aynı araştırmada farklı azot ve fosfor uygulamalarının bitkinin verim değerleri üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı belirtilmiştir.

Ayanoğlu ve Mert (1999), 35 farklı çemen bitkisini kullanarak genotipler arasında verim ve verim bileşenleri arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri saptamıştır. Çalışma sonucunda, tohum veriminin bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu, bin tane ağırlığı ve bitki başına bakla sayısı ile pozitif, bitki boyu ve dal sayısı ile negatif bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Banafar and Nair (1992), Hindistan ekolojisinde 9 farklı çemen genotipini materyal olarak kullandığı araştırmada çemen bitkisinin morfolojik özelliklerini ve tohum verimini araştırmışlardır. Araştırmacılar en yüksek bitki boyunu 117 cm, bitki başına dal sayısının 9,7 adet ve en yüksek tohum veriminin 231,3 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir.

Soylu vd (2000), Konya ekolojik şartlarında 1997 (7 Mart, 27 Mart, 15 Nisan ve 2 Mayıs) ve 1998 yılında (9 Mart, 2 Nisan, 16 Nisan ve 4 Mayıs) farklı ekim zamanlarının çemen bitkisinin verimi ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırmışlar ve en yüksek bitki boyunu, bitki başına bakla sayısını ve tohum verimini, her iki yılda da ilk ekim tarihi olan 7 Mart ve 9 Mart tarihlerinde elde etmişlerdir. Ekim zamanlarının gecikmesi ile birlikte incelenen parametrelerin değerlerinde önemli düşüşler gözlemlenmiştir.

Sade vd (1994), 1992 ve 1993 yıllarında Konya ekolojisinde farklı sıra aralıklarının çemen bitkisinin verim ve bazı morfolojik özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, araştırmacılar tohum verimini 104-136 kg/da, bin tane ağırlığını 24.99-26.05 g, dal sayısını 3.39-5.19 adet, baklada tane sayısını 9.04-11.24 adet, bakla sayısını 12.59-24.35 adet, arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Kevseroğlu ve Özyazıcı (1997), Bafra (Samsun) ekolojik koşullarında farklı dozlarda uygulanan azotlu gübrelerin çemen bitkisi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek bitki başına bakla sayısı (35.33 adet), bitki boyu (43.03 cm) ve bitki başına kapsül sayısı (11.40) dekara 9 kg uygulanan N dozundan elde etmişlerdir.

Tamkoç vd (1997), Konya ekolojik koşullarında 15 farklı çemen hattı ve bir standart çeşit (Gürarslan) kullanılarak yürütmüş oldukları çalışmada, bitki boyunu 29.9-35.5 cm, dal sayısını 2.60-4.40 adet, bitki bakla sayısını 13.6-24.4 adet, baklada tane sayısını 11.55-12.70 adet, bin tane ağırlığını 13.97-19.33 g ve tohum veriminde dekara 47.5-74.0 kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Ayanoğlu ve Mert (1999), Hatay'da yürüttükleri çalışmada 35 farklı çemen hattı kullanmışlardır. Çalışma sonucunda hatlar arasında, dal sayısının 3.58-5.66 adet, bitki başına bakla sayısının 22.0-44.92 adet, baklada tohum sayısının 11.61-15.23 adet, bitki boyunun 92.5-139.6 cm, bin tane ağırlığının 12.23-18.58 cm ve dekara tohum veriminde 132.3-220.1 kg arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Özdemir (1999), 7 farklı çemen hattının Ankara şartlarında verim ve verim unsurlarının ve bölgeye uygun hatların belirlenmesi amacı ile yürütmüş olduğu çalışmada tohum veriminin 142.5-305.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Öte yandan, bitki boyunun 49.70-71.40 cm, bitkide bakla sayısının 11.2-15.00 adet, bakla tane sayısında 13.10-15.20 adet, dal sayısının 2.32-3.13 adet, bin tane ağırlığının 14.80-19.60 g ve arasında değiştiğini belirlemiştir.

Arslan vd (2000) 36 farklı çemen hattının verim komponentleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla korelasyon ve path analizi yapmışlardır. Yapılan analiz sonucunda, meyve sayısı ve bin tane ağırlığının tek bitki verimi ile arasındaki ilişkinin pozitif ve istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kızıl ve Arslan (2003), Diyarbakır ekolojik şartlarında yaptıkları çalışmada üç farklı ekim normunun (2 kg/da, 3 kg/da, 4 kg/da ve 5 kg/da) bazı çemen popülasyonlarında verim ve verim unsurlarına olan etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar, bitki boyunu 49.49-50.31 cm, dal sayısını 3.29-4.19 adet, bin tane ağırlığını 16.89-17.25 g ve tohum verimini 137.7-185.9 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kan ve Mülayim (2006), Konya ekolojik koşullarında organik ve inorganik gübrelerin çemen bitkisine etkisini incelediği çalışmalarında, en yüksek bitki boyunu (56.54 cm), dal sayısını (3.47 adet), baklada tohum sayısını (14.65 adet), bitki başına bakla sayısını (9.46 adet), bin tane ağırlığını (19.16 g) ve tohum verimini (63.78 kg/da) organik gübre uygulanan parsellerden elde etmişlerdir.

Başbağ ve Tonçer (2005), Diyarbakır şartlarında 2002 ve 2003 üretim sezonunda bazı çemen hatlarının verim ve verim unsurları araştırılması amacıyla yürütülen çalışmada ana dal sayısı, bakla sayısı ve bin tane ağırlığı bakımından genotipler istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, bitki boyu, tohum verimi ve biyolojik verim istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, bitki boyu 32.43-43.73 cm, bitkideki ana dal sayısı 1.20-2.73 adet ve tohum verimi 75.65 ile 174.76 kg/da arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Tokbay (2007), Aydın şartlarında, farklı ekim zamanlarının ve sıra aralıklarının çemen bitkisinin morfolojik ve agronomik özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, farklı ekim zamanlarının incelenen tüm parametreler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirlemiştir. Çemen bitkisinin en yüksek tohum verimi ve sabit yağ oranı her iki yılda da 15 Kasım tarihinde ve 60 cm sıra aralığında ekilen parsellerden elde edilmiştir.

Yılmaz ve Telci (1999), Tokat ekolojik koşullarında yazlık ve kışlık ekimlerin çemen üzerindeki etkisini belirlemek için yürütmüş oldukları araştırmada, bitki boyu 47.8-53.4 cm, dal sayısı 2.0-3.0 adet, bakladaki tohum sayısı 2.8-10.4 adet, bin tane ağırlığı 16.65-17.60 g ve tohum verimi 19.69-128.60 kg /da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çalık (1996), Türkiyenin farklı bölgelerinden (Konya, Sivas, Kayseri, Ankara, Çorum, Yozgat, İzmir, Afyon, Denizli, Niğde, Isparta, Kırşehir, Nevşehir, Erzincan, Çankırı Eskişehir, ve Kastamonu) temin ettiği çemen populasyonlarının fiziksel, kimyasal ve bazı mikrobiyolojik analizlere tabi tuttuğu çalışmada sabit yağ oranının %4.18-7.58, protein oranının %19.52-31.73 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Singh *et al.* (2005), çemen bitkisinde en uygun ekim zamanını ve sıra aralığını belirlemek amacıyla Hindistan'da yürütmüş olduğu çalışmada, dört farklı ekim zamanı (30 Ekim, 15 Kasım ve 30 Kasım) ve iki farklı sıra aralığı (22,5 ve 30 cm) uygulamıştır. Çalışma sonucunda, ekimlerin gecikmesi ile bakla sayısı ve dal sayısının arttığını belirlemişlerdir.

Tunçtürk ve Çiftçi (2011), Van ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının, gübrelerin ve bakteri aşılamalarının çemen bitkileri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, deneme faktörlerinin ortalaması olarak çemen bitkisinde tohum verimi üzerin uygulamaların etkileri her iki deneme yılında da istatistiksel olarak önemli olduğu bildirilmiştir. En yüksek tohum verimi ilk yıl 110.96 kg/da ile bakteri aşılamaının ve çiftlik gübresinin uygulandığı parsellerden elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Gowda *et al.* (2006), farklı ekim zamanları (15 Haziran, 1 Temmuz, 15 Temmuz, 1 Eylül, 15 Eylül ve 1 Ekim) ve ekim sıklığı (15x15, 30x15 ve 30x30 cm) uygulamalarının çemen bitkisinin verim ve verim unsurlarını etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, ekim sıklıklarının ortalaması olarak en yüksek bitki boyu (56,2 cm), dal sayısı (10,0) bitki başına bakla sayısı (50,9 adet) ve en yüksek tohum verimini

(238.8 kg/da) ikinci ekim zamanı olan 1 Temmuz tarihinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bhattacharya *et al.* (2006), farklı ekim zamanlarının (5 Kasım, 20 Kasım ve 5 Aralık) 5 farklı çemen popülasyonu üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada en yüksek tohum verimini 79.0 kg/da 20 Kasım tarihinde yapılan ekimlerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Baswana and Pandita (1989), farklı ekim zamanlarının (15 Eylül, 5 Ekim, 25 Ekim ve 14 Kasım) ve ekim sıklıklarının (20, 30 ve 40 cm) tohum verimine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ekim sıklıklarının ortalaması olarak 15 Eylül ekim tarihinde 266 kg/da, 5 Ekim'de 271 kg/da, 25 Ekim'de 184 kg/da ve 14 Kasım'da 150 kg/da tohum verimi elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yaver (2010), Tekirdağ ekolojik koşullarından beş farklı çemen popülasyonunun verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada, popülasyonlar arasında bitki boyunu 25.7-39.5 cm, bitkide bakla sayısını 9.4-14.0 adet, baklada tane sayısını 9.2-11.1 adet, bin tane ağırlığını 17.3-19.2 g ve bitki başına tane verimini 1.2-1.4 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Buçak (2016), Yozgat ekolojisinde yazlık ve güzlük ekimin Güraslan çemen çeşidinin verim ve komponentlerine etkisini araştırdığı çalışmasında en yüksek bitki boyu (46.58 cm), bitkide bakla sayısını (16.73 adet), baklada tohum sayısını (9.75 adet), tohum verimi (310.93 kg/da), yağ oranı (%4.61) ve protein oranını (%30.04) güzlük ekimlerden elde edildiğini bildirmiştir.

