

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ISPARTA KOŞULLARINDA ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.)
GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK AGRONOMİK VE KALİTE
ÖZELİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ayşegül FAYDACI

**Danışman
Prof. Dr. İsa TELCİ**

ISPARTA - 2019

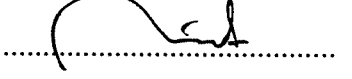


© 2019 [Ayşegül FAYDACI]

TEZ ONAYI

ISPARTA KOŞULLARINDA ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.) GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayşegül FAYDACI tarafından hazırlanan bu tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

		<u>İmza</u>
Başkan	Prof. Dr. Saliha KIRICI Çukurova Üniversitesi	
Üye	Prof. Dr. İsa TELCİ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	
Üye	Doç. Dr. Nimet KARA Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	

Yukarıdaki Jüri kararı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/....../....
tarih ve/..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Yusuf UÇAR
Enstitü Müdürü

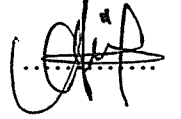
ETİK BEYANI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak ve bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmasında;

Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

26/07/2019

Ayşegül FAYDACI



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	8
3.1. Materyal	8
3.1.1. Deneme alanının özellikleri	8
3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri	8
3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri	9
3.1.4. Denemede kullanılan bitki materyali	9
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Tarla denemesinin kurulması	10
3.2.2. Yapılan gözlem ve değerlendirmeler	11
3.2.2.1. Fenolojik gözlemler	11
3.2.2.2. Bitkisel verim ve kaliteyle ilgili gözlemler	11
3.2.3. Verilerin değerlendirmesi.....	12
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	13
4.1. Fenolojik Özellikler	13
4.2. Bitki Boyu	14
4.3. Dal Sayısı	16
4.4. Kapsül Sayısı.....	18
4.5. Biyolojik Verim	20
4.6. Bin Tane Ağırlığı	22
4.7. Tohum Verimi.....	24
4.8. Sabit Yağ Oranı.....	26
4.9. Yağ Asitleri Kompozisyonu.....	28
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	35
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	41

ÖZET

Yüksek Lisans

ISPARTA KOŞULLARINDA ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.) GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ayşegül FAYDACI

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsa TELCİ

Bu çalışma 2016-2017 yılında Isparta ekolojik koşullarında bazı çörek otu genotiplerinin fenolojik, agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada kullanılan çörek otu genotiplerinden 9 tanesi *Nigella sativa*, diğeri ise *N. damascena* türüne ait olmak üzere 10 farklı çörek otu genotipi kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Çalışmada; bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), kapsül sayısı (adet/bitki), bin tane ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da), biyolojik verim (kg/da) gibi agronomik özellikler ile yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyonu (%) gibi kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışmada çörek otu genotiplerinin iki yıllık ortalamalarını incelediğimizde bitki boyu 34.5-54.0 cm, dal sayısı 3.5-6.2 adet/bitki, kapsül sayısı 4.8-7.1 adet/bitki, 1000 tane ağırlığı 1.7-3.1 g, biyolojik verim 235.3-341.1 kg/da, tohum verimi 36.0-109.9 kg/da, aralıklarında değişmiştir. Çalışmada en yüksek tohum verimleri iki yıl ortalamasına göre Hindistan (109 kg/da) orijinli genotipte elde edilmiş ve bunu Suriye ve Hatay genotipleri izlemiştir. Çörek otunda en fazla bulunan yağ asitleri sırasıyla linoleik, oleik ve palmitik (%42.3-%55.8, %20.1-%26.5, %11.4-%14.7) yağ asitleri olduğu belirlenmiştir. En yüksek linoleik asit oranı Çameli çeşidinden (%55.8) elde edilmiştir. Çalışma sonucunda bölgede kuru koşullarda Hatay, Suriye ve Hindistan orijinli erkenci genotiplerin yüksek verim verdiği ve bölgede üreticilerine tavsiye edilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çörek otu, *Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L., Tohum verimi, Yağ verimi

2019, 41 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION OF PHENOLOGICAL AGRONOMIC AND QUALITY PROPERTIES OF BICYCLE (*NIGELLA SATIVA* L.) GENOTYPES IN ISPARTA TERMS

Ayşegül FAYDACI

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Field Crops**

Supervisor: Prof. Dr. İsa TELCİ

This study was carried out to determine the phenological, agronomic and quality characteristics of some black seed genotypes in Isparta ecological conditions in 2016-2017. 10 different black seed genotypes were used, 9 of which were *Nigella sativa* and *N. damascena*. The experiment was conducted according to randomized block design. Study; agronomic characteristics such as plant height (cm), number of branches (number / plant), number of capsules (number / plant), thousand grain weight (g), seed yield (kg / da), biological yield (kg / da) and oil content and fatty acid composition (%). When we examined the two-year averages of black seed genotypes in the study, plant height 34.5-54.0 cm, number of branches 3.5-6.2 pcs / plant, number of capsules 4.8-7.1 pcs / plant, 1000 seed weight 1.7-3.1 g, biological yield 235.3-341.1 kg / da, seed yield was varied in the ranges of 36.0-109.9 kg / da. In the study, the highest seed yields were obtained from India (109 kg / da) genotype according to the average of two years, followed by the Syrian and Hatay genotypes. The highest fatty acids found in black seed were found to be linoleic, oleic and palmitic(%42.3-%55.8, %20.1-%26.5, %11.4-%14.7) fatty acids, respectively. The highest linoleic acid content was obtained from Çameli variety (%55.8). As a result of the study, it was determined that early genotypes originating from Hatay, Syria and India in dry conditions in the region give high yield and can be recommended to producers in the region.

Key Words: *Nigella*, *Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L., Seed yield, Oil yield

2019, 41 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesinde desteğini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen tez danışmanım sayın Prof. Dr. İsa TELCİ' ye, arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarıma, tez yazımında yardımcı olan Zir. Yük. Müh. Selma YASAK' a ve Zir. Yük. Müh. Mehmet Emin ERTAŞ' a teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme, özellikle kızım Elif'e sonsuz sevgimi sunarım.

Ayşegül FAYDACI
ISPARTA, 2019



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Çörek otu deneme alanına ait görüntüler	10
Şekil 4.1. Çörek otu genotiplerinin vejetasyon süreleri	13
Şekil 4.2. Fenolojik gözlemlere ait değerler	14
Şekil 4.3. Çörek otu genotiplerine ait bitki boyu değerleri ve yıl ortalamaları...	16
Şekil 4.4. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerinin dal sayısına ve yıl ortalamalarına ait değerleri.....	18
Şekil 4.5. Çörek otu genotiplerine ait ortalama kapsül sayısı sayına ait değerler	20
Şekil 4.6. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerine ait ortalama biyolojik verime ait değerleri	21
Şekil 4.7. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerine ait ortalama genotip ve yıllara ait bin tane değerler.....	23
Şekil 4.8. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerinin bin tane ağırlığının yıllara göre değişimi (genotip x yıl interaksyonu) ...	24
Şekil 4.9. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerine ait toplam verim değerleri	26
Şekil 4.10. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerinin sabit yağ oranları.....	27
Şekil 4.11. Çörek otu genotiplerinde yağ asitleri kompozisyonu kümelendirme analizi	29
Şekil 4.12. Çörek otu genotiplerinde önemli yağ asitlerinin değişimi.....	32
Şekil 4.13. Çörek otu genotiplerinde doymuş ve doymamış yağ asitlerinin değişimi.....	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Çörek otunun ülkemizdeki durumu	1
Çizelge 3.1. Deneme alanının 2016-2017 yıllarında sıcaklık, yağış ve nem değerleri	8
Çizelge 3.2. Deneme alanında kullanılan çörek otu hatları	9
Çizelge 4.1. Çörek otu genotiplerinin bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları	15
Çizelge 4.2. Çörek otu genotiplerinin bitki boyu (cm) değerleri	15
Çizelge 4.3. Çörek otu genotiplerinin dal sayısına ait varyans analiz tablosu	16
Çizelge 4.4. Isparta ekolojik koşullarında çörek otu genotiplerine ait dal sayılarını gösteren ortalama değerler	17
Çizelge 4.5. Çörek otu genotiplerine ait kapsül sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	18
Çizelge 4.6. Çörek otu genotiplerine ait kapsül sayısının ortalama değerleri ve istatistiksel grupları	19
Çizelge 4.7. Çörek otu genotiplerinin biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları.....	20
Çizelge 4.8. Çörek otu genotiplerinin biyolojik verime ait ortalama değerleri ve istatistiksel grupları	21
Çizelge 4.9. Çörek otu genotiplerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4.10. Çörek otu genotiplerinin bin tane ağırlık değerleri.....	23
Çizelge 4.11. Çörek otu genotiplerinin tohum verimine ait varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.12. Çörek otu genotiplerinin tohum verimine ait değerleri.....	25
Çizelge 4.13. Çörek otu genotiplerinin sabit yağ oranları	27
Çizelge 4.14. Çörek otu popülasyonlarına ait yağ asitleri kompozisyonu	30
Çizelge 4.15. Çörek otunda yağ asitlerinin yıllara ve türlere göre değişimleri...	31

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Cm	Santimetre
Da	Dekar
g	Gram
GC	Gaz kromatografisi
Kg	Kilogram
lt	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
°C	Sıcaklık
%	Yüzde



1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler çeşitli kısımlarının (yaprak, çiçek, tohum, kök vs.) yanında, etkili maddeleri sayesinde insanlar ve hayvanların sağlık açısından değerlendirilmeleri, gıda sektöründe (baharat ve çeşni açısından), kozmetik ve temizlik gibi farklı endüstri dallarında kullanımı olan bitkilerdir.

Günümüzde doğal ürünlere eğilim bitkisel ürünlere ihtiyacı artırmakta, doğaya zarar vermeden ve uygun teknolojiler kullanılarak tıbbi bitkilerin üretim ve pazarlama gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çörek otu Ranunculaceae (Düğün çiçeğigiller) familyasına ait tek yıllık bir bitki olup, kökeninin Güney Avrupa ve Batı Asya olduğu belirtilmektedir (Ceylan, 1997). Genelde Akdeniz ülkelerinde görülmekte olup, yaklaşık 20 tür içerir (Hegnauer, 1973). Bunlardan 14 türü Türkiye Florasında bulunmaktadır (Davis, 1978; 1988). Buradan dünyanın diğer ülkelerine yayılmıştır. Yaygın olarak Güney Avrupa, Sudan, Habeşistan, Kenya, Suriye, İran, Afganistan ve Hindistan gibi ülkelerde ticari olarak üretimi yapılmaktadır (Hegnauer, 1973; Burits ve Bucar, 2000). Türkiye’de genellikle Isparta, Afyon, Burdur, Amasya, Gaziantep ve Kahramanmaraş illerinde yetiştirilmektedir. Son yıllarda ekim alanı giderek artmış, 2018 yılı verilerine göre Türkiye’de 33864 da ekim alanı ile 3222 tonluk üretime ulaşmıştır (Tuik, 2018). Çörek otunun 2016 yılı verilerine göre, Türkiye 56 ton çörek otu ihraç ederek, 265 bin dolarlık bir gelir elde etmiştir (Anonim, 2019a).

Çizelge 1.1. Çörek otunun ülkemizdeki durumu (TÜİK, 2018)

YIL	EKİLEN ALAN (da)	ÜRETİM (ton)
2012	2269	161
2013	3261	352
2014	1717	140
2015	4681	425
2016	23160	2527
2017	32560	3094
2018	33864	3222

Türkiye’de çörek otu genellikle mutfaklarda ve gıda sektöründe unlu mamulleri süslemek ve lezzet vermek amacıyla kullanılmaktadır. Son yıllarda tohumlardan elde

edilen sabit yağ kullanımının da giderek artması çörek otu tarımının önemini artırmıştır. Ayrıca içerdiği etkili maddeler nedeniyle birçok ilaçlarda da kullanılmaktadır (Ceylan, 1997).