Alp (2019), Şanlıurfa ekolojik koşullarında çemen bitkisinde farklı ekim zamanlarının (15 Ekim, 30 Ekim, 15 Kasım, 30 Kasım ve 15 Aralık) etkisinin araştırıldığı çalışmada, bitki boyunu 20.47-38.63 cm, bitki başına dal sayısını 3.13-4.85 adet, ham protein oranını %13.87-20.95 arasında değiştiğini bildirmiş olup en yüksek değerlerin 15 Ekim ve 15 Aralık tarihleri arasında yapılan ekimlerden elde edildiğini bildirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğü'ne ait deneme alanında 2017 yılında yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırma alanının iklim ve toprak özellikler

3.1.2.a. İklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Erzurum ili karasal iklime sahiptir. Genel olarak kışlar soğuk ve karlı yazlar ise serin ve kurak geçer. Yüksek rakım ve karasal iklim sebebiyle gerek mevsimsel gerekse gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkları çok yüksektir. Araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılı ve uzun yıllara ait (1990-2016) toplam yağış miktarı, ortalama sıcaklık, nispi nem oranlarının ortalama değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Erzurum ilinin uzun yıllar ile 2017 yılına ait bazı önemli iklim verileri*

Yıllar	Aylar						Toplam/ Ortalama
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
	Aylık Toplam Yağış (mm)						
Uzun Yıllar Ort.	48,4	53,2	42,0	24,2	15,7	4,7	188,2
2017	32,8	59,0	12,6	6,8	15,2	0,4	126,8
	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)						
Uzun Yıllar Ort.	5,4	10,5	14,9	19,2	19,4	14,1	13,92
2017	5,6	10,6	15,7	20,8	21,6	16,7	15,17
	Aylık Ortalama Nispi Nem (%)						
Uzun Yıllar Ort.	67,3	64,1	58,9	53,3	49,8	52,6	57,67
2017	63,1	65,3	56,8	45,0	38,8	35,8	50,80

* Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Denemenin yapıldığı 2017 yılı Nisan-Eylül ayları arasındaki iklim verileri incelendiğinde bütün ayların ortalama sıcaklık derecesi uzun yılların aylık ortalama sıcaklık derecesinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. 2107 yılı Nisan-Eylül ayı ortalama sıcaklık derecesi 15,17°C, uzun yıllar ortalaması 13,92°C ölçülmüştür. Araştırma yılında en yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos aylarında (sırasıyla 20.8°C ve 21,6°C), en düşük sıcaklık değeri ise Nisan ayında (5,6°C) kaydedilmiştir.

Nisan-Eylül ayları arasındaki toplam yağış miktarı 126,8 mm olup, 188,2 mm olan uzun yılların yağış miktarı ortalamasından daha düşük olmuştur. Vejetasyon periyodu içerisinde yağışın dağılımına bakıldığında en düşük 0,4 mm ile Eylül ayında, en yüksek ise 59,0 mm ile Mayıs ayında düştüğü kaydedilmiştir.

Uzun yıllar ortalamasına göre havanın nispi nemi %57,67 ölçülürken, 2017 yılı ortalama nispi nem miktarı %50,80 olmuştur. Deneme yılında en yüksek nispi nem miktarı %65,3 ile Mayıs ayında, en düşük %35,8 ile Eylül ayında ölçülmüştür. Uzun yıllar ortamlarına bakıldığında ise en yüksek nispi nem %67,3 ile Nisan ayında, en düşük 49,8 ile Ağustos ayında olmuştur (Çizelge 3.1).

3.1.2.b. Toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü alanın 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. 2017 yılına ait deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Yıllar	Blok	Tekstür Sınıfı	pH	Kireç CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (%)	Tuz (%)	Elverişli	
								P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
2017	A	Killi-Tın	7,13	0,42	1,52	0,785	0,39	9,65	136,8
	B	Killi-Tın	7,42	0,52	1,60	0,786	0,42	9,80	154,5
	C	Killi-Tın	7,36	0,38	1,42	0,756	0,43	9,91	142,8
	D	Killi-Tın	7,29	0,53	1,70	0,736	0,44	9,76	145,1

*Toprak Analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 3.2'deki verilere göre deneme alanı topraklarının killi-tınlı olduğu ve toprağın 7,13 ile 7,42 pH aralığında hafif alkali karakterde olduğu anlaşılmaktadır. Kireç %0,38 ile %0,53 aralığında olup çok az kireçli, elverişli P_2O_5 9,65 ile 9,91 kg/da ve K_2O 136,8 ile 154,5 kg/da aralığında olup fosfor ve potasyum bakımından iyi durumda ve organik madde % 1,42 ile % 1,70 arasında orta/fakir olarak değişim göstermiştir.

3.1.3. Araştırmada kullanılan çemen genotipleri

Araştırmada materyal olarak bir çeşit (Gürarlan) ve üç çemen (Konya, Samsun ve Yozgat) popülasyonu kullanılmıştır. Kullanılan tohumlar Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilmiştir.

3.1.4. Araştırmada kullanılan gübreler

Araştırmada azotlu gübre olarak amonyum sülfat (%21 N) ve fosforlu gübre olarak triple süperfosfat (%46 P_2O_5) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Araştırmanın kurulmasından sonuçların elde edilmesine kadar aşağıdaki yöntem ve işlemler uygulanmıştır.

3.2.1. Deneme deseni

Denemede, 4 genotip (Gürarlan, Samsun, Konya ve Yozgat) ile 4 farklı ekim zamanı (Nisan 24, Mayıs 4, Mayıs 14, Mayıs 24) yer almıştır. Deneme "Tesadüf Blokları Deneme Deseninde" "Bölünmüş Parseller" düzenlemesine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme faktörlerinden ekim zamanları ana parsellere, genotipler ise alt parsellere dağıtılmıştır. Parsellerin boyu 5 m, eni 1,2 m olarak hesaplanmıştır. Parsel alanı 6 m², deneme alanı parsel araları ve blok araları dahil 649,8 m² olarak

belirlenmiştir. Ekimler 30 cm sıra arası mesafelere göre yapılmıştır. Her parsel 4 sıradan oluşmuştur.

3.2.2. Toprak hazırlığı

Sonbaharda derin sürüm yapılan deneme alanına ilkbaharda yüzlek bir sürüm yapıldıktan sonra diskaro ve tapan çekilerek ekim için tohum yatağı hazırlanmıştır.

3.2.3. Gübreleme

Tohum yatağı hazırlandıktan sonra ekimden hemen önce parsellere dekara 6 kg saf azot hesabıyla amonyum sülfat (%21 N) ve dekara 5 kg fosfor (P_2O_5) hesabıyla triple süperfosfat (%46 P_2O_5) gübresi serpmeye olarak uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır (Ceylan 1987).

3.2.4. Ekim ve bakım

Ekim, iklim koşullarının ve toprak tavinin uygun olduğu en erken dönemden başlayarak, 10'ar gün aralıklarla 4 farklı tarihte yapılmıştır. Birinci ekim 24 Nisan'da, ikinci ekim 4 Mayıs'da, üçüncü ekim 14 Mayıs'da, 4'üncü ve son ekim ise 24 Mayıs 2017 tarihinde yapılmıştır. Ekim, dekara 4 kg tohum hesabıyla markörle 30 cm sıra aralığına göre belirlenen sıralara, elle yapılmıştır. Ekimden hasada kadar geçen yetiştirme süresi boyunca, yabancı ot mücadelesi, çapalama ve sulama işlemleri düzenli bir şekilde yapılmıştır. Vejetasyon dönemi boyunca 3 kez salma sulama yapılmıştır.

3.2.5. Hasat

Hasat öncesi ve hasat sırasında tohum dökülmesini önlemek amacıyla, bitkilerdeki meyvelerin %50 si hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra hasat işlemine başlanılmıştır. Hasat olgunluğunda kriter olarak meyvelerin sarımsı-kahverengi renk aldığı dönem esas

alınmıştır. Ekim zamanlarına göre hasat tarihleri 23 Ağustos, 29 Ağustos, 3 Eylül ve 9 Eylül olmuştur. Hasatta her parselin kenarlarından birer sıra ve uç kısımlardaki 0,5 m²'lik bölümler kenar tesiri olarak kabul edilip merkezde kalan 2 sıra toprak seviyesinden 5-7 cm yükseklik olacak şekilde orakla biçilerek hasat yapılmıştır. Hasat yapılan bitkiler kurutularak, harman edilip tohumlar torbalanmıştır.

3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen veriler “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni” ne göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıkların önemlilik seviyelerin belirlenmesi için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Tüm istatistiksel hesaplamalar bilgisayarda SPSS (22.1) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3.2.7. Gözlem ve ölçümler

Farklı ekim zamanlarının bazı çemen genotiplerinin verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, büyüme mevsimi içerisinde ve mevsim sonunda gerçekleştirilen ölçüm, tartım ve analizler; Kaçar (1972), Ayanoğlu ve Mert (1999), Yılmaz ve Telci (1999)'ye göre yapılmıştır.

3.2.7.a. Bitki boyu (cm)

Hasat olgunluğuna gelen bitkilerden kenar tesisler hariç olmak üzere her parselden farklı yerlerden rastgele 10 adet bitki seçilmiştir. Seçilen bu bitkilerin, toprak seviyesinden ana dalın sonuna kadarki mesafeleri metre ile ölçülerek cm olarak kaydedilmiş ve bu bitkilerin yüksekliklerinin ortalaması alınarak bitki boyu elde edilmiştir.

3.2.7.b. Bitkide dal sayısı (adet/bitki)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, dal sayısı sayılıp ortalaması alınarak bitki başına dal sayısı elde edilmiştir.

3.2.7.c. Bitki başına bakla sayısı (adet/bitki)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide bakla sayısı sayılıp, ortalaması alınıp bitki başına bakla sayısı bulunmuştur.

3.2.7.d. Baklada tohum sayısı (adet/bakla)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkiden rastgele alınan 10'ar adet baklanın tohumları sayılıp, ortalaması alınıp, bakla başına düşen tohum sayısı (adet/bakla) bulunmuştur.

3.2.7.e. Tohum verimi (kg/da)

Her parseldeki bitkilerin, kenar tesirleri hariç tamamı hasat edilerek elde edilen tohumlar tartılmış ve parsel verimleri bulunmuştur. Elde edilen parsel verimleri daha sonra dekara çevrilerek tohum verimi bulunmuştur.

3.2.7.f. Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden alınan karışık tohum örneklerinden 4x100 tane tohum sayılmış, sayılan tohumlar hassas terazide ayrı ayrı tartılmıştır. Bu 4 tartımın ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla g cinsinden bin tane ağırlığı bulunmuştur.

3.2.7.g. Sabit yağ oranı (%)

Soxhlet cihazında petrol eteri ekstraksiyonu ile belirlenmiştir.

3.2.7.h. Ham protein oranı (%)

Kjeldahl metodu ile tohumların N miktarı belirlenmiş ve 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları bulunmuştur.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Farklı hasat zamanlarının bazı çemen genotiplerinin verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında verilmiş ve tartışılmıştır.

4.1. Bitki Boyu

Farklı hasat zamanlarının çemen genotiplerinin bitki boyları üzerine olan etkileri Çizelge 4.1’de, varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Araştırmada bitki boyu üzerine genotip, ekim zamanı ve ekim zamanı x genotip interaksyonu önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Genotip	Ekim Zamanı				Ortalama
	24 Nisan	4 Mayıs	14 Mayıs	24 Mayıs	
Güraslan	40,3	35,0	34,7	31,5	35,4 c
Konya	40,8	39,1	35,8	34,9	37,8 ab
Samsun	39,7	37,9	37,7	33,4	37,2 b
Yozgat	44,7	35,4	39,7	34,4	38,6 a
Ortalama	41,4 a	36,9 b	37,0 b	33,6 c	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($P<0,01$).

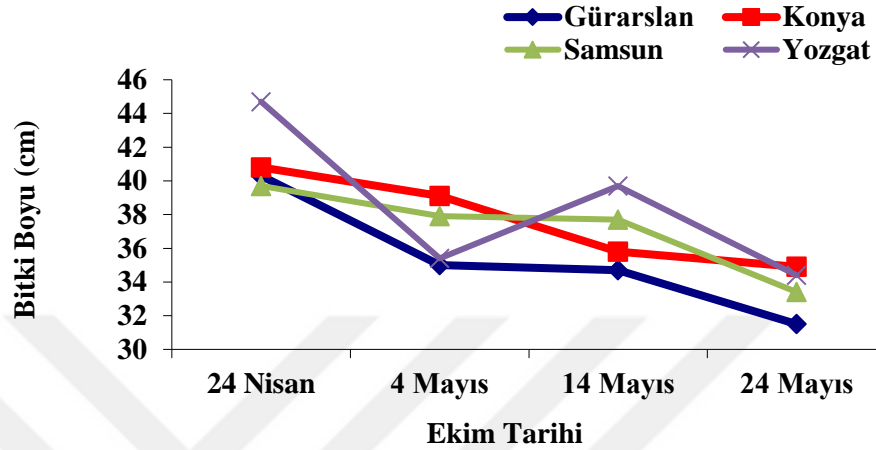
Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi ekim zamanlarına göre ortalama bitki boyu değerleri 33,6 ile 41,4 cm arasında değişim göstermektedir. En yüksek bitki boyu değeri 24 Nisan tarihli ilk ekimden elde edilmiştir. Genel olarak ekim zamanlarının gecikmesiyle bitki boyu değerlerinde bir azalma görülmesine rağmen, bu azalma 4 Mayıs ve 14 Mayıs tarihli 2. ve 3. ekimler arasında görülmemiştir (Çizelge 4.1). Ekim zamanlarının bitki

boyu üzerine etkisi önemli olup, ilk ekimle son ekim arasında yaklaşık %19'luk bir azalma görülmüştür. Erken ekimlerde bitki boyunun yüksek olması, vejetatif gelişme döneminin daha uzun olmasından kaynaklanabilir. Geciken ekimlerle birlikte ışıklanma süresinin ve sıcaklığın artmasıyla daha erken dönemde generatif döneme geçmiş ve bu nedenle bitki boyu kısa olmuş olabilir. Bitki boyu bitkinin yetiştiği ekolojik koşullara, uygulanan yetiştirme tekniklerine ve bitkinin genotipine bağlı olarak değişmektedir (Uğur ve Kan 2016). Bu araştırma sonuçlarına göre, birinci ekim zamanının bitki boyunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da ekim zamanlarının bitki boyu üzerine etkisinin önemli olduğunu ve geç ekimle birlikte bitki boyunun kısaldığı diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Halesh *et al.* 2000; Kızıl ve Arslan 2003; Kan ve Mülayim 2006; Tokbay 2007).

Farklı ekim zamanların ortalaması olarak Yozgat genotipinin bitki boyunun daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yozgat genotipinde ortalama 38,6 cm olan bu değer, Konya, Samsun ve Güraslan genotiplerinde sırasıyla ortalama 37,8, 37,2 ve 35,4 cm olmuştur (Çizelge 4.1). Bunafar ve Nair (1992), gün uzunluğu ile bitki boyu arasında doğru orantı olduğunu belirtmiştir. Farklı araştırmacıların açıkladığı alt ve üst sınır değerleri arasında önemli farklılıklar görülmektedir. Bu durum, bitki boyunun birçok faktöre bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Genellikle bitki boyunda görülen bu değişime bitkinin genotipik farklılığın yanı sıra yetiştirme dönemindeki iklim şartları ve kültürel uygulamalar etkili olabilmektedir. Nitekim bitki boyunun genotiplere göre önemli bir değişim gösterdiği daha önce yapılan birçok araştırmada rapor edilmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda genotiplerin bitki boyu değerlerini Aydın (2010) 22,7-36 cm, Tokbay ve Arabacı (2007) 27.0-112.5 cm, Gökçe (2015) 29.8-47.9 cm ve Gowda *et al.* (2006) 56.2 cm bulmuşlardır.

Araştırma yılında, genotiplerin bitki boyu bakımından ekim zamanları uygulamalarına farklı tepki göstermelerine bağlı olarak, genotip x ekim zamanı interaksyonu önemli çıkmıştır. Bu interaksyonun önemli bulunması genotiplerin ekim tarihlerine farklı tepki göstermeleriyle ilişkilidir. Nitekim, ekim zamanlarındaki geçikmeler genel olarak Gürarlan, Konya ve Samsun genotiplerinin bitki boylarında azalmalara neden olmuş,

Yozgat genotipinde ise diğer genotiplerin aksine 2. ekimden 3. ekime geçişte bitki boyu değerleri artış göstermiştir (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2, Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Bitki boyuna ait genotip x ekim zamanı interaksyonu

4.2. Dal Sayısı

Farklı zamanlarda ekimi yapılan Çemen genotiplerinden elde edilen dal sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.3’de, bitki boyu ve dal sayısına ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.2’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre dal sayısı bakımından ekim zamanı, genotip ve genotip x ekim zamanı interaksyonu çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin bitki boyu ve dal sayısına ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Bitki boyu	Dal sayısı
Blok	2		
Ekim Zamanı (E)	3	168,129**	178,248**
Hata 1	6	-	-
Genotip (G)	3	18,964**	18,11**
E x G	9	7,951**	6,195**
Hata 2	24		
Toplam	57		

* İşaretsiz F değerleri $p < 0,05$, ** işaretli F değerleri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi ekim zamanlarına göre dal sayısı değerleri 3.2 ile 4.0 adet arasında değişmiştir. En fazla dal sayısı ilk ekimden (24 Nisan) elde edilmiştir. Araştırmada ekim zamanlarının gecikmesiyle dal sayısı değerleri azalmıştır (Çizelge 4.3). İlk ekimle son ekim arasında ortalama dal sayıları arasında %20’lik bir azalma görülmüştür. Deneme sonucunda ilk ekim tarihi olan 24 Nisan ekimindeki dal sayısının diğer ekimlerdeki dal sayısından fazla olmasının nedeni, vejetasyon süresinin uzun olmasından kaynaklanabilir. Yılmaz ve Telci (1999), Kızıl ve Arslan (2003), Gowda *et al.* (2006) ve Uğur (2016) araştırmamıza benzer olarak çemende ekim zamanının geçikmesiyle bitki başına dal sayısının önemli derece azaldığını bildirmişlerdir. Öte yandan bizim dal sayısı değerlerimiz kışlık ekimin yapıldığı çalışmalara göre daha düşük bulunmuştur. Çemende, kışlık ekimlere göre yazlık ekimlerde daha az dal sayısının elde edilmesi bitkinin vejetasyon döneminin önemli miktarda kısaltmasıdır. Bu durum bitkide vejetatif gelişimin bir parçası olan dallanmayı azalttığını göstermektedir. Nitekim yapılan araştırmalarda çemende kışlık ekimin yazlık ekime göre bitkide dal sayısı açısından üstün olduğunu göstermiştir (Öz 2014).