Çörek otunun iklim isteği kışları çok soğuk geçmeyen yerlerde ekim işlemi sonbaharda; iklimi sert geçen bölgelerde ise ilkbaharda yapılmaktadır. Çiçeklenme dönemine kadar su ihtiyacı karşılanmalıdır. Bu nedenle yağışların yetersiz olduğu durumlarda sulama yapılmalıdır. Çiçeklenme sonrası ve özellikle olgunlaşmaya başladığı dönemde bitkiler açık güneşli havaları tercih eder (Telci, 2012). Ayrıca Karasal iklim bölgesinde erken ilkbaharda, Akdeniz sahil kuşağında ise sonbahar aylarında ekimi yapılır. Ekimde dekara 1.5-2 kg tohum atılmalıdır. Ekim derinliği 2-3 cm, sıra arası mesafe ise 20-30 cm olacak şekilde ayarlanır (Ceylan, 1997; Ertaş, 2016). Dekara tohum verimi, yörelere ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak 44-200 kg/da arasında değişim göstermektedir (İlisulu, 1992; Arslan, 1993).

Çörek otunun halk hekimliğinde ve baharat olarak üç önemli türü kullanılmaktadır. Bunlar; *Nigella sativa*, *N. damascena* ve *N. arvensis* türleridir. Ülkemizde daha yaygın olarak tarımı ve ticareti yapılan tür *Nigella sativa* L.'dir (Baytop, 1984).

Bitkilerden birim alandan mümkün olabildiğince yüksek ve kaliteli ürün almak tarımsal üretimin ana hedefleri arasındadır. Bitkilerin gelişimi, verimi ve içerdiği metabolitler; bitkinin genetik yapısına, yetiştigi yörenin iklim ve toprak özelliklerine, kültürel ve tarımsal uygulamalara ve diğer çevresel faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Islah edilen ve yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin, genetik potansiyelin ortaya çıkabilmesi için, onların mümkün olduğunca uygun ekolojilerin belirlenmesi ve gerekli yetiştirme tekniklerinin uygulanması gerekmektedir.

Çörek otunun fizyolojik, agronomik özelliklerini çevre faktörleri ve yetiştirme uygulamaları etkilemektedir. Bu nedenle çörek otu ile ilgili farklı bölgelere özgü yetiştiricilik yöntemlerinin belirlenmesi önemli olmaktadır. Bu araştırma ile Isparta ekolojik koşullarında, çörek otu genotiplerinin (*Nigella sativa* ve *N. damascena*) fenolojik agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Babayan vd. (1978), tarafından yapılan bir çalışmada; çörek otu tohumlarında %21 protein, %35.5 sabit yağ, %5.5 nem, %5.37 kül ve kalan miktarının da karbonhidrat olduğunu bildirilmiştir.

Ahmed ve Hague (1986), yaptıkları araştırmada ekim sıklığının çörek otu tohum verimi, dal sayısı, kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığını doğrudan etkilediğini belirtmişlerdir. Seyrek ekimlerde kapsüldeki tohum sayılarında, dallanmada artış meydana gelmekle birlikte sık ekimlerde birim alandaki bitki sayısının artmasıyla tohum veriminin daha da fazla olduğu belirtilmiştir. Çörek otunda bin tane ağırlığı 1.98-3.00 g arasında değişmekte olup, sıra üzeri sabit olmak üzere sıra arası mesafe arttırıldığında bin tane ağırlığında artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

İlisulu (1992), bazı ilaç ve aromatik bitkiler hakkında çeşitli bilgiler verdiği eserinde, Türkiye’de yetiştirilen çörek otu tohumlarında ortalama %0.125 uçucu yağ, %30-35 sabit yağ olduğunu belirtmiş ve çörek otu ekiminin mart ayı başından Nisan ayı sonuna kadar yapılabileceğini belirtmiş olup, mayıs ayında yapılan ekimlerde yazları serin geçen kuzey iklimlerde bitkinin tohum olgunlaştıramayacağını, bu yüzden de en uygun ekim zamanının nisan ayı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, tohum veriminin sulanan verimli topraklarda verimin 250 kg/da’a ulaşabileceğini bildirmiştir.

Nergiz ve Ötleş (1993)’e göre, çörek otu tohumlarının %6.4’u su, %4’u kül, %32’si yağ, %20.2’si ham protein, %6.6’sı ham lif ve % 37.4’si karbonhidrattan oluşmaktadır. Ayrıca araştırmacılar sabit yağın %1.2 mistik, %2.9 stearik, %17.9 oleik, %60.8 linoleik, az miktarda araşidik ve %1.7 eikosadienoik asitlerden oluştuğunu bildirmişlerdir.

Arslan (1994), dört farklı ekim zamanı (5 Mart, 16 Mart, 30 Mart, 25 Nisan) ve iki farklı bitki sıklığı (15, 30 cm)’nin çörek otu verimine etkisinin incelendiği çalışmada, en uygun ekim zamanının 15 Mart - 15 Nisan arası olması gerektiğini, geç ekimlerin

ani bastıran sıcakların etkisiyle vejetatif gelişmeyi olumsuz yönde etkilemesi sonucu verimde düşmelere neden olacağını tespit etmiştir.

Telci (1995), Tokat Kazova koşullarında üç farklı çörek otu popülasyonunda farklı ekim sıklığının bitkide fenolojik, morfolojik ve verimle ilgili öğeleri incelenmiştir. Araştırmada en yüksek tohum verimleri; Tokat popülasyonunda 122.27 kg/da ile 25 cm sıra aralığından, Balıkesir popülasyonunda 151.95 kg/da ile 15 cm sıra aralığından, İzmir popülasyonundan ise 134.42 kg/da ile 30 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Türker ve Bayrak (1997), Türkiye'nin değişik bölgelerinden toplanan çörek otu tohumlarının kimyasal özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; tohumlarda %24.96-34.17 arasında sabit yağ saptamışlardır. Çalışmada; yağın içerisinde toplam doymamış yağ asitleri oranlarının %20.46-89.78 arasında değiştiği ve miristik asit (%0.01-4.8), palmitik asit (%1.18-14.81), stearik asit (%0.03-7.70), oleik asit (%7.47- 38.19), linoleik asit (%31.14-67.54) olmak üzere 5 yağ asidinin bulunduğunu da belirtmişlerdir.

Geren vd. (1997), Ege koşullarında çörek otunun 6 farklı ekim zamanı ve 3 farklı fosfor dozuyla yaptığı çalışmalarında en yüksek verimleri (60 kg/da) 15 Kasım tarihinde yapılan ekimlerde ve dekara 8 kg fosfor uygulamasından elde etmişlerdir.

Kalçın (2003), Ankara koşullarında iki çörek otu türünde (*N. sativa* L., *N. damascena* L.) dekara atılacak tohumluk miktarının verim ve kalite öğelerine etkisini incelediği çalışmada 5 farklı tohumluk miktarını (100, 200, 400, 600, 800, 1000 g/da) incelenmiştir. Araştırmada bitki boyu (28.82-48.00 cm), dal sayısı (5.42-6.90 adet), meyve sayısı (4.57-13.72 adet), meyvede göz sayısı (5.60-6.70 adet), bin tohum ağırlığı (1.59-2.06 g), meyvede tohum sayısı (91.90-104.05 adet), tohum verimi (68.39-77.01 kg/da), sap verimi (171.41-218.49 kg/da), hasat indeksi (29.01-30.92) ve sabit yağ oranı (28.08-34.29) gibi özellikler incelenmiş, en uygun ekim normunun 100 g/da olduğu belirlenmiştir.

Tonçer ve Kızıl (2004), Diyarbakır şartlarında çörek otunun ekim normunu belirlemek için yapmış oldukları araştırmada; dekara 1, 2, 3, 4 ve 5 kg tohum ekim

normu kullanmışlardır. Çalışma sonucunda uygulanan ekim normlarından en yüksek tohum verimi dekara 1 kg tohumluk uygulamasından 82.8 kg/da alınırken, en düşük tohum verimi ise dekara 5 kg tohumluk uygulamasından 59.5 kg/da alındığını yapılan araştırma sonucunda bildirmişlerdir.

Kökdil ve Yılmaz (2005), farklı çörek otu türlerinin sabit yağ kompozisyonlarını araştırdıkları çalışmada *N.damascena* türünde linoleik asit, oleik asit ve palmitik asitlerin önemli yağ asitleri olduğu ve oranlarının sırasıyla %40, 36 ve 13 olduğu belirlenmiştir. Çalışmada incelenen türlerde oleik asit oranının en yüksek *N. damascena*'da olduğu belirlenmiştir.

Özel vd. (2008), Urfa ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otunda en uygun sıra arası (15cm ve 30cm) ve en uygun tohumluk miktarını (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da ve 4 kg/da) belirlemek amacıyla yapılmış olan çalışma sonucunda bitki boyu 69.07-88.50 cm, dal sayısı 2.30-6.80 adet, bitkilerden elde edilen tohum verimi 143.63-248.23 kg/da, uçucu yağ oranı %0.24-0.43 arasında değişmiştir.

Uras (2009), Doğu Akdeniz de doğal olarak yetişen çörek otu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının yağ asidi bileşimlerini belirlemiş; yağda sekiz yağ asidi (%94.75) ve yağda bulunan ana yağ asitlerinin ise linoleik asit (%51.60), oleik asit (%13.50) ve palmitik asit (%13.50) olduğunu belirlemiştir.

Çiftçi vd. (2011)'nın Doğu Anadolu Bölgesinde yetişen çörek otu tohumları ile yaptıkları çalışmada yağda en fazla %66 ile linoleik asit ve %23 ile oleik asit olduğunu belirtmişlerdir.

Kulan vd. (2012), Eskişehir ekolojisinde yazlık olarak iki farklı çörek otu popülasyonu ile kuru tarım koşullarında yapılan çalışmada verim ve sabit yağ oranlarını incelemişlerdir. Çalışmada bitki boyu 33-43.67 cm, bin tane ağırlığı 2.22-2.69 g, bitki başına tohum verimi 0.26-1.59 g/bitki, tohum verimi 67.66-90.33 kg/da ve popülasyonların sabit yağ oranı % 38.91-40.58 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Taşı (2013), Samsun'da bazı çörek otu popülasyonlarının önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmasında haftada 2 kere düzenli

olarak damla sulama sistemi ile sulamanın etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, bitki boyu 42.98 - 43.05 cm, dal sayısı 2.5 - 3.1 adet, kapsül sayısı 4.5-4.9 adet, bin tane ağırlığı 2.57 - 2.78 g, tohum verimi 82.86 - 126.96 kg/da olarak bulunmuştur. Ayrıca çalışmada, çörek otu bitkilerinin kazık kök uzunlukları 10.00 - 21.60 cm ve yan kökle birlikte uzunlukları 52.87 - 60.80 cm arasında değiştiği belirtilmiştir.

Toma vd. (2013), çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nın kimyasal yapısı üzerine yaptıkları çalışmada linoleik asidin %63.71 oleik asidin %19.42 ve palmitik asidin %8.92 oranında olduğunu belirlemişlerdir.

Tavas vd. (2014), Eskişehir ekolojisinde yetiştirilen Denizli ve Bilecik illerinden getirilen çörek otu populasyonunun verim ve kalite özelliklerini belirlemeye yönelik çalışma yapılmıştır. Çalışmada bitkilerden elde edilen ortalama tohum verimi 62.34 kg/da olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda bitki boyu ortalaması 33.90 cm, yağ oranı %0.36.23 ve sabit yağ verimi 22.59 L/da arasında değiştiğini açıklamıştır. Çalışmada yağların en fazla linoleik asit (%57.92) içerdiği ve bunu oleik asit (%23.07) ile palmitik asidin (%10.62) izlediğini belirtmişlerdir.