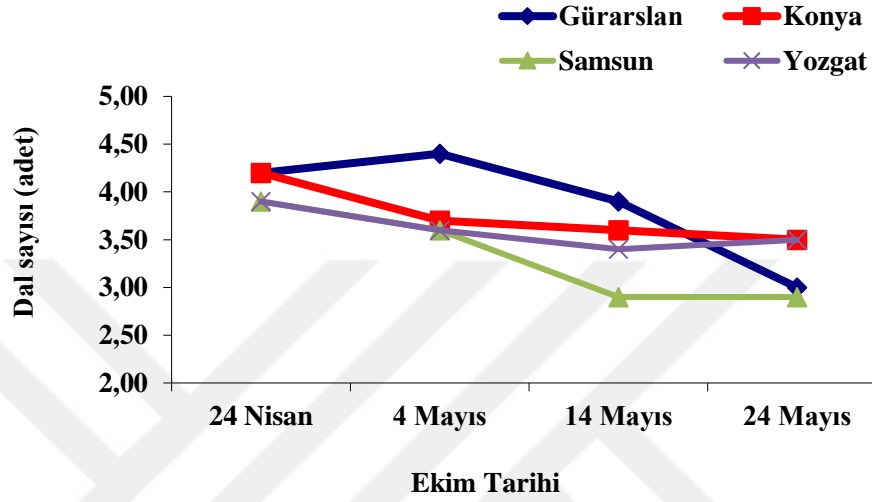
Çizelge 4.3. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama dal sayısı değerleri (adet)

Genotip	Ekim Zamanı				Ortalama
	24 Nisan	4 Mayıs	14 Mayıs	24 Mayıs	
Gürarşlan	4,2	4,4	3,9	3,0	3,9 a
Konya	4,2	3,7	3,6	3,5	3,7 ab
Samsun	3,9	3,6	2,9	2,9	3,3 c
Yozgat	3,9	3,6	3,4	3,5	3,6 b
Ortalama	4,0 a	3,8 b	3,5 c	3,2 d	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0,01)

Çemen genotiplerine göre bitki başına dal sayısı Gürarşlan’da 3.9 adet, Konya’da 3.7 adet, Yozgat’ta 3.6 adet ve Samsun genotipinde 3.3 adet olarak tespit edilmiştir. Çemende daha önce yapılan diğer çalışmalarda çemen genotiplerinin dal sayısı değerlerinin, genetik özelliklerinin yanı sıra kültürel uygulamalar ve yetiştirildiği bölgeye göre değiştiği bildirilmiştir. Kızıl ve Arslan (2003) 3.6-3.98 adet, Tamkoç vd

(1997) 2.6-4.4 adet, Ayanoğlu ve Mert (1999) 3.58-5.66 adet ve Özdemir (1999) 2.32-3.13 adet arasında değerler elde etmişlerdir. Denemede elde edilen bitki başına dal sayısı değerleri söz konusu araştırmacıların bulgularına benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.2. Dal sayısına ait genotip x ekim zamanı interaksyonu

Denemede kullanılan çemen genotiplerinin ekim zamanlarına farklı tepki vermeleri, genotip x ekim zamanı interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.2). Nitekim, dal sayısı ekim zamanlarına bağlı olarak Konya genotipinde düzenli bir azalma gösterirken, diğer genotiplerde düzensiz artış ve azalışlar olmuştur (Çizelge 4. 3, Şekil 4.2).

4.3. Bakla Sayısı

Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen bazı çemen genotiplerinden elde edilen ortalama bakla sayısı değerleri Çizelge 4.4'de, ve bakla sayısı ve bakladaki tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerinin ortalama bakla sayısı değerleri (adet/bitki)

Genotip	Ekim Zamanı				Ortalama
	24 Nisan	4 Mayıs	14 Mayıs	24 Mayıs	
Güraşlan	31,4	31,8	29,7	25,1	29,5
Konya	30,9	30,6	27,7	23,3	28,1
Samsun	31,2	30,6	29,9	26,2	29,5
Yozgat	29,4	32,4	29,9	26,9	29,6
Ortalama	30,7 ab	31,3 a	29,3 b	25,4 c	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($P<0,01$).

Farklı ekim zamanlarına göre bitki başına ortalama bakla sayısı değerleri 25,4 ile 31,3 adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4). En fazla bitki başına bakla sayısı 31,3 adet ile 4 Mayıs tarihli 2. ekimden elde edilirken, en az bakla sayısı 25,4 adet ile 24 Mayıs tarihli 4. ekimden elde edilmiştir. İkinci ekimle dördüncü ekim arasında ortalama bakla sayıları arasında %17,3'lük bir azalma görülmüştür. Ekim zamanları arasında bitki başına bakla sayısı açısından ortaya çıkan bu farklılık varyans analizi sonuçlarına göre çok önemli ($P<0,01$) bulunmuştur. Bu sonuçlar, farklı tarihlerde ekilen çemen çeşitlerinde bitki başına bakla sayısı değerlerinin ekim tarihlerine göre değişebileceğini göstermektedir. Nitekim, bitki başına bakla sayısının ekim zamanlarına göre değişim gösterdiği daha önce yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır (Soylu vd 2000; Korla and Saini 2003; Sing *et al.* 2005; Tokbay 2007; Tunçtürk 2010). Ekim zamanlarının gecikmesiyle birlikte hava sıcaklığında görülen artışlar bitkilerin bakla ve kapsül sayılarında bir azalmanın meydana gelmesine neden olabilmektedir (Salisbury and Ross 1992).

Denemeye alınan genotiplerin bitki başına bakla sayısı değerleri 28,1 ile 29,6 adet arasında değişim göstermiştir. Bitki başına bakla sayısı en fazla Yozgat genotipinde (29,6 adet), en az ise Konya genotipinde (28,1 adet) belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Yapılan varyans analizi genotiplerin bitki başına bakla sayısı üzerine etkilerinin önemli olmadığını ortaya koymuştur (Çizelge 4.5). Bitki başına bakla sayısı bitki yüksekliğine, bitkideki boğum sayısına ve dallanma durumuna bağlı olarak değişebilmektedir. Konu

ile ilgili yapılan çalışmalarda bitki başına bakla sayıları Sade vd (1994) 12,59-24,35 adet, Yılmaz ve Akdağ (1994) 21,6-29,5 adet, Tamkoç vd (1997) 13,6-24,4 adet, Tokbay ve Arabacı (2007) 3,1-33,8 adet, Köroğlu (1985) 9,0-38, Aydın (2010), 20,3-31,1 adet, Gökçe (2015) 20,3-26,8 adet ve Yaver (2010) 9,4-14,0 adet olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçları önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, farklı ekolojik şartlarda yetiştirilen çemen genotiplerin bitki başına bakla sayısının farklı olabileceğini göstermektedir. Kullanılan genotip, yetiştirme tekniği ve çevre faktörleri bu farklılıklar üzerinde önemli rol oynamış olabilir.

4.4. Baklada Tohum Sayısı

Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen çeşitlerinde belirlenen baklada tohum sayıları Çizelge 4.6'da, bunlara ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerin bakla sayısı ve bakladaki tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Bakla sayısı	Baklada tohum sayısı
Blok	2		
Ekim Zamanı (E)	3	24,806**	31,125**
Hata 1	6	-	-
Genotip (G)	3	2,93	11,129**
E x G	9	1,68	2,161
Hata 2	24		
Toplam	57		

* İşaretsiz F değerleri $p < 0,05$, ** işaretli F değerleri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Çizelge 4.6'daki verilerden görüleceği üzere, ekim zamanlarına göre bakladaki tohum sayısı ortalama 10,0 ile 12,9 adet arasında değişim göstermektedir. En fazla bakladaki tohum sayısı 12,9 adet/bakla ile 4 Mayıs ekiminde elde edilirken, en az ise 24 Mayıs tarihindeki ekimden (10,0 adet/bakla) elde edilmiştir (Çizelge 4.6). İkinci ekimle dördüncü ekim arasında ortalama bakladaki tohum sayıları arasında %22,5'lük bir azalma görülmüştür. Ekim zamanları arasında bakladaki tohum sayısı bakımından

ortaya çıkan bu farklılık varyans analizi sonuçlarına göre önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.5). Konu ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda, bu araştırma sonuçlarına benzer şekilde, ekim zamanlarının baklada tohum sayısı üzerine etkisinin önemli olduğu rapor edilmiştir (Yılmaz ve Telci 1999; Gowda *et al.* 2006; Tokbay 2007; Öz 2015). Ülkemizde çemenle yapılan çalışmalarda baklada tohum sayıları Tokbay ve Arabacı (2007) 6,6-13,5 adet, Sade vd (1994) 9,04-11,24 adet, Yılmaz ve Akdağ (1994) 5,4-7,8 adet, Tamkoç vd. (1997) 11,5-12,70 adet ve Kevseroğlu ve Özyağcı (1997) 9,85-10,62 adet olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerin ortalama bakladaki tohum sayısı değerleri (adet)

Genotip	Ekim Zamanı				Ortalama
	24 Nisan	4 Mayıs	14 Mayıs	24 Mayıs	
Gürarслан	11,1	13,1	12,1	11,2	11,9 a
Konya	10,8	12,8	12,3	9,7	11,4 a
Samsun	11,4	13,2	11,3	11,1	11,8 a
Yozgat	10,5	12,2	10,6	8,1	10,4 b
Ortalama	11,0 c	12,9 a	11,6 b	10,0 d	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($P<0,01$).

Denemeye alınan çeşitlerin bakladaki tohum sayısı değerleri 10,4 ile 11,9 adet arasında değişim göstermiştir. Bakladaki tohum sayısı en fazla Gürarслан çeşidinde (11,9 adet), en az ise Yozgat çeşidinde (10,4 adet) belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Yapılan varyans analizi neticesinde genotiplerin bakladaki tohum sayısı üzerine etkisinin önemli ($p<0,01$) olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4.5). Çemen genotiplerinde bakladaki tohum sayısı önemli bir verim unsurudur. Araştırmada yer alan genotiplerin bakladaki tohum sayılarında azda olsa rakamsal olarak bir farklılık görülmüştür. Görülen bu farklılık, genotiplerin tohum oluşturma kapasitelerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Bu sonuçlar önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, farklı ekolojik şartlarda yetiştirilen çemen genotiplerinin bakladaki tohum sayısının farklı olabileceğini göstermektedir. Baklada tohum sayısını Aydın (2010) 9.4-11.6 adet, Yaver (2010) 9.2-

11.1 adet bulmuşlardır. Denemeden elde edilen baklada tohum sayısı söz konusu araştırmacıların bulgularına benzerlik göstermektedir. Yılmaz ve Akdağ (1994)'ın (5.4-7.8 adet), bildirdiği değerlerden yüksek, Gökçe (2015)'nin (13.1-14.8 adet) bildirdiği değerlerden düşük çıkmıştır.

4.5. Bin Tane Ağırlığı

Farklı ekim zamanlarında çemen çeşitlerinde belirlenen bin tane ağırlıklarına ait değerler Çizelge 4.8'de, varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.7'deki varyans analiz sonuçları incelendiğinde görüleceği üzere bin tane ağırlığı üzerine ekim zamanları, genotip ($p<0,01$), ve genotip x ekim zamanı intaraksiyonu ($p<0,05$), istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerin bin tane ağırlığı ve tohum verimine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Bin tane ağırlığı	Tohum verimi
Blok	2		
Ekim Zamanı (E)	3	65,132**	25,715**
Hata 1	6	-	-
Genotip (G)	3	15,923**	49,724**
E x G	9	3,12*	5,809**
Hata 2	24		
Toplam	57		

* İşaretle F değerleri $p<0,05$, ** işaretle F değerleri ise $p<0,01$ ihtimal sınırında önemlidir

Bin tane ağırlığı verimi belirleyen önemli faktörlerden biri olup, bu değer yüksek olması istenen bir durumdur. Bin tane ağırlığının yüksek olması tohumların iri ve dolgun olduğunun bir göstergesidir. Ekim tarihinin gecikmesine bağlı olarak çemen çeşitlerinin bin tane ağırlığında bir azalma görülmektedir. Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi ortalama bin tane ağırlığı ikinci ekim tarihinde en yüksek (18,8 g), dördüncü ekim tarihinde ise en düşük (16,2 g) olmuştur. Bu değerler birinci ekim tarihinde 17,1 g, üçüncü ekim tarihinde ise 16,7 g olmuştur. İkinci ekimle dördüncü ekim arasında

ortalama bin tane ağırlığı bakımından %13,8'luk bir azalma görülmüştür. Bin tane ağırlığı genetik özelliğinin yanında kültürel uygulamalardan ve çevresel faktörlerden etkilenen bir özelliktir. Son ekimde bin tane ağırlığının düşük olmasına, yaza doğru sıcaklıkların artmasıyla tohum olgunlaşmasının hızlanması ve tohumların fizyolojik olarak tam olgunlaşması için gerekli sürenin kısılması neden olmuş olabilir (Kaya vd 2000). Araştırmamızda olduğu gibi diğer çalışmalarda da ekim zamanının gecikmesiyle bin tane ağırlığının önemli derecede azaldığını (Tokbay 2007; Uğur 2016; Buçak 2016) ve bin tane ağırlığı bakımından ekim tarihleri arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Arslan vd 1989; Yılmaz ve Akdağ 1994; Özcan ve Arabacı 2011). Yapılan literatür çalışmasında Arslan vd (1989) bin tane ağırlığının 14.83- 16.36 g, Yılmaz ve Akdağ (1994), 18.8-22.8 g ve Elçi (2010), 11,6-17,3 g arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.8. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerin ortalama bin tane ağırlığı (g)

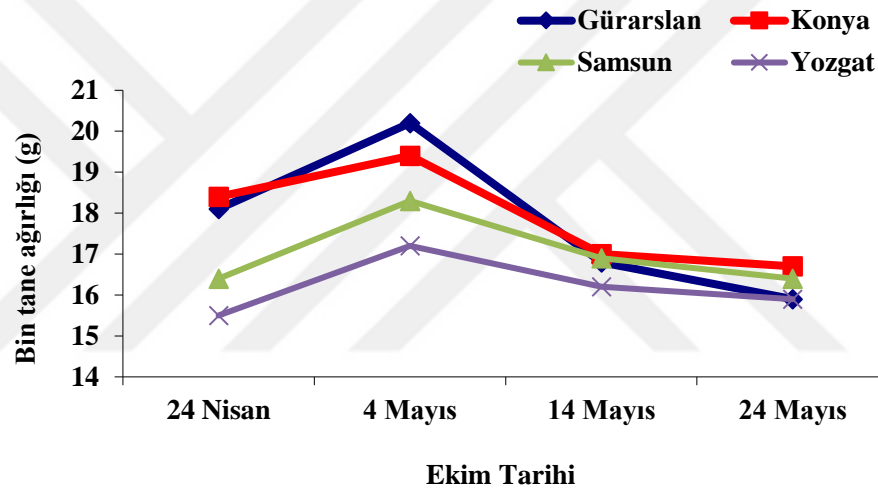
Genotip	Ekim Zamanı				Ortalama
	24 Nisan	4 Mayıs	14 Mayıs	24 Mayıs	
Güraslan	18,1	20,2	16,8	15,9	17,8 a
Konya	18,4	19,4	17,0	16,7	17,9 a
Samsun	16,4	18,3	16,9	16,4	16,9 b
Yozgat	15,5	17,2	16,2	15,9	16,2 c
Ortalama	17,1 b	18,8 a	16,7 bc	16,2 c	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0,01).

Uygulanan farklı ekim zamanlarının ortalaması olarak Konya, Gürarslan, Samsun ve Yozgat çemen genotiplerinde sırasıyla 17,9, 17,8, 16,9, 16,2 g bin tane ağırlığı değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.8). Önemli verim unsurlarından olan bin tane ağırlığının bitkinin genetik yapısı, uygulanan yetiştirme teknikleri ve ekim zamanına göre değiştiği bilinmektedir. Araştırmamız da olduğu gibi, yapılan birçok araştırmada da çemen çeşit ve genotipleri arasında bin tane ağırlığı bakımından önemli farklılıkların olduğu bildirilmektedir (Özdemir 1999; Elçi 2010; Tunçtürk ve Çiftçi 2010). Çemende bin tane ağırlığına ilişkin olarak yapılan araştırmalarda kullanılan genotip ve

uygulamalara bağlı olarak oldukça değişken rakamlar bildirilmiştir. Aydın (2010) 13.5-17.8 g, Boran (2011) 19.72 g, Gökçe (2015) 17.9-19.4 g, Buak (2016) 22.45-32.25 g, Yaver (2010) 17.3-19.2 g bin tane ağırlığı tespit etmişlerdir.

Genotiplerin bin tane ağırlığı yönünden ekim zamanları uygulamalarına farklı tepki göstermeleri, genotip x ekim zamanı interaksyonu önemli çıkmıştır (izelge 4.7). Söz konusu interaksyonun oluşumunda, ekimin zamanının gecikmesiyle elde edilen bin tane ağırlığı farklı miktarda azalış göstermesi önemli rol oynamıştır (izelge 4.8, Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Bin tane ağırlığına ait genotip x verim interaksyonu

4.6. Tohum Verimi

emen eşitlerinin araştırma yılına ait ortalama tohum verimi değerleri izelge 4.9'da, tohum verimine ait verilerin varyans analiz sonuçları ise 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7'deki varyans analiz sonuçları incelendiğinde tohum verimi üzerine ekim zamanlarının, genotip ve ekim zamanı x çeşit intaraksyonunun istatistik olarak önemli ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerin ortalama tohum verimi değerleri (kg/da)

Genotip	Ekim Zamanı				Ortalama
	24 Nisan	4 Mayıs	14 Mayıs	24 Mayıs	
Güraslan	72,6	84,6	65,4	59,7	70,6 b
Konya	77,2	84,0	67,9	64,9	73,5 a
Samsun	60,5	66,0	56,8	56,6	59,9 d
Yozgat	70,1	68,8	65,9	63,1	66,9 c
Ortalama	70,1 b	75,9 a	63,9 c	61,1 d	

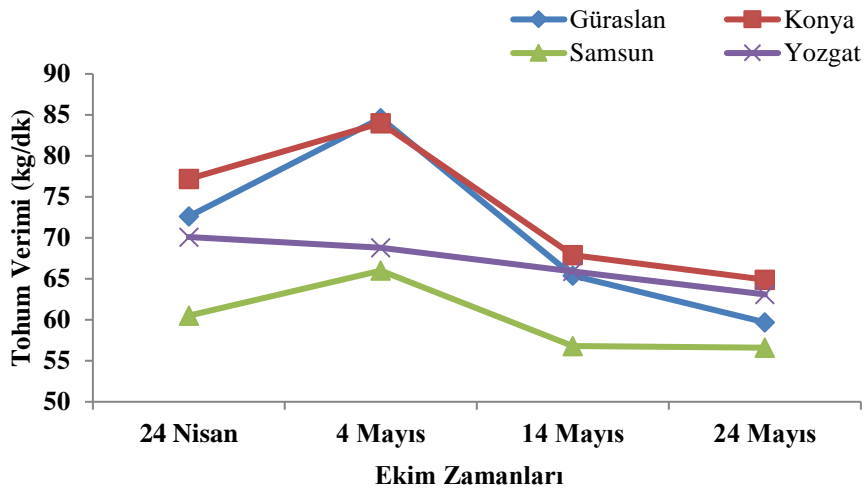
Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($P < 0,01$).