Telci vd. (2014), iki farklı çörek otunda sabit yağ kompozisyonunun olum dönemlerine göre değişimini karşılaştırdıkları çalışmada; olgun tohumlarda sabit yağ asitlerinden linoleik, oleik ve palmitik yağ asitlerinin oranı *Nigella sativa*'da sırasıyla %57, 23 ve 13 olurken, *N. damascena*'da %45, 32 ve 10 olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada türler karşılaştırıldığında linoleik asit oranı *N. sativa*'da *N. damascena* dan daha fazla olmuştur.

Gharby vd. (2015), Fas çörek otunda soğuk pres ve çözücü ile elde ettiği çörek otu yağlarının yağ oranlarının çözücü ekstraksiyonunda %37, soğuk preste %27 olarak belirlemiştir. Yağ kompozisyonun önceden yapılan Akdeniz ülkelerinde yapılan çalışmalara benzer olduğu en fazla bulunan linoleik asit oranının soğuk pres ve solvent ekstraksiyona göre sırasıyla %58.5 ve %56.5 olarak bulunduğu belirlenmiştir. Diğer önemli yağ asitlerinden oleik asit oranları uygulamalara göre sırasıyla %25 ve %24, palmitik asit ise %12 ve %13 olmuştur.

Ertay (2016), Tokat ili Kazova ilçesi ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık olarak ekilen çörek otu (*Nigella* sp.) populasyonların agronomik ve kalite özelliklerini araştırmaya yönelik çalışma yapmıştır. Çalışmada yazlık ekimlerde tohum verimleri 50.5-58.4 kg/d arasında değişiklik gösterirken kışlık ekilen çörek otu tohumlarının verimi 51.5-86.5 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Ayrıca çalışmada dal sayısı 4.15-5.27 adet, kapsül sayısı 7.91-9.44 adet, bin tane ağırlığı 2.47-2.67 g, biyolojik verim 146.1-334.6 kg/da, tohum verimi 30.1-53.8 kg/da, yağ verimi 13.4-21.0 kg/da aralıklarında değişiklik göstermiştir. Çalışmada yağ asitleri kompozisyonu incelenmiş en fazla bulunan yağ linoleik asitin genotiplere belirgin değişim gösterdiği, yıl ve ekim zamanları ortalamalarının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.

Kılıç (2016), Aydın ekolojik koşullarında dört farklı ekim dönemi (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve 3 farklı tohumluk miktarı kullanılarak (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da) yapılan çalışmada incelenen özelliklerden; bitki boyu 39.33-78.90 cm, dal sayısı 3.61-9.05 adet, kapsül sayısı 5.55-9.58 adet/bitki, kapsül içerisindeki dane sayısı 81.05-114.10 adet/kapsül, Kapsül içerisindeki tohum ağırlığı 0.21-0.33 g/kapsül, bin tane ağırlığı 1.92-2.59 g, tohum verimi 28.07-92.35 kg/da, sabit yağ oranı %31.73-38.40 sabit yağ verimi 9.90-34.81 L/da aralığında değiştiğini yaptığı çalışma sonucunda belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanının özellikleri

Bu araştırma 2016 ve 2017 yılları arasında Isparta ili Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi deneme alanlarında yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme alanının iklim özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Isparta ili, Akdeniz iklimi ile Orta Anadolu’da hüküm süren karasal iklim arasındaki geçiş bölgesinde yer almaktadır. Bu sebeple il sınırları içinde her iki iklim özellikleri de görülür. Isparta’nın sıcaklık değişimleri üzerinde denizden uzaklık ve yüksekliğinin etkisi büyüktür. Isparta’nın en sıcak ayları temmuz ve ağustos, en soğuk ayları ise ocak ve şubatır. İlin yıllık ortalama sıcaklığı 12 °C’dir. İlimizde yağışların önemli bir kısmı kış ve ilkbahar mevsimlerinde düşer.

Çizelge 3.1. Deneme alanının 2016-2017 yıllarında sıcaklık, yağış ve nisbi nem değerleri (Isparta Meteoroloji İstasyonu)

	Sıcaklık (°C)						(Yağış mm)		Nispi Nem (%)	
	2016			2017			2016	2017	2016	2017
Aylar	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.				
Ocak	-13,9	13,3	1,3	-12,0	9,5	-0,8	101,6	87,8	59,2	77,9
Şubat	-6,1	22,5	7,3	-12,3	15,8	3,0	33,3	3,6	69,4	68,5
Mart	-3,4	20,5	7,6	-4,4	21,8	7,3	59,9	74,4	62,1	64,1
Nisan	1,8	27,3	14,0	-0,9	25,5	10,6	47,8	25,6	52,3	59,6
Mayıs	4,8	28,3	14,6	4,0	31,9	14,9	87,6	149,5	64,4	63,7
Haziran	7,8	33,7	21,6	6,6	35,8	20,1	12,4	30,9	48,2	58,9
Temmuz	13,7	36,9	25,0	13,8	38,6	25,2	25,7	13,1	44,1	41,6
Ağustos	13,1	36,0	24,4	12,1	36,9	23,8	45,4	20,4	51,8	52,1
Eylül	4,2	32,5	18,9	5,6	37,1	21,1	31,6	5,7	53,9	45,1
Ekim	2,5	29,0	14,8	2,4	25,2	13,1	1,6	49,7	57,7	62,0
Kasım	-5,1	13,3	7,2	-3,7	19,2	6,7	48,8	41,7	64,7	74,0
Aralık	-10,9	13,5	0,3				33,5		69,5	
Top/Ort.			13,1			13,2	529	502	58,1	61

Isparta ilinde ortalama yıllık yağışlı gün 95 gündür. İlimizde hâkim rüzgâr yönü güney doğudur. Isparta’da 32 yıllık ortalama nispi nem %61’dir. Nispi nemin en yüksek olduğu aylar kış aylarıdır. Nem oranı ocak ve şubat aylarında %70’in

üzerindedir. Temmuz aylarında ise ortalamalar %47.5'e kadar düşmektedir. Isparta'da günlük ortalama güneşleme süresi 7.3 saattir. Güneşlemenin en çok olduğu ay, ortalama günde 11.4 saat ile temmuz, en az olduğu ay ise günde 3.2 saat ile aralık ayıdır (Anonim, 2019b).

3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri

Isparta ilinde topraklar, genellikle kalkerli ana yapıya sahiptir. Üst toprak, 8-40 cm arasında derinliğe sahip olup, genellikle killi kalkerli granüler ve dağılabilir durumdadır. Alt toprak üst toprakla aynı yapıda olmasına rağmen daha kaba bünyeli ve killidir. Toprak seviyesi bazı yerlerde taban suyu ile sınırlanmıştır (Anonim, 2019b).

3.1.4. Denemede kullanılan bitki materyali

Çalışmada bitki materyali olarak 10 farklı çörek otu genotipi kullanılmıştır. Seçilen hatların, orijinleri ve özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanında kullanılan çörek otu hatları

Sıra no	Orjini	Tür	Özellik
1	Suriye	<i>N. sativa</i>	Erkenci
2	Hindistan	<i>N. sativa</i>	Erkenci
3	Hatay	<i>N. sativa</i>	Erkenci
4	Burdur	<i>N. sativa</i>	Geçci
5	Şam çörek otu	<i>N. damascena</i>	Geçci
6	OGÜ-5	<i>N. sativa</i>	Geçci
7	OGÜ-15	<i>N. sativa</i>	Geçci
8	OGÜ-35	<i>N. sativa</i>	Geçci
9	<i>Sativa</i>	<i>N. sativa</i>	Geçci
10	Çameli	<i>N. sativa</i>	Geçci

3.2. Yöntem

3.2.1. Tarla denemesinin kurulması

Isparta Merkez ilçesi sınırlarında yer alan Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanlarında yürütülmüştür. Ekimler 20 cm sıra aralığında ve 5 sıra halinde yapılmıştır. Bitkiler her iki yılda da mart ayı içerisinde yapılmıştır. Her parsel 1 m x 3,0 m (=3 m²) olacak şekilde kurulmuştur. Parsellerde gerekli görüldüğü takdirde yabancı ot mücadelesi, çapalama gibi işlemler uygulanmıştır. Hasat döneminde, her parselin kenarındaki iki sıra ile kenarlardan 0,25 m'lik kısımları kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılarak hasat işlemleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1). Bitki kapsülleri kahverengi renk almaya başladığı dönemde ve kenar tesirleri de çıkarıldıktan sonra kalan alanlardan gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Hasat öncesi ve hasat sonrası aşağıda açıklanan gözlem ve ölçümler Telci (1995) ve Akgören (2011)'in belirttiği yöntemlere göre yapılmıştır.



Nigella sativa



Nigella damascena



Şekil 3.1. Çörek otu deneme alanına ait görüntüler

3.2.2. Yapılan gözlem ve değerlendirmeler

3.2.2.1. Fenolojik gözlemler

1. Çimlenme Süresi (gün): Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin %50'den fazlasının toprak yüzeyine çıktığı tarih arasındaki süre gün olarak belirlenmiştir.

2. Çiçeklenme Başlangıcı (gün): Parseldeki bitkilerin %50'sinin ilk çiçeklerinin açıldığı tarih, çiçeklenme başlangıcı olarak alınmıştır.

3. Çiçeklenme Süresi (gün): Parseldeki bitkilerin ilk çiçeklenmeye başladığı tarih ile çiçeklenmenin tamamlandığı tarih arasındaki süre gün olarak belirlenmiştir.

4. Olgunlaşma Süresi (gün): Ekimin yapıldığı tarih ile hasadın yapıldığı tarih arasındaki süre olarak belirlenmiştir.

5. Vejetasyon Süresi (gün): Bitkilerin çıkış tarihi ile bitkilerin fizyolojik olgunlaşmasına göre hasadın yapıldığı tarih arasındaki gün sayısı vejetasyon süresi olarak alınmıştır.

3.2.2.2. Bitkisel verim ve kaliteyle ilgili gözlemler

1. Bitki Boyu (cm): Bitkiler hasat edilmeden önce her parselden tesadüfi olarak seçilen 20 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en üst noktasına kadar olan uzunluk bitki boyu olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

2. Dal Sayısı (adet/bitki): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 20 bitkinin ana gövdeye doğrudan bağlanan dallar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3. Kapsül Sayısı (adet/bitki): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 20 bitkinin kapsül sayıları sayılıp ortalamaları alınmıştır.

4. Bin Tane Ağırlığı (g): Her parselden dört tekerrürlü 100 tohum sayılarak 0.001 g duyarlı terazide tartılarak bulunan ortalama ağırlık 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

5. Biyolojik Verim (kg/da): Parsellerden alınan tüm bitkilerin ağırlıkları bulunmuş ve bu rakam dekara biyolojik verimine çevrilmiştir.

6. Tohum Verimi (kg/da): Hasat parselindeki tüm bitkilerden alınan tohumlar tartılarak tohum ağırlığı bulunmuş ve bu rakam dekara tohum verimine çevrilmiştir.