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi ekim zamanlarının gecikmesi ile dekara tohum veriminde genel olarak önemli bir azalma meydana gelmiştir. En yüksek tohum verimi 75,9 kg/da'lık ortalama ile ikinci ekim tarihinden, en düşük tohum verimi ise dekara 61,1 kg ile son ekim tarihinden elde edilmiştir. İkinci ekimle dördüncü ekim arasında ortalama tohum verimi bakımından %19,5'luk bir azalma görülmüştür. Araştırmada, 4 Mayıs'tan sonra yapılan ekimlerde gecikmeye bağlı olarak dekara tohum veriminde azalmalar görülmüştür. Ekim zamanı ile tohum verimi arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Araştırmamızda birinci ekim zamanında elde edilen tohum verimin düşük olması birinci ekim tarihindeki (24 Nisan) hava sıcaklığın düşük olmasına bağlı olarak bitkilerin çıkış süresinin uzmasına ve çıkış sonrası hava ve toprak sıcaklığının düşüklüğü nedeniyle bitki gelişmesinin yavaş olmasından kaynaklanabilir.

Kolodziej (1998)'in farklı tarihlerde (1 Nisan, 1 ve 30 Mayıs) yaptığı çalışmada en yüksek tohum verimini 1 Nisan ekimlerinden, Maletic ve Jevdjoviç (2007), çemende farklı ekim tarihlerinin (1-10-20 Nisan, 1-10-20-30 Mayıs) etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada en yüksek tohum verimleri 10 Nisandan, Arslan vd (1989), ekim zamanı çalışmasında (1-15 Mart, 1-15 Nisan) en fazla tohum verimini (112.8 kg/da) 1 Mart ekimlerinden, en düşük ise (75.7 kg/da) 15 Nisan tarihinde yapılan ekimlerinden elde etmişlerdir. Çemende yapılan diğer çalışmalarda da, tohum verimini Baswana and Pandita (1989), 271 kg/da, Yılmaz ve Telci (1999), yazlık ve kışlık ekimlerde sırasıyla; 19.7-128.6 kg/da, Tokbay (2007), tohum verimini 15 Mart tarihinde 70.8 kg/da, 15

Nisan tarihinde ise 31 kg/da olarak elde ettiğini belirtmişlerdir. Gill *et al.* (2001) tarafından yapılan başka bir ekim zamanı çalışmasında ise ekim zamanlarının tohum verimi üzerine etkisinin önemli olmadığı rapor edilmiştir. Farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda toprak ve iklim gibi çevre faktörlerinin yanı sıra kültürel uygulamaların etkisi nedeniyle çemende verim ve verim öğelerinde farklı sonuçların alınması mümkün görünmektedir. Bu bağlamda, çemen yetiştirilen bölgelerde uygun ekim zamanının belirlenmesi yüksek tohum verimi için önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi genotiplerin ortalama tohum verim değerleri 59.9-73.5 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek tohum verimi Konya genotipinden 73.5 kg/da tespit edilirken, bunu sırasıyla Güraslan çeşidi (70.6 kg/da), Yozgat (66.9 kg/da) ve Samsun (59.9 kg/da) genotipleri takip etmiştir. Tohum verimi üzerine bitkinin genetik yapısı ile birlikte çevresel faktörler ve kültürel uygulamalar etkili olmaktadır. Farklı bölgelerde değişik çemen genotip veya populasyonlarıyla yapılan çalışmalarda tohum verimlerinin Aydın (2010) 20.1-106.8 kg/da; Arslan vd (1989) 63.0-87.4 kg/da; Tamkoç vd (1997) 47.5-74.0 kg/da, Ayanoglu ve Mert (1999) 132.3-220.1 kg/da, arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırma yılında tohum verimi üzerine genotip x ekim zamanı interaksyonu ($p < 0,01$) çok önemli bulunmuştur. Buna göre en fazla tohum verimi değerleri Gürarlsan ve Konya genotiplerin 4 Mayıs (sırasıyla 84,6 kg/da ve 84,0 kg/da) tarihinde yapılan ikinci ekimden elde edilmiştir (Çizelge 4.9).



Şekil 4.4. Tohum verimine ait çeşit x ekim zamanı interaksyonu

Araştırmada kullanılan çemen genotiplerinin ekim zamanlarına farklı tepki vermeleri, genotip x ekim zamanı interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.8). Ekim zamanlarına bağlı olarak Yozgat çemen genotipinin tohum veriminde ilk ekimden (24 Nisan) son ekime kadar (24 Mayıs) düzenli bir azalma gözlenirken, diğer genotiplerde ilk ekimden ikinci ekime artış, üçüncü ve dördüncü ekimlerde azalışlar gözlenmiştir (Çizelge 4.9, Şekil 4.4).

4.7. Sabit Yağ Oranı

Çemen genotiplerinde farklı ekim zamanlarında belirlenen sabit yağ oranı değerleri Çizelge 4.10'da, bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.10'daki varyans analizi sonuçlarından da anlaşılacağı üzere araştırma yılında yağ oranı üzerine ekim zamanı ve genotiplerin etkisi önemli ($p < 0,01$) olmuştur.

Çizelge 4.10. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerin yağ ve protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Yağ oranı	Protein oranı
Blok	2		
Ekim Zamanı (E)	3	10,742**	17,553**
Hata 1	6	-	-
Genotip (G)	3	4,75*	19,491**
E x G	9	0,773	5,983**
Hata 2	24		
Toplam	57		

* İşaretsiz F değerleri $p < 0,05$, ** işaretli F değerleri ise $p < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Çemen bitkisinin sabit yağ oranı, değerlendirmeye alınan ekim tarihlerine göre %5,1 ile %5,5 arasında bir değişim göstermiştir (Çizelge 4.10). En yüksek yağ oranı 24 Nisan (%5,5) ve 4 Mayıs (%5,4)'tan elde edilmiş, bunu sırasıyla üçüncü ekim (%5,2) ve dördüncü ekim (%5,1) tarihleri izlemiştir (Çizelge 4.11). Birinci ekimle dördüncü ekim arasında ortalama yağ bakımından yaklaşık %7,3'lük bir azalma görülmüştür. Bu

sonuçlara göre birinci ve ikinci ekim tarihlerinden elde edilen ortalama yağ değerleri diğer ekim zamanlarına göre daha yüksek çıkmıştır. Çemen bitkisinin sabit yağ oranına birçok faktör etki etmektedir. (Gowda *et al.* 2006). Bitkilerdeki sabit yağ oranına, kültürel uygulamalar birlikte çevresel faktörler ve genetik yapı etkili olmaktadır. Uğur (2016) ekim zamanlarının sabit yağ oranlarına etkisinin önemli olduğunu, ekim zamanlarına göre sabit yağ oranı %4.63-7.41 arasında değişmiştir. Diğer taraftan Tunçtürk (2010) ekim zamanlarının sabit yağ oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu rapor etmişlerdir. Buna karşılık, Tokbay (2007) erken ekimlerden geç ekim tarihlerine göre daha yüksek sabit yağ oranı elde etmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerin ortalama sabit yağ oranı (%)

Genotip	Ekim Zamanı				Ortalama
	24 Nisan	4 Mayıs	14 Mayıs	24 Mayıs	
Gürarlan	5,4	5,3	5,1	4,9	5,1 b
Konya	5,4	5,4	5,2	5,1	5,2 b
Samsun	5,3	5,3	5,3	5,2	5,3 ab
Yozgat	5,7	5,5	5,3	5,2	5,4 a
Ortalama	5,5 a	5,4 a	5,2 b	5,1 b	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0,01).