7. Sabit Yağ Oranı (%): Tohumların yağ oranı Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) cihazında % olarak okutularak saptanmıştır

8. Yağ Asitleri Kompozisyonu (%): Sabit yağ kompozisyonu soğuk presle elde edilen yağlar, türevlendirildikten sonra Gaz kromatografisiyle yağ asitleri kompozisyonu belirlenmiştir. Türevlendirme; 100 µL yağ saf yağ alınıp % 0,5 Sodyum Metoksit (80:20) (Methanol :İzooktan) içeren türevlendirici içinde 24 saat oda sıcaklığında bekletilip üzerine 1 mL isooctan eklendikten sonra vortekslenmiştir. Oluşan üst fazından 1 µL GC'ye enjekte edilmiştir. Analizler GC Perkin Elmer Auto System XL model olup, FID dedektör ve Klon Varian CP sil 88 for FAME (50 m x 0,25 mm 0,2 microm) kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyum kullanılmıştır. Klon başlangıç sıcaklığı 80 °C, önce 10 dak 175 °C sürede 25 dk tutma, sonra 4 dk 215 °C ve 2 dk 240 C olarak ayarlanmıştır. Enjeksiyon bloğu ve detektör sıcaklıklarının 175 ve 240 °C'dir. Yağ asitlerinin teşhisi alıkonma zamanlarının yağ asitleri standartların karşılaştırılmasıyla belirlenmiştir. Miktar her bir yağ asidin FID alanlarından % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

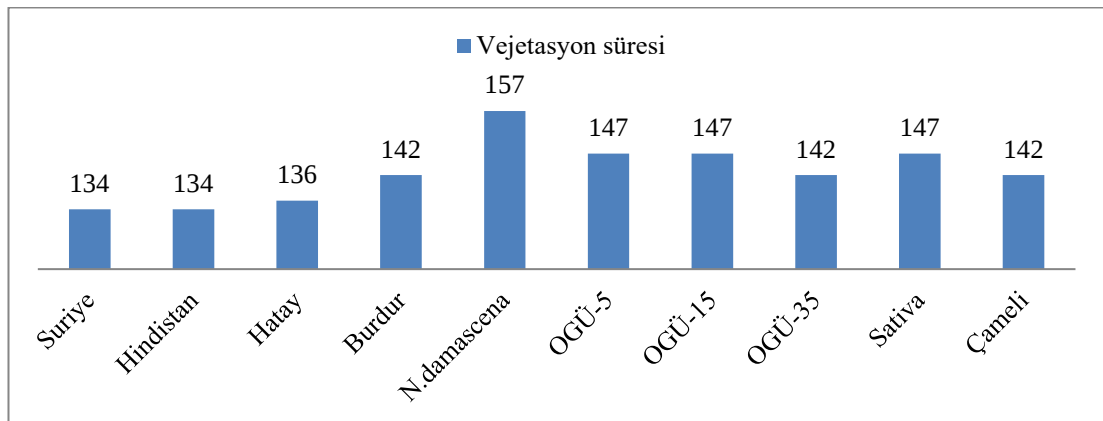
Denemede elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre analizler yapılarak F değerleri hesaplanmıştır. Önemli çıkan özellikler Duncan çoklu karşılaştırma testiyle gruplandırılmıştır (Yurtsever, 1984).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı çörek otu genotiplerinin Isparta koşullarında fenolojik özellikler ile agronomik özelliklerden, bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, biyolojik verim, bin tane ağırlığı, tohum verimi, sabit yağ oranı ve kompozisyonu gibi özellikleri incelenmiştir. Fenolojik özellikler iki yıl ortalaması grafiklerle verilmiş, bitkisel özelliklerle verim ve sabit yağ oranı varyans analizlerine tabi tutularak önemli olan özellikler gruplandırılmıştır. Önemli çıkan özelliklerde interaksiyonlar grafiklerle verilerek sonuçlar tartışılmıştır.

4.1. Fenolojik Özellikler

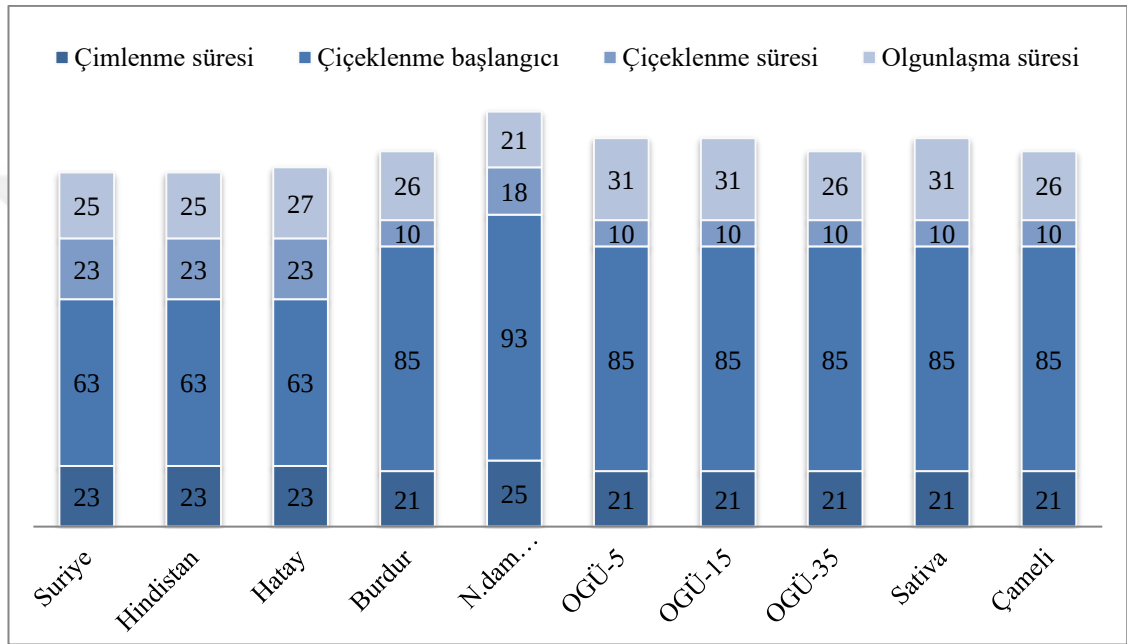
Çalışmada fenolojik gözlemlerle ilgili değerler Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de verilmiştir. Çalışmada genotiplerin toplam vejetasyon süreleri 134-157 günde tamamlanmıştır. Çalışmada incelenen iki farklı türde vejetasyon süresi *N. damascena* da en uzun olmuştur. Bu türün vejetasyon süresinin *sativa*’dan uzun olduğu bilinmektedir (Ertaş, 2016). *N. sativa* genotiplerinde ise iki farklı fenotip belirlenmiştir. Bunlardan Suriye, Hindistan ve Hatay erkenci genotipler olup vejetasyon süreleri 134-136 gün olurken diğerlerinde 142-147 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Çörek otu genotiplerin vejetasyon süreleri

Çalışmada Şekil 4.2’de fenolojik dönemler detaylandırılmıştır. Buna göre çalışılan genotipler 21-25 gün arasında çimlenmiştir. Çimlenme sonrası erkenci tipler 63 günde, geçciler 85 günde çiçeklenmeye başlamıştır. *N. damascena* ise, 93 günde çiçeklenmeye başlamıştır. Ancak çiçeklenme süresi geç başlayan genotiplerde kısa

sürmüştür. Bunda yaz sıcaklığının geçici genotiplerde çiçeklenme periyodunun kısa olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Bitkilerde tohum olgunlaşma süreleri ise 25-31 gün arasında değişmiştir. Erkenci genotiplerin olgunlaşma süreleri 25-27 gün arasında olurken geçici genotiplerde 26-31 olmuştur. *N. damascena*'da ise olgunlaşma süresi 21 gün olmuştur. En uzun vejetasyon süresine sahip *damascena*'da (şam çörek otu) olgunlaşma süresinin kısalığı yaz sıcaklığı ile ilgili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.2. Fenolojik gözlemlere ait değerler

Bitkilerde fenolojik gözlemler çalışmada görüldüğü gibi bitkinin genetik yapısı yanında ekim zamanı iklim sulama durumlarına göre değişebilmektedir. Ertaş (2016) yazlık ve kışlık ekilen çörek otu genotiplerinde fenolojik periyotlarında önemli değişikliklerin olduğunu göstermiştir.

4.2. Bitki Boyu

Çalışma kapsamında incelenen çörek otu genotiplerine ait bitki boyu değişimlerini gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşılacağı gibi yıllar ve genotipler arasındaki farklar önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Çörek otu genotiplerinin bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları

	Bitki boyu (cm)	
Varyasyon Kaynakları	F değerleri	Önemlilik dereceleri
Yıl	25,5	**
Genotip	32,6	**
GxY	0,8	Öd

*: P<0.05; **:P<0.01; öd: önemli değil

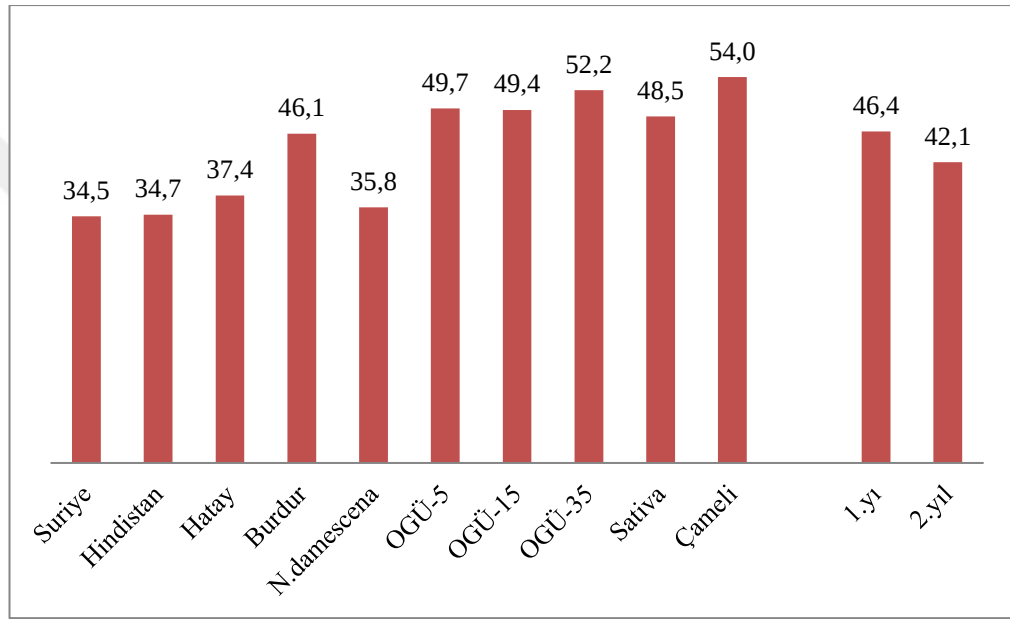
Yapılan çalışmada çörek otu genotiplerin bitki boyuna ait değerleri ve istatistikî gruplar Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Çörek otu genotiplerinin bitki boyu (cm) değerleri

Genotip	1.Yıl (2016)	2.Yıl (2017)	Genotip ort.
Suriye	36,4	32,7	34,5 D
Hindistan	37,0	32,5	34,7 D
Hatay	39,9	35,0	37,4 D
Burdur	48,1	44,1	46,1 C
<i>N. damascena</i>	38,7	32,9	35,8 D
OGÜ-5	53,1	46,2	49,7 BC
OGÜ-15	53,2	45,7	49,4 BC
OGÜ-35	54,1	50,2	52,2 AB
Sativa	47,9	49,1	48,5 BC
Çameli	55,8	52,2	54,0 A
Yıl ort.	46,4	42,1	

Çalışmada bitki boyu değerleri denemenin ilk yılı (2016) 36.4- 55.8 cm, ikinci yıl (2017) 32.5-52.2 cm arasında değişiklik göstermiştir. Çörek otu genotiplerinin yıl ortalamaları yıllara göre sırasıyla ilk yıl 46.4 cm, ikinci yıl 42.1 cm olarak bulunmuş ve ortalamalar arasındaki bu fark önemli olmuştur. İlk yıl nisan ayındaki yağışların bitki boylarında artışlara neden olduğu düşünülmektedir (Çizelge 3.1). Çalışmada iki yılın ortalamalarına göre genotiplere ait bitki boyu ortalamaları 34.5 - 54.0 cm arasında olmuştur. Bu değerler incelendiğinde en yüksek bitki boyu 54.0 ile Çameli çeşidinde olurken en kısa boylu genotipler Suriye, Hindistan, Hatay ile *N.damascena* (sırasıyla 34.5, 34.7, 37.4, 35.8 cm) olmuştur.

Ertuğrul (1986), Çukurova koşullarında *Nigella damascena* ile yaptığı çalışmada en yüksek bitki boyunu 48-55 cm olarak belirtmiştir. Denemede *N. damascena* türüne ait genotipinin değerleri bu değerlerden düşüktür olmuştur. *N. damascena* sıcağı ve suyu seven bir tür olup, bu çalışmada bitkiler sulama yapılmadan yetiştirildiği için *N. damascena* türü daha kısa boylu kalmıştır. Yapılan çalışmalarda bitki boyu Aydın koşullarında %39.33-78.90, (Kılıç, 2016), Eskişehir koşullarında 33-43.67 cm, Ankara koşullarında (28.82-48.00 cm) aralıklarında değişmiştir. Elde edilen değerler literatür değerleri içerisinde olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. Çörek otu genotiplerine ait bitki boyu değerleri ve yıl ortalamaları

4.3. Dal Sayısı

Çalışma kapsamında incelenen çörek otu genotiplerine ait dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşılabileceği gibi genotipler ve yıllar arasındaki farklar önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Çörek otu genotiplerinin dal sayısına ait varyans analiz tablosu

	Dal sayısı	
Varyasyon Kaynakları	F değerleri	Önemlilik dereceleri
Genotip	4,5	**
Yıl	28,5	**
GxY	1,7	Öd

*: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; öd: önemli değil

Çalışma kapsamında genotiplerde dal sayıları birinci yıl 4.0-6.9 adet/bitki, ikinci yıl 2.6- 5.4 adet/bitki aralıklarında olmuştur. Bitkiler ilk yıl ikinci yıldan daha fazla dal sayısı oluşturmuştur. Denemenin 1. yılında en yüksek dal sayısı 6.9 adet/bitki ile *N. damascena* genotipinden alınmıştır. Bunu (5.6 adet/bitki) ile Suriye genotipi izlemiştir. Denemenin 2. yılında ilk yıla benzer şekilde en yüksek değer 5.4 adet/bitki ile *Nigella damascena* dan elde edilmiş, ancak bunu 4.6 adet/bitki ile OGÜ-15 izlemiştir. Çörek otunda genotiplere ait yıl ortalamaları ise 3.5-6.2 adet/bitki aralıklarında olmuştur. Bu ortalama değerlere göre en yüksek değere sahip *N. damascena* da elde edilen değer diğer örneklerden farklı grupta yer almıştır.

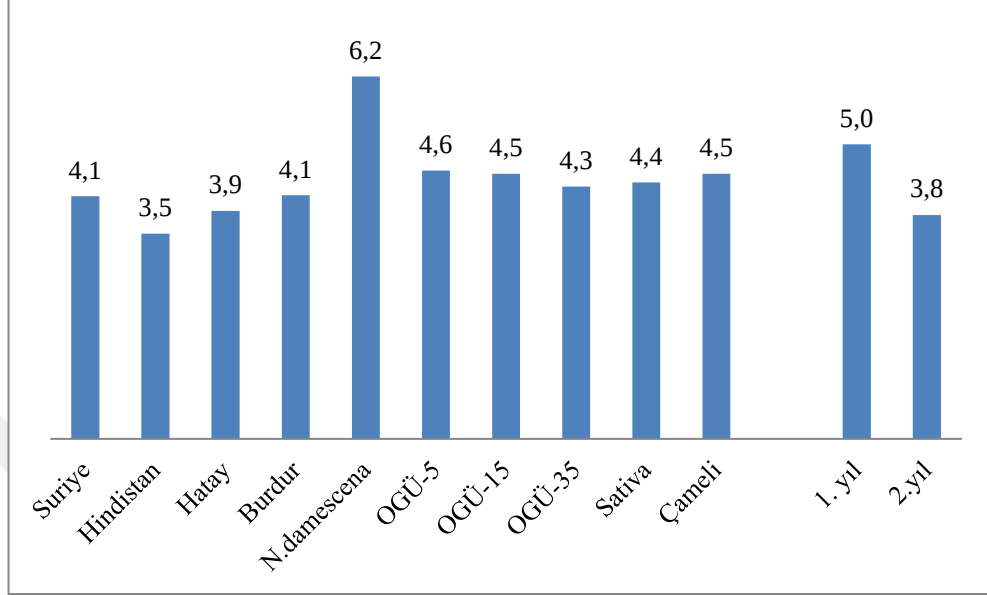
Önceki çalışmalardan Çörek otunda dal sayısı 5.47-6.90 adet/bitki (Kalçın, 2003), 3.45-4.42 adet/bitki (Baytöre, 2011) arasında değişmiştir. Ayrıca Taqi (2013) dal sayısı 2.5 - 3.1 adet arasında olduğunu belirtmiştir. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar bu değerlerin arasında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.4. Isparta ekolojik koşullarında çörek otu genotiplerine ait dal sayılarını gösteren ortalama değerler

Genotip	1.Yıl	2.Yıl	Genotip ort
Suriye	5,6	2,6	4,1 B
Hindistan	4,0	3,0	3,5 B
Hatay	4,4	3,3	3,9 B
Burdur	4,8	3,5	4,1 B
<i>N. damascena</i>	6,9	5,4	6,2 A
OGÜ-5	5,3	3,8	4,6 B
OGÜ-15	4,4	4,6	4,5 B
OGÜ-35	4,8	3,8	4,3 B
Sativa	4,5	4,2	4,4 B
Çameli	4,8	4,2	4,5 B
Yıl ort.	5,0 a	3,8 b	

Çalışmada yıllar arasında fark önemli olmuş ilk yıl ortalaması 5,0 adet/bitki olurken ikinci yıl ortalaması 3.8 olarak bulunmuştur. Çörek otu gibi kuru tarıma uygun bitkilerde ilk gelişme dönemlerindeki uygun koşullar bitki gelişimini olumlu etkilemektedir. Ancak ilk dönemdeki uygun olmayan koşullar bitkilerde yavaş

gelişmeye ya da erken çiçeklenmeye neden olmaktadır. İlk yıl bitkilerin ilk gelişme dönemine rastlayan nisan yağışlarının bitkilerde vejetatif gelişmeyi teşvik etmiş buna bağlı olarak bitki boyu ve dal sayısını olumlu etkilenmiştir.



Şekil 4.4. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerinin dal sayısına ve yıl ortalamalarına ait değerleri

4.4. Kapsül Sayısı

Çalışmada kapsül sayısındaki değişimlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşılacağı genotipler arasındaki farklar önemli ($P<0.05$) olurken yıllar ile genotip x yıl ($G \times Y$) interaksiyon arasındaki farklar istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Çörek otu genotiplerine ait kapsül sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Kapsül sayısı	
	F değerleri	Önemlilik dereceleri
Genotip	2,2	*
Yıl	0,0	Öd
GxY	1,0	Öd

*: $P<0.05$; **: $P<0.01$; öd: önemli değil

Çalışmada çörek otu genotiplerinin kapsül sayısına ait ortalama değerleri ve istatistiki gruplar Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi genotiplerde iki yıllık ortalama 4.8-7.1 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir.

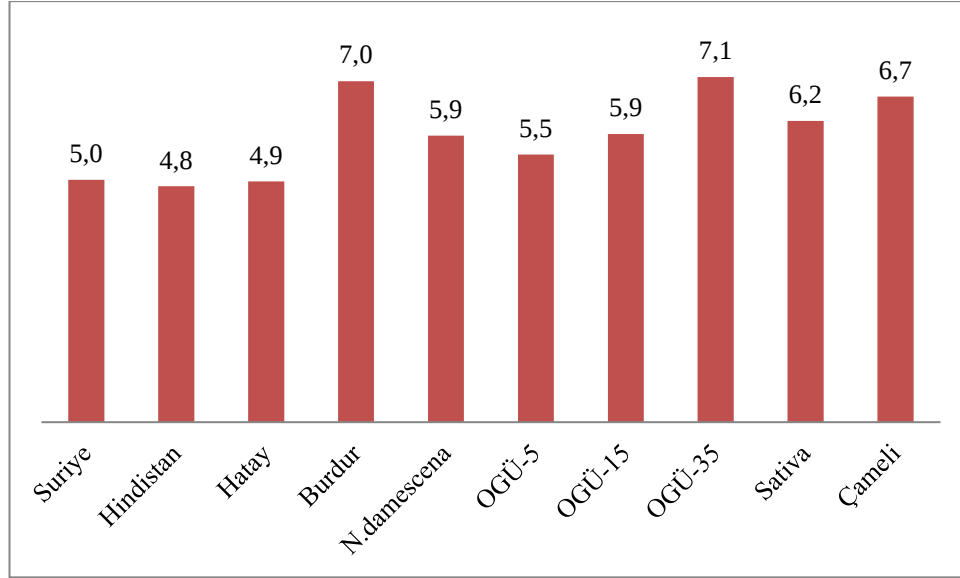
Çizelge 4.6. Çörek otu genotiplerine ait kapsül sayısının ortalama değerleri ve istatistiksel grupları

Genotip	1.Yıl	2.Yıl	Genotip ort
Suriye	5,1	4,8	5,0 B
Hindistan	4,7	4,9	4,8 B
Hatay	5,2	4,6	4,9 B
Burdur	7,4	6,5	7,0 A
N. damascena	6,4	5,3	5,9 AB
OGÜ-5	4,6	6,3	5,5 AB
OGÜ-15	4,8	7,0	5,9 AB
OGÜ-35	7,6	6,5	7,1 A
Sativa	5,9	6,4	6,2 AB
Çameli	7,1	6,2	6,7 AB
Yıl ort.	5,9	5,9	

Çalışmada kapsül sayıları ilk yıl 4.6-7.1 adet/bitki, ikinci yıl 4.6-7.0 adet/bitki arasında değişmiştir. İki yıl ortalamasından OGÜ-35 ve Burdur genotipleri en fazla kapsül sayısına sahip olan genotipler olduğu belirlenmiştir. Suriye, Hindistan ve Hatay gibi erkenci genotipleride kapsül sayısı en düşük değerler (sırasıyla 5.0, 4.8 ve 4.9 adet/bitki) elde edilmiştir.

Çörek otunda kapsül sayısı bitkilerdeki dal sayısı ile doğru orantılıdır. Dal sayısının artışı kapsül sayısını artırmaktadır (Baytöre, 2011). Yapılan çalışmalarda kapsül sayısı genotip ve ekim zamanlarına göre değişmektedir. Ertaş (2016), Tokat koşullarında yaptığı çalışmada bitkilerde kapsül sayısını, yazlıklarda 5-7, kışlıklarda 7-14 adet olarak belirlemiştir. Elde edilen değerler bu sayıların alt sınırlarında yer almıştır. Bunun nedeni bölgenin karasal iklime sahip olmasından kaynaklanmıştır.