Çizelge 4.11'deki sonuçlara göre, çemen genotiplerin ortalama sabit yağ oranları Gürarlan çeşidinde %5,1, Konya %5,2, Samsun %5,3 ve Yozgat genotipinde %5,4 olarak tespit edilmiş olup, en yüksek sabit yağ oranı Yozgat genotipinde kaydedilmiştir. Ekolojik faktörlerin yanısıra bitkinin genetik yapısı sabit yağ oranını etkileyen önemli bir unsurdur. Çemen çeşitlerinin ortalama yağ oranı çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Çalışmamıza benzer bir şekilde Çalık (1996), çemen genotiplerin sabit yağ miktarını %4.18-7.58, Kan vd (2007) %5.41–10.52, Rao and Sharma (1987) %7.9, Gökçe (2015) %5.9-6.4 olarak tespit etmişlerdir. Ancak Mutlu (2011), ham yağ oranının %14.86-16.34 arasında değiştiğini bildirmiş ve çalışmamızda bulunan sonuçlara göre yüksek değerler ortaya çıkmıştır. Bu farklılıklar denemede kullanılan farklı çemen

genotiplerinden ve yetiştirilen bölgenin ekolojisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.8. Ham Protein Oranı

Çalışmada yer alan çemen genotiplerin farklı zamanlarda ekiminden elde edilen protein oranlarına ait ortalamalar Çizelge 4.12’de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11'deki varyans analiz sonuçları incelendiğinde protein oranı üzerine ekim zamanı, genotip ve genotip x ekim zamanı intaraksiyonu önemli ($p<0,01$) olmuştur.

Çizelge 4.12. Farklı zamanlarda ekimi yapılan çemen genotiplerin ortalama protein oranı (%)

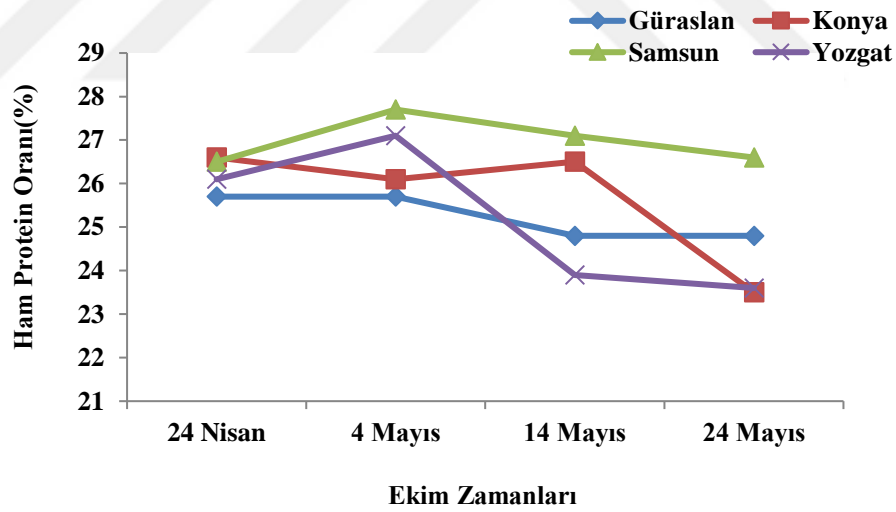
Genotip	Ekim Zamanı				Ortalama
	24 Nisan	4 Mayıs	14 Mayıs	24 Mayıs	
Güraslan	25,7	25,7	24,8	24,8	25,2 b
Konya	26,6	26,1	26,5	23,5	25,7 b
Samsun	26,5	27,7	27,1	26,6	26,9 a
Yozgat	26,1	27,1	23,9	23,6	25,2 b
Ortalama	26,2 a	26,7 a	25,6 b	24,6 c	

Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir ($P<0,01$).

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi en yüksek protein oranı (%26,7) ikinci ekim tarihinden alınmış ve bunu birinci ekim (%26,2), üçüncü ekim (%25,6) ve dördüncü ekim (%24,6) tarihleri izlemiştir. İkinci ekimle dördüncü ekim arasında ortalama protein bakımından yaklaşık %7,9'lük bir azalma görülmüştür. Protein oranı genel olarak ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bir düşüş göstermektedir. Yozgat koşullarınada yürütülen bir çalışmada çemende protein oranı bakımında ekim zamanları arasında önemli bir farklılık olmadığı rapor edilmiştir. Protein oranı yazlık ekimde %28.91–31.02, güzlük

ekimde ise %29.35–31.03 arasında kaydedilmiştir. Güraslan çemen çeşidinin yazlık ekimde protein oranı ortalama %29.737 bulunurken, kışlık ekimde %1.02 artış ile %30.040 olarak bulunmuştur (Bucak 2016). Gökçe (2015) tarafından yürütülen bir başka ekim zamanı (13 Kasım ve 7 Mart) çalışmasında kışlık ekimde protein oranı %26.3, yazlık ekimde ise %29.3 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.12’i incelendiğinde genotiplerin ortalama protein oranı %25.2-%26.9 arasında değişmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek protein oranı (%26,9) Samsun genotipinden elde edilmiş olup, Konya (%25,7) ve Yozgat (%25,2) genotiplerinde ve Güraslan çeşidinde (%25.2) tespit edilen protein değerleri birbirine yakındır. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda protein oranının çeşit, hat ve genotiplere göre değiştiği, genotiplerin protein oranlarının Gökçe (2015), %27.3-28.1, Çalık (1996), %19.52-31.73, Aydın (2010), %25.4-30.8 arasında olduğunu belirtilmişlerdir.



Şekil 4.5. Protein oranına ait çeşit x ekim zamanı interaksiyonu

Araştırma yılında çemen genotiplerin farklı ekim zamanlarında sahip oldukları protein oranları farklı bulunmuştur. Bu farklılık genotip x ekim zamanı interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4,12 ve Şekil 4.5). Genotiplerin ekim zamanlarına göre farklılık göstermesi özellikle, Güraslan genotipinin protein oranı değerleri 24 Nisan ve 4 Mayıs ekim zamanlarında aynı olurken (%25,7), Samsun ve Yozgat

genotiplerinde birinci ekimden ikinci ekim tarihine geişde protein oranında artışın olması söz konusu interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuştur. (izelge 4,12 ve Şekil 4.5).



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, farklı ekim zamanlarının, çemen genotipleri üzerine verim ve kalite parametlerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada, farklı ekim zamanlarının (24 Nisan, 4 Mayıs, 14 Mayıs ve 24 Mayıs) çemen genotiplerinin (Gürarşlan, Konya, Samsun ve Yozgat) bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, baklada tohum sayısı, dekara tohum verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı ve protein oranı üzerine etkileri araştırılmıştır.

Çemen genotipleri arasında; dal sayısı, baklada tohum sayısı, bitki boyu, bin tane ağırlığı, tohum verimi, sabit yağ ve ham protein oranı arasında önemli farklılıklar oluşmuştur. Çalışma sonuçlarına göre en uzun bitki boyu (38,6 cm) Samsun genotipinde kaydedilmiştir. En fazla bitki başına ortalama dal sayısı ve baklada tohum sayısı (sırasıyla 3,9 ve 11,9 adet) Gürarşlan çeşidinden, bitki başına ortalama bakla sayısı (29,6 adet) Yozgat genotipinden elde edilmiştir. Bin tane ağırlığında (17,9 gr) ve dekara ortalama tohum veriminde (73,5 kg) en yüksek değer Konya genotipinden elde edilmiştir. En fazla ham yağ oranı (%5,4) Yozgat genotipinden elde edilirken, en fazla ham protein oranı (%26,9) ise Samsun genotipinden elde edilmiştir. Araştırma yılında bitki boyu, dal sayısı, bin tane ağırlığı, tohum verimi ve protein oranı üzerine genotip ekim zamanı uygulamaları arasında interaksiyon tespit edilmiştir. Tohum verimi açısında Gürarşlan çeşidinin diğer genotiplerden daha üstün olduğu belirlenmiştir.

Araştırma bulgularına göre, ekim zamanlarının etkisi incelenen bitki boyu, dal sayısı, bitki başına bakla sayısı, baklada tohum sayısı, tohum verimi, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı ve protein oranı üzerine önemli olmuştur. Genel olarak ekim zamanları geçtikçe incelenen değerler de bir azalma görölmüştür. Deneme sonuçlarının ortalamasına göre, en yüksek bitki boyu değeri (41,4 cm), bitkide dal sayısı (4,0 adet), yağ oranı (%5,5) 24 Nisan tarihli ilk ekimden elde edilmiştir. Ortalama bakla sayısı (31,3 adet), baklada tohum sayısı (12,9 adet), dekara tohum verimi(75,9 kg), bin tane ağırlığı (18,8 gr) ve ham protein oranı (%26,7) 4 Mayıs'da yapılan ikinci ekimlerden elde edilmiştir.