Yapılan çalışmalarda çörek otu bitkisinde kapsül sayısının Ankara koşullarında 4.57-13.72 adet (Kalçın, 2003), Şanlıurfa koşullarında 4.03- 7.63 adet aralığında değişmiştir (Koşar ve Özel, 2018). Elde edilen değerler literatür değerleri arasında olup, iklim ve genetik farklılığın kapsül sayısındaki değişime neden olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.5. Çörek otu genotiplerine ait ortalama kapsül sayısı sayına ait değerler

4.5. Biyolojik Verim

Isparta ekolojik koşullarında yapılan çalışma kapsamında incelenen çörek otu genotiplerinin biyolojik verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşılabileceği gibi genotipler arası farklar önemli bulunmuş ($P<0.05$), yıl ve interaksiyonlar arasındaki fark önemsiz olmuştur. (Çizelge 4.7)

Çizelge 4.7. Çörek otu genotiplerinin biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları

	Biyolojik verim ()	
Varyasyon Kaynakları	F değerleri	Önemlilik dereceleri
Genotip	3.68	*
Yıl	0,4	Öd
GxY	0,8	Öd

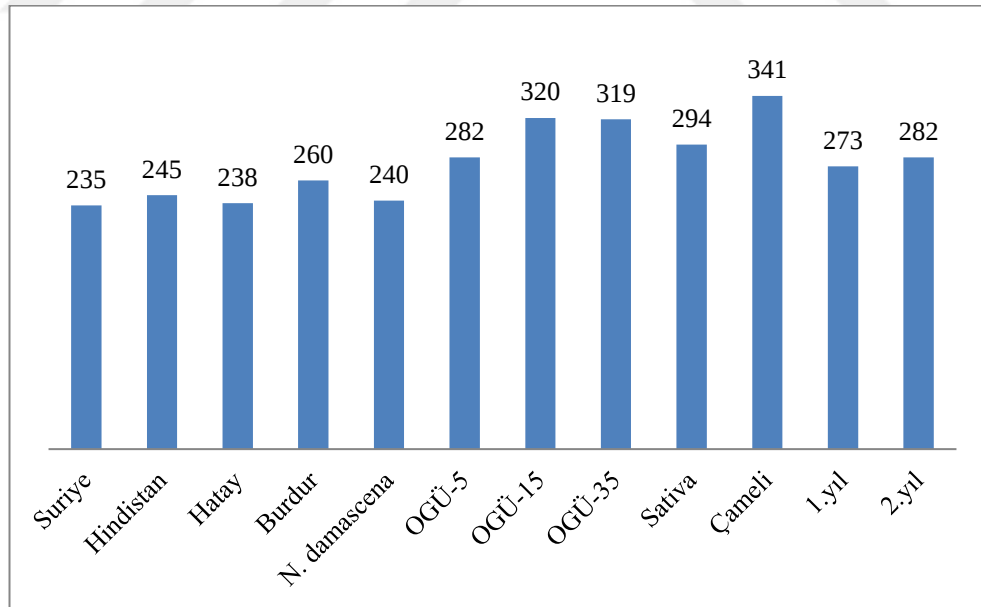
*: $P<0.05$; **: $P<0.01$; öd: önemli değil

Çalışma kapsamında biyolojik verime ait değerler denemenin ilk yılında 144.7-209.3 kg/da, ikinci yıl ise 146.3-245.4 kg/da arasında değişmektedir. Genotiplere ait iki yıl ortalaması ise 235.3- 341.1 kg/da arasında olmuştur. Her yılda ve iki yıl ortalamasında Çameli çeşidinden en yüksek biyolojik verim (341.1 kg/da) elde edilmiştir.

Çizelge 4.8. Çörek otu genotiplerinin biyolojik verime ait ortalama değerleri ve istatistiksel grupları (kg/da)

Genotip	1.Yıl	2.Yıl	Genotip ort
Suriye	144,7	169,1	235.3 C
Hindistan	151,8	175,3	245.3 C
Hatay	170,4	146,3	237.6 C
Burdur	188,7	157,3	259,5 CB
<i>N. damascena</i>	164,2	155,6	239.9 C
OGÜ-5	197,3	178,3	281.7 ABC
OGÜ-15	194,7	231,8	319.9 AB
OGÜ-35	208,4	216,2	318.5 ABC
Sativa	190,4	201,6	294.0 ABC
Çameli	209,3	245,4	341.1 A
Yıl ort.	273,0	281,6	

Çalışmada yıl ortalamaları sırasıyla ilk yıl 273 kg/da ikinci yıl 281.6 kg/da bulunmuş ve yıl ortalamaları arasındaki fark önemsiz olmuştur.



Şekil 4.6. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerine ait ortalama biyolojik verime ait değerler (kg/da)

Benzer genotiplerle yapılan çalışmalarda Selicioğlu (2018), Kırşehir koşullarında 226-382 kg/da arasında; Ertaş (2016), Tokat koşullarında 146.1-334.6 kg/da arasında biyolojik verim almıştır. Geren vd. (1997), İzmir koşullarında ise 113.5-118.8 kg/da

arasında biyolojik verim elde edilmiştir. D'Antuono vd. (2002), İtalya koşullarında biyomas veriminin tür ve ekim zamanına göre değiştiğini, biyomas veriminin *N. damascena* türünde (392 kg/da), *N. sativa* (223 kg/da) türünden yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada ekim zamanına bağlı olarak erken ekimden (mart) geç ekim arasında (Mayıs) biyomas verimi 515 kg/da dan 152 kg/da'a düşmüştür. Türkiye'de yapılan çalışmalarda *damascena*'nın uzun vejetasyon süresine sahip olduğu gözlenmiştir. *N. sativa* ile beraber yapılan çalışmalarda genelde su kısıtlılığı *Nigella damascena* türünün gelişimini olumsuz etkilemekte ve verimler düşük olmaktadır. Yapılan çalışmada verimler literatür değerleri arasında yer almaktadır.

4.6. Bin Tane Ağırlığı

Tohumlarda bin tane ağırlığı, tohumun iriliğini, dolgunluk cıızlık durumunu, özgül ağırlıklarının fazla olmasını ve daha fazla depo besin maddeleri ile kuru madde biriktirdiklerini ifade eden bir terimdir. Bin tane ağırlığı özellikle daha büyük tohumlu bitkilerde dekara verimi doğrudan etkileyen bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Çörek otu genotiplerine ait bin tane ağırlıklarına ait değişimleri gösteren varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşılabacağı gibi genotipler arasındaki fark önemli ($P<0.01$) olmuştur. (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Çörek otu genotiplerinin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

	Bin tane ağırlığı ()	
Varyasyon Kaynakları	F değerleri	Önemlilik dereceleri
Genotip	148,3	**
Yıl	8,9	*
GxY	10,0	**

*: $P<0.05$; **: $P<0.01$; öd: önemli değil

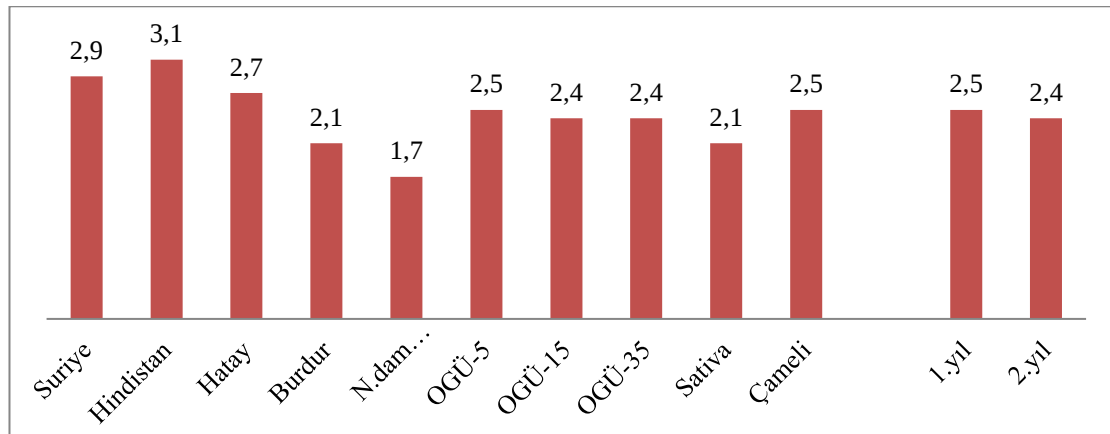
Çalışma kapsamında bin tane ağırlığına ait değerler denemenin ilk yılı (2016) 1.5-3.1 g, ikinci ise yıl (2017) 1.8-3.0 g aralıklarında değişiklik göstermiştir. Çalışmanın iki yıllık ortalamalarına göre genotiplere ait bin tane ağırlığı 2.1-3.1 g olarak bulunmuş ve en yüksek değer her iki yılda olduğu gibi Suriye orijinli genotipten elde edilmiştir. Bunu Hindistan ve Hatay genotipleri izlemiştir. Bu üç genotip erkenci ve aynı morfolojik grupta yer alan genotiplerdir.

Çizelge 4.10. Çörek otu genotiplerinin bin tane ağırlık değerleri

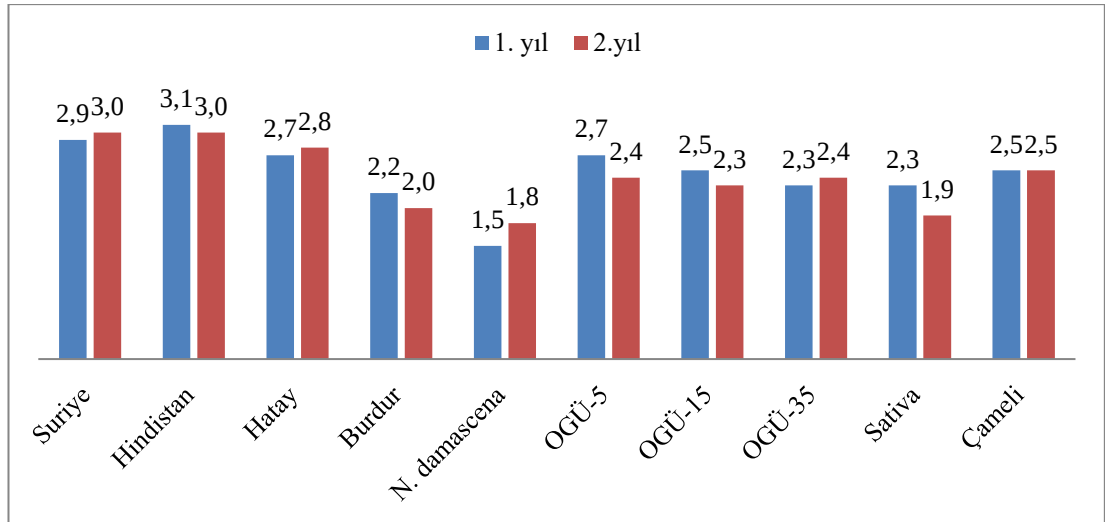
Genotip	1.Yıl	2.Yıl	Genotip ort
Suriye	2,9	3,0	2,9 B
Hindistan	3,1	3,0	3,1 A
Hatay	2,7	2,8	2,7 C
Burdur	2,2	2,0	2,1 G
N. damascena	1,5	1,8	1,7 H
OGÜ-5	2,7	2,4	2,5 D
OGÜ-15	2,5	2,3	2,4 EF
OGÜ-35	2,3	2,4	2,4 F
Sativa	2,3	1,9	2,1 G
Çameli	2,5	2,5	2,5 DE
Yıl ort.	2,5	2,4	

Bu genotipler kısa boylu, erkenci ve tekdüze bir dallanma gösteren genotiplerdir. Çalışmada en düşük değer *N. damascena* dan elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda diğer genotiplerin yer aldığı *N. sativa* türünde bin tane ağırlığının *damascena* türü tohumlarındaki bin tane ağırlığından fazla olduğu bilinmektedir (D'Antuono, 2001). Selicioğlu (2018), çoğu aynı genotiplerle Kırşehir koşullarında yaptığı çalışmada bulgularımıza benzer şekilde erkenci Hindistan ve Suriye orijinli genotiplerin bin tane ağırlıklarının diğer genotiplerden yüksek olduğunu belirlemiştir.

Çalışmada ilk yıl bin tane ağırlığı ortalaması 2.5 g olurken ikinci yıl bu değer 2.4 g bulunmuştur. Ayrıca yıl genotip interaksiyonu önemli olmuştur (Şekil 4.8). Çörek otu ile yapılan çalışmaların çoğunda bin tane ağırlığına ait veriler alınmıştır. Arslan (1994), Ankara koşullarında bin tane ağırlığının 2.09-2.15 g arasında değiştiğini belirtirken, Kızıl vd. (2008), ortalama değer 1.96 g olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.7. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerine ait ortalama genotip ve yıllara ait bin tane değerler



Şekil 4.8. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerinin bin tane ağırlığının yıllara göre değişimi (genotip x yıl interaksyonu)

4.7. Tohum Verimi

Çalışmada tohum verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşılabileceği gibi genotipler arası farklar önemli bulunurken; yıl ve genotip x yıl interaksyonu önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.11. Çörek otu genotiplerinin tohum verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Tohum verimi (kg/da)	
	F değerleri	Önemlilik dereceleri
Genotip	9,8	**
Yıl	0,0	Öd
GxY	0,4	Öd

*: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$; öd: önemli değil

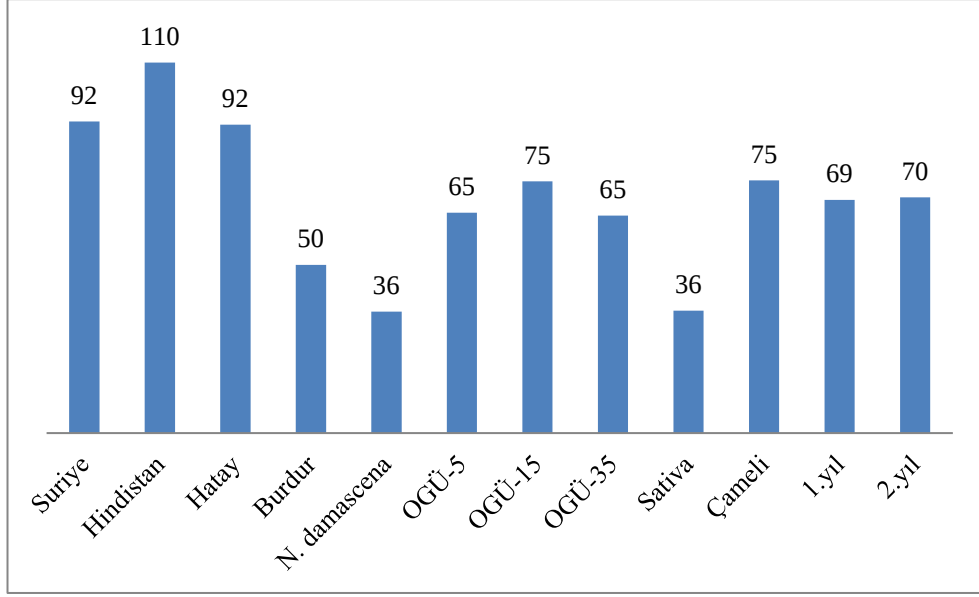
Çalışmada ilk yıl tohum verimleri 38,2- 100,7 kg/da, ikinci yıl ise 32,1-119,1 kg/da arasında değişmiştir. İki yıl sonucunda genotiplere göre ortalama değerler 36,0-109,9 kg/da olmuştur. Her iki yılda Hindistan orijinli genotipte en yüksek verim alınmış ve bunu Suriye ve Hatay orijinli genotipler izlemiştir. İlerki konularda ifade edildiği gibi bu 3 genotip erkenci ve benzer fenolojik ve morfolojik özelliklere sahip genotiplerdir. Biomas verimleri düşük olmasına rağmen kapsüllerde tohum tutma oranı ve buna bağlı olarak tohum verimleri yüksektir. Çalışmada en düşük verim *damascena* ve *sativa* genotiplerinde bulunmuştur. D’Antuono vd. (2002), yaptığı çalışmada *damascena* tohum ve biyomas verimleri *N. sativa*’dan yüksek olduğunu belirtmiştir. Ancak bu çalışma kuru koşullarda yürütüldüğünden, *damascena* kuru

koşullara uygun olmayan vejetasyon süresi uzun, sulama ihtiyacı olan özeliğe sahip olması, kuru koşullarda yeterince gelişmeden çiçeklenme dönemine geçmesi tohum veriminin düşük olmasına neden olmuştur. Ayrıca *damascena*'da tohum dökme hasat kayıpları önemli bir problemidir.

Çizelge 4.12. Çörek otu genotiplerinin tohum verimine ait değerleri

Genotip	1.Yıl	2.Yıl	Genotip ort
Suriye	86,5	98,3	94,4 AB
Hindistan	100,7	119,1	109,9 A
Hatay	97,1	85,9	91,5 AB
Burdur	55,5	44,3	49,9 ED
<i>N. damascena</i>	39,9	32,1	36,0 E
OGÜ-5	65,5	65,1	65,3 DC
OGÜ-15	71,0	78,3	74,6 CB
OGÜ-35	63,7	65,3	64,5 DC
Sativa	38,2	34,5	36,3 E
Çameli	74,3	75,6	74,9 CB
Yıl ort.	69,2	69,9	

Çalışmada yıllar arasında ortalama tohum verimleri birbirine yakın olmuş ve istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yıl ortalamaları ilk yıl 69.2 kg/da, ikinci yıl 69.9 kg/da olmuştur (Çizelge 4.12).



Şekil 4.9. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerine toplam verim değerleri

Çörek otu üzerinde yapılan araştırmalarda D'Antuono vd. (2002), *Nigella damascena* ile *Nigella sativa* 'da tohum veriminin sırasıyla 52.7- 149.6 kg/da ve 40.4-101.8 kg/da arasında olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmada *damascena* türündeki verim düşüklüğü yukarıda açıklandığı gibi *sativa*'dan farklı fenolojik yapıya ve iklim isteğine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda çörek otunda tohum veriminin Erzurum koşullarında 68.39-77.01 kg/da (Kalçın, 2003), Diyarbakır koşullarında 59.5-82.8 kg/da (Tonçer ve Kızıl, 2004), arasında değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca Ertaş (2016), Tokat koşullarında yazlık ve kışlık ekimlerde tohum verimlerinde farklılığa neden olduğu belirtmiştir. Benzer genotiplerle Selicioğlu (2018), Kırşehir koşullarında 58-122 kg/da arasında verim almıştır. İklim ve agronomik işlemler tohum verimi üzerinde önemli belirleyici faktörler olup, çalışmada elde edilen tohum verimleri literatür sınırları içerisinde yer almaktadır.

4.8. Sabit Yağ Oranı

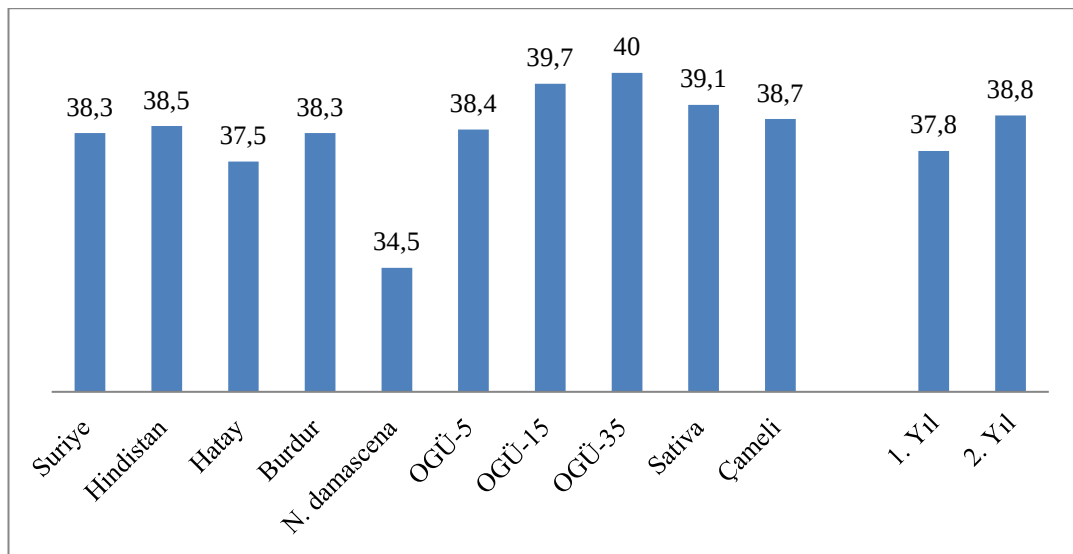
Sabit yağ oranları tekrarlama olmaksızın tek örnekle yapıldığından varyans analiz yapılamamış ve direk elde edilen sonuçlar verilmiştir (Çizelge 4.13). Yağ oranları ilk yıl % 33.5-39.8 ikinci yıl % 35.6-40.2 arasında değişmiştir. İki yıl ortalamasına göre %34,5-40,0 arasında olmuştur. Her iki yıl en düşük oran *N. damascena* (şam çörek otu)'da elde edilirken en yüksek değer OGU-35'te elde edilmiştir. Çalışmada dikkat çeken değişim tür bazında olmuştur. *N. sativa* genotiplerinin hepsi *N. damascena*'dan

daha fazla yağ oranına sahip olmuştur. *N. damascena* da her iki yılda en düşük oran elde edilmiş yıllara göre sırasıyla ilk yıl %33,5 ve ikinci yıl %35,6 olmuştur.

Çizelge 4.13. Çörek otu genotiplerinin sabit yağ oranları

Genotip	1.yıl	2.yıl	Genotip ort
Suriye	37,7	38,9	38,3
Hindistan	37,6	39,4	38,5
Hatay	37,3	37,7	37,5
Burdur	38,1	38,5	38,3
<i>N. damascena</i>	33,5	35,6	34,5
OGÜ-5	37,9	39,0	38,4
OGÜ-15	39,9	39,5	39,7
OGÜ-35	39,8	40,2	40,0
Sativa	38,6	39,7	39,1
Çameli	37,8	39,6	38,7
Yıl ort.	37,8	38,8	

Çörek otunda yağ oranı Babayan (1978) %35,5, Nergiz ve Ötleş (1993) %32, Kalçın (2003) %28.08-34.29, Kulan (2012) %38.91-40,58 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar literatür değerleri arasında yer almaktadır. Ancak *N. sativa* genotiplerinde elde edilen değerler Kulan (2012), değerleriyle daha uyumlu olmuştur. *N. sativa* ile *N. damascena* türlerinin yağ oranları ile ilgili karşılaştırılmalı çalışmalarda çalışmamızla uyumlu olarak *N. sativa* türünde yağ oranları *N. damascena* türünden yüksek olmuştur (Telci vd., 2014).