Bölgemizde vejetasyon süresinin kısa, sıcaklığın düşük ve rakımın yüksek olması gibi özelliklerden dolayı bitki çeşitliliğinin sınırlı olduğu yöremizde ekolojik istekleri fazla olmayan çemenin yapılan bu çalışma ile yöremizde rahatlıkla yetişebileceğini göstermektedir. Araştırma yılında tohum verimi üzerine genotip x ekim zamanı interaksyonu $p<0,01$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuş ve en yüksek tohum verimi Gürarlan ve Konya genotiplerinin 4 Mayıs (sırasıyla 84,6 kg/da ve 84,0 kg/da) tarihinde yapılan ikinci ekim zamanlarından elde edilmiştir. Çalışmada tohum verimi bakımından Gürarlan ve Konya genotiplerinin daha üstün olduğu ve en uygun ekim zamanının ise ikinci ekim tarihi (4 Mayıs) olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre Erzurum ekolojisinde ve benzer iklim şartlarında çemen tarımında yüksek tohum verimi elde edebilmek için mayıs ayının ilk haftasında ekimin yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Ancak çemen bitkisinin ekim zamanlarına karşı göstereceği tepkiler hakkında ve en uygun ekim tarihinin belirlemede daha kesin sonuçlara ulaşabilmek için araştırmanın birkaç yıl daha devam ettirilmesinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akgül, A., 1993, Baharat bilim ve teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği yayınları, Ankara, No.15.
- Alp, Hamdiye., 2019. Şanlıurfa ekolojik koşullarında çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*) bitkisinde farklı ekim zamanlarının tarımsal karakterlere etkisinin araştırılması/The investigation of the effect of different october times on agricultural characteristics of treatment (*Trigonella foenum-graecum L.*) in Sanliurfa ecological conditions (Doctoral dissertation).
- Ayanoğlu, F., Mert, A., 1999. Determination of seed yield and some characteristics of certain fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) lines in Hatay. Turkish Journal of Field Crops, 4 (1): 48-51.
- Aydın A., 2010. Farklı orijinli çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*) populasyonlarında bazı önemli morfolojik, fenolojik ve kalite kriterlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Banafar, R. S., Nair, P. K. R., 1992. Varietal performance of fenugreek under Jabalpur condition. Indian Cocoa, Arecanut and Spices Journal, 16 (1): 19-20.
- Baswana, K. S., Pandita, M. L., 1989. Effect of time of sowing and row-spacing on seed yield of fenugreek. Seed Research, 17 (2): 109-112.
- Başbağ, M., Tonçer, Ö., 2005. Diyarbakır koşullarında bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*) hatlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 5-9 Eylül 2005, Antalya. 1117-1122.
- Baydar, H., 2005. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilim ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 51, Isparta.
- Bayramoğlu, M. M. Toksoy, Devlet ve ŞEN, G., 2009. Türkiye'de Tıbbi Bitki Ticareti, II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 19-21 Şubat 2009, SDÜ, Isparta.
- Bhattacharya, M., Chatterjee, R., Pan, S., Sharangi, A.B., Pariari, A., Chattopadhyay, P.K., 2006. Growth and yield of different cultivars of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) as influenced by dates of sowing. Orissa Journal of Horticulture, 34 (1): 69-71.
- Boran, Y., 2011. Çemenin (*Trigonella foenum graecum L.*) farklı bitki sıklıklarının tane ve ot verimi üzerine etkisi (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Bucak, K., 2016. Çemen (*Trigonella foenum-graceum L.*)’de yazlık ve güzlük ekimin verim ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkileri. Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek. Lisans Tezi, Yozgat.
- Ceylan, A., 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:481, İzmir.
- Çalık, E., 1996. Buyotu (*Trigonella foenum-graecum L.*)’nun Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Gençkan, M.S., 1983, Yem bitkileri tarımı, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No.467, İzmir.
- Gill, B. S., Randhawa, G. S., Saini, S. S., 2001. Effect of sowing dates and herb-cutting management on growth and yield of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) Indian Journal of Agronomy. 46 (2): 364-367.
- Gowda, M. C., Halesh, D. P., Farooqi, A. A., 2006. Effect of dates of sowing and spacing on growth of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*). Biomed Volume. 1 (2): 141-146.
- Gökçe Z., 2015. Kahramanmaraş Koşullarında Ekim Zamanlarının Çemen'de (*Trigonella foenum-Graecum L.*) Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi.Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, YüksekLisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Gupta, A., Gupta, R., Lal, B., 2001, Effect of *Trigonella foenum-graecum* seeds on glycemic control and insulin resistance in type 2 Diabetes mellitus, Alternative medicine, 49, 10571061.
- Halesh, D.P., Gowda, M.C., Farooqi, A.A., Vasundhara, M., Srinivasappa, K.N., 2000. Effects of dates of sowing and spacing on growth and yield in fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*). Spices and aromatic plants: challenges and opportunities in the new century. Contributory papers. Centennial conference on spices and aromatic plants. 20-23 September 2000, Calicut, Kerala, India. 129-132.
- Kaçar, B., 1972, Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, Ankara Ün. Ziraat Fak. Yayını No. 453.
- Kan, Y., Mülayim, M. 2006. The effects of organic and inorganic fertilizer on some agronomical characters of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*). Journal of Crop Research / Bitkisel Araştırma Dergisi. 3 (1): 7-16.
- Kaya H., Demirtaş EI, Arı N, Arpacıoğlu AE, Özkan CF., 2000. Atık mantar kompostu kullanımının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitkinin potasyum ile beslenmesi ve verim üzerine etkisi. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi, Çalıştay. 3-4 Ekim 2000, Eskişehir. 132-138.
- Kevseroğlu, K., Özyazıcı, G., 1997. Azotlu gübre dozlarının çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*) bitkisinin bazı tarımsal özelliklerine etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997, Samsun. 367-371.
- Kızıl, S., Arslan, N., 2003. Bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*) hatlarında farklı ekim normlarının verim ve verim özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi. 9 (4): 395-401.
- Koç H (2002). Bitkilerle Sağlıklı Yasama, Kültür Eserleri Dizisi, ISBN: 975-17- 2925-4, Yayın No.2883.
- Kolodziej, B., 1998. The effect of the time of sowing on fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) yield. Herba Polonica. 44 (4): 392-396.
- Korla, B. N., Saini, A., 2003. Effect of dates of sowing and cutting on seed yield of fenugreek. Haryana Journal of Horticultural Sciences. 32 (1/2): 120-122.
- Kuzgun, M., Tuğrul Ay, S., 2014. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, Tarımsal Araştırmalardan Bakış-2014, s:19-32. <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/>. (12.10.2019).
- Maletic, R., Jevdjovic, R., 2007. Sowing date - the factor of yield and quality of fenugreek seed (*Trigonella foenum-graecum L.*). Journal of Agricultural Sciences, 52 (1): 1-8.

- Öz, A. 2014. Farklı ekim zamanı, sıra aralığı ve ekim sıklığının çemenin (*Trigonella foenum-graecum L.*) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Eskişehir Osmangazi Üniv., F.B.E, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Özcan, İ. T., ve Arabacı, O., 2011. Farklı ekim zamanı ve sıra aralığının çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*)'in verim ve bazı morfolojik özelliklerine etkisi.
- Özdemir, B., 1999. Seçilmiş Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*) Hatlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerinde Araştırmalar (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Petropoulos, G. A. (Ed.), 2002. Fenugreek: the genus *Trigonella*. CRC Press.
- Randhawa, G. S., Gill, B. S., Saini, S. S., Singh, J., 1996. Agronomic technology for production of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) seeds. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, 4 (3): 43-49.
- Rao, P. U., Sharma, R. D., 1986. Sharma an evaluation of protein quality of fenugreek seeds (*Trigonella foenum-graecum L.*) and their supplementary effects. Food Chemistry, 22 (1): 1-5.
- Sade. B., Akınerdem, F., Tamkoç, A., Topal, A., Acar, R., Soylu, S., 1994. Farklı bitki sıklıklarının çemen verimi ve bazı morfolojik özellikleri üzerine etkileri. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (6): 5-14.
- Salisbury, F. B., Ross, C. W., 1992. Plant Physiology. Wadsworth Pub. Com., Inc., Belmont, California-USA.
- Singh, S., Buttar, G.S., Singh, S.P., Brar, D.S. Singh, S., 2005. Effect of different dates of sowing and row spacings on yield of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*). Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences, 27 (4): 629-630.
- Soylu, S., Sade, B., Atalay, E., Pilgir, Ç., Çetinkaya, Ü., 2000. Çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*) farklı ekim zamanlarının verim ve verim ögeleri üzerine etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (22): 131-142.
- Tamkoç, A., Sade, B., Topal, A., Soylu, S., Acar, R., 1997. Seleksiyon ıslahı ile elde edilen çemen hatlarında tohum verimi ve bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı. 22-25 Eylül 1997, Samsun. 362-366.
- Tokbay, İ., 2007. Aydın Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*)'in Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi (yüksek lisans tezi, basılmamış). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Tunçtürk, R. 2010. Van ekolojik koşullarında farklı gübre kaynakları, ekim zamanı ve bakteri aşılamanın çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*)'de verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Tunçtürk, R., Çiftçi, V., Tunçtürk, M., 2009. Değişik ekim mesafelerinde farklı fosfor dozu uygulamalarının çemen (*Trigonella foenum-graecum L.*)'de ot verimi ve bazı verim özellikleri üzerine etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 19-22 Ekim, Hatay.
- Uğur, Ş., ve Kan, Y., 2017. Ankara (Gölbaşı) Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Çemen (*Trigonella Foenum Graecum L.*)'in Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 3(2), 210-214.

- Yaver, S., 2010. Tekirdağ koşullarında sıra aralığının bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum*) populasyonlarının verim ve verim kriterleri üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi, 23(1), 47-51.
- Yılmaz, G., Telci, Đ., 1999. Tokat koşullarında baharat olarak kullanım amacıyla çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) üretimi üzerinde bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri. 15-18 Kasım, Adana. 227-232.



ÖZGEÇMİŞ

1967 yılında Konya Ereğli'de dünyaya geldi. İlk, orta ve lise öğrenimini Ereğli'de tamamladı. 1993 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun oldu. 1994 yılında bir yıl süreyle Ereğli Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nde çalıştı. 10.12.1994-30.03.1996 tarihleri arasında yedek subay olarak vatani görevini Van'da tamamladı. 17.01.1997 tarihinde Rize İli Çayeli'nde sınıf öğretmeni olarak göreve başladı. 30.12.1998 tarihinde Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Erzincan Laborant Meslek Lisesi'ne Mühendis olarak göreve başladı. 1999-2010 yıllarında Rize Tarım İl Müdürlüğü'nde mühendis ve şube müdürü olarak görev yaptı. 2010 yılı aralık ayında Tunceli Tarım İl Müdürlüğü Proje Şube Müdürlüğü görevine atandı. 2015 yılından bu yana Rize İli İyidere İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde mühendis olarak görevine devam etmektedir. 2015 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Evli ve iki çocuk babasıdır.