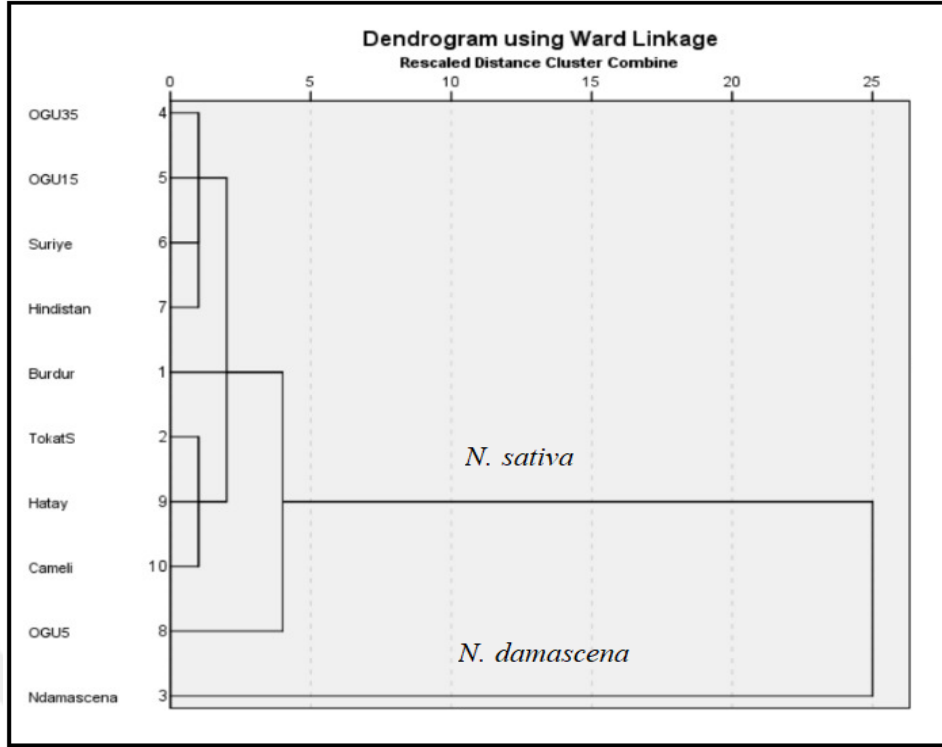


Şekil 4.10. Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu genotiplerine sabit yağ oranları (%)

4.9. Yağ Asitleri Kompozisyonu

Çörek otu genotiplerinin yağ asitleri kompozisyonu Çizelge 4.14’de verilmiştir. Buna göre çörek otu genotipleri doymamış yağ asitleri bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Çalışmada toplam doymamış yağ asitlerinin oranı %74.0-81.7 arasında değişmiştir. Çörek otu yağı içeriğın de en fazla bulunan yağ asidinin linoloik asit olduğu belirlenmiştir. Bu yağ asidi genotiplere göre %42.3 ile %55.8 arasında değişmiştir. Diğer önemli yağ asitleri oleik ve palmitik yağ asitlerdir. Oleik asit tekli doymamış yağ asidi olup; toplam %21.4-27.6’sını oluşturan toplam tekli doymamış yağ asitleri oranının %20.1-26.5’sini oleik yağ asidi oluşturmıştır. Çörek otu yağında toplam doymuş yağ asitleri %15.1-18.5, toplam doymamış yağ asitleri ise %74.0-81.7 arasında değişmiştir. Palmitik yağ asit doymuş yağ asitleri içerisinde en fazla bulunan yağ asidi olup çörek otu yağında %11.4-14.7 aralıklarında değişmiştir.

Çalışmada yağ asitleri kompozisyonu yapılan kümelendirme analizinde de incelenen genotiplerde yağ asitleri bakımından kimyasal farklılığın tür seviyesinde bariz şekilde olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.8.). *Nigella sativa* örnekleri içerisinde de benzerliğin fazla olduğu sadece OGU-5 nolu genotipte kısmı bir farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu genotip *Nigella sativa* türüne ait genotiplerde *Nigella damascena*’dan sonra en düşük linoleik asit oranına sahip genotip olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.11. Çörek otu genotiplerinde yağ asitleri kompozisyonu kümelendirme analizi

Çizelge 4.14. Çörek otu popülasyonlarına ait yağ asitleri kompozisyonu

Yağ asitleri	Formül	Suriye		Hindistan		Hatay		Burdur		N. damascena		OGÜ-5		OGÜ-15		OGÜ-35		Sativa		Çameli	
		Ort.	ss	Ort.	ss	Ort.	ss	Ort.	ss	Ort.	Ss	Ort.	Ss	Ort.	ss	Ort.	ss	Ort.	ss	Ort.	ss
Miristik asit	C14:0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0
Palmitik asit	C16:0	13,9	0,0	14,5	0,6	14,7	0,3	11,4	0,0	12,6	0,6	12,8	1,2	13,8	0,2	14,2	0,5	14,7	0,5	13,8	0,1
Heptadekanoik asit	C17:0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
cis 10 –Heptadekanoik asit	C17:1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Stearik asit	C18:0	3,1	0,0	3,2	0,0	2,8	0,1	3,0	0,0	2,6	0,1	2,7	0,3	3,0	0,1	3,0	0,2	3,0	0,1	2,8	0,1
Elaidik asit	C18:1n9t	0,9	0,1	0,9	0,0	0,8	0,2	0,9	0,1	0,8	0,1	0,8	0,1	0,9	0,0	0,9	0,1	0,9	0,0	0,8	0,0
Oleik asit	C18:1n9c	22,7	0,5	23,0	0,3	22,8	0,6	21,9	0,4	26,5	1,3	20,1	2,2	22,0	0,6	21,2	0,8	22,1	1,6	20,9	1,1
Linoleik asit	C18:2n6c	51,7	0,5	52,7	0,4	54,5	0,8	53,2	1,6	42,3	1,9	49,7	3,3	52,9	0,8	52,9	0,3	53,8	1,3	55,8	2,2
cis -11- Eikosanoik asit	C20:1	0,2	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Linolenik asit	C18:3n3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	0,0	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
Heneikosanoik asit	C21:0	0,2	0,0	0,3	0,1	0,2	0,0	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	0,1	0,3	0,0	0,2	0,0
cis-11,14-Eikosadienoik asit	C20:2	1,9	0,0	1,9	0,0	1,9	0,2	2,2	0,3	2,6	0,2	2,1	0,2	2,1	0,0	1,9	0,0	1,8	0,0	2,2	0,1
cis 13,16 –dokosadienoik asit	C22:2)	2,0	0,0	1,5	0,3	1,3	0,4	1,3	0,1	1,4	0,0	1,9	0,0	2,0	0,0	1,6	0,0	1,6	0,3	1,2	0,3
Lignocerik asit	C24:0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Toplam doymuş yağ asitleri		17,7	0,0	18,5	0,7	18,2	0,4	15,1	0,0	16,0	0,6	16,2	1,4	17,6	0,3	17,9	0,7	18,5	0,6	17,2	0,3
Toplam doymamış yağ asitleri		79,7	0,9	80,3	0,4	81,7	1,0	79,9	0,9	74,0	0,8	75,1	5,8	80,2	0,3	78,8	1,1	80,5	0,5	81,3	0,9
Tekli doymamış		24,1	0,5	24,3	0,4	23,9	0,4	23,2	0,4	27,6	1,3	21,4	2,2	23,2	0,6	22,3	0,8	23,3	1,6	22,0	1,2
Çoklu doymamış		55,8	0,4	56,2	0,8	57,9	1,4	56,9	1,3	46,5	2,1	53,9	3,5	57,2	0,9	56,6	0,3	57,4	1,1	59,4	2,0

Ort.: Ortalama, ss: standart sapma

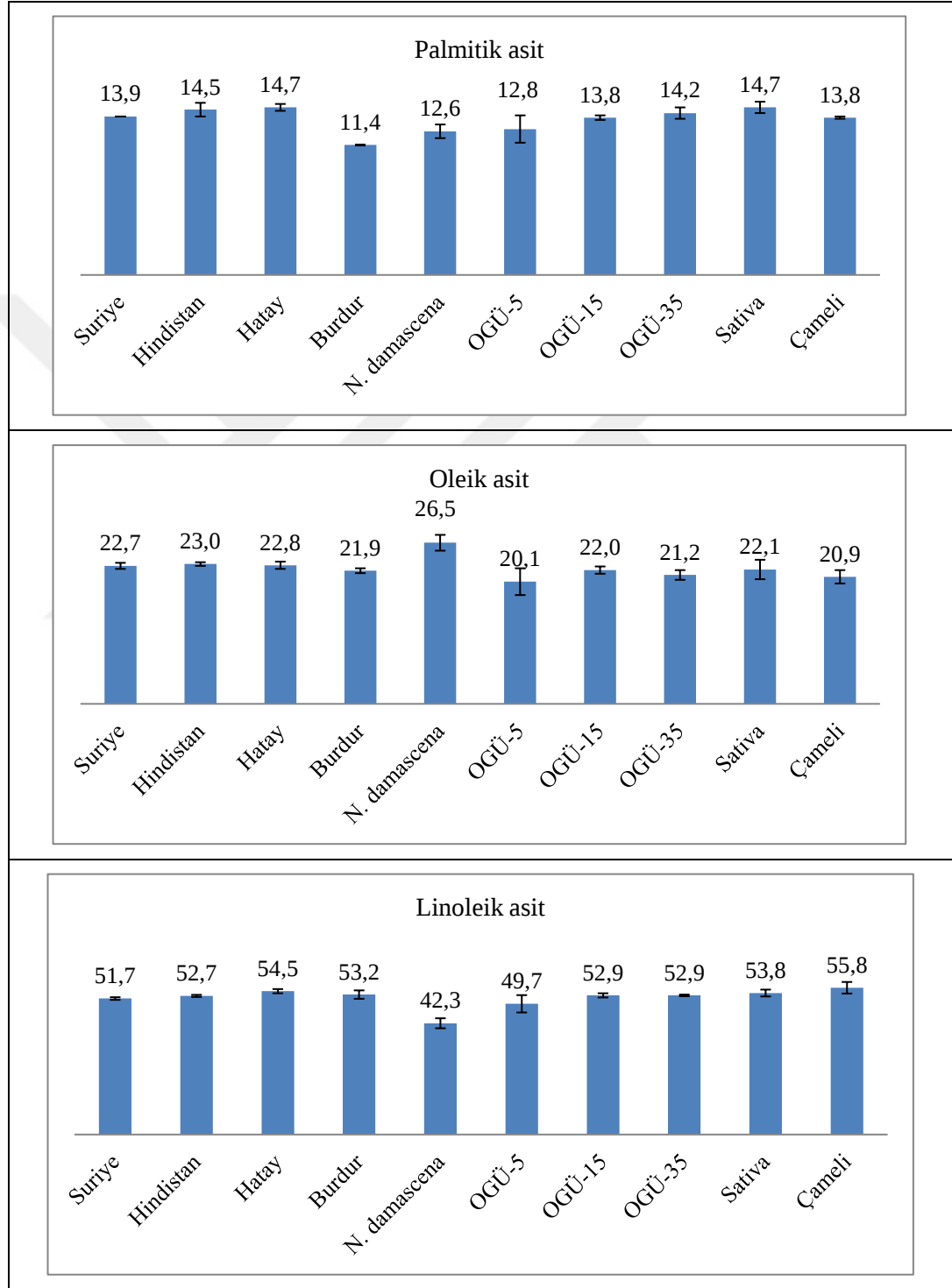
Çizelge 4.15. Çörek otu genotiplerinde yağ asitlerinin yıllara ve türlere göre değişimleri

Yağ asitleri	Formül	1 yıl		2 yıl		Sativa		Damascena	
		Ort.	ss	Ort.	ss	Ort.	ss	Ort.	ss
Miristik asit	C14:0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
Palmitik asit	C16:0	14,0	1,2	13,2	1,2	13,7	1,2	12,6	0,6
Heptadekanoik asit	C17:0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
cis 10 –Heptadekanoik asit	C17:1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Stearik asit	C18:0	3,0	0,2	2,8	0,3	3,0	0,2	2,6	0,1
Elaidik asit	C18:1n9t	0,9	0,0	0,8	0,1	0,9	0,1	0,8	0,1
Oleik asit	C18:1n9c	23,0	1,8	21,9	2,2	21,9	1,4	26,5	1,3
Linoleik asit	C18:2n6c	51,4	4,3	51,6	3,8	52,8	2,1	42,3	1,9
cis -11- Eikosenoik asit	C20:1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1
Linolenik asit	C18:3n3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
Heneikosanoik asit	C21:0	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1
cis-11,14-Eikosadienoik asit	C20:2	2,1	0,2	2,0	0,3	2,0	0,2	2,6	0,2
cis 13,16 –doksadienoik asit	C22:2)	1,7	0,2	1,5	0,4	1,6	0,3	1,4	0,0
Lignocerik asit	C24:0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Toplam doymuş yağ asitleri		17,8	1,3	16,8	1,3	17,4	1,3	16,0	0,6
Toplam doymamış yağ asitleri		79,5	2,7	78,2	3,9	79,6	2,9	74,0	0,8
Tekli doymamış		24,3	1,8	23,1	2,2	23,1	1,4	27,6	1,3
Çoklu doymamış		55,4	4,3	55,3	3,5	56,6	2,0	46,5	2,1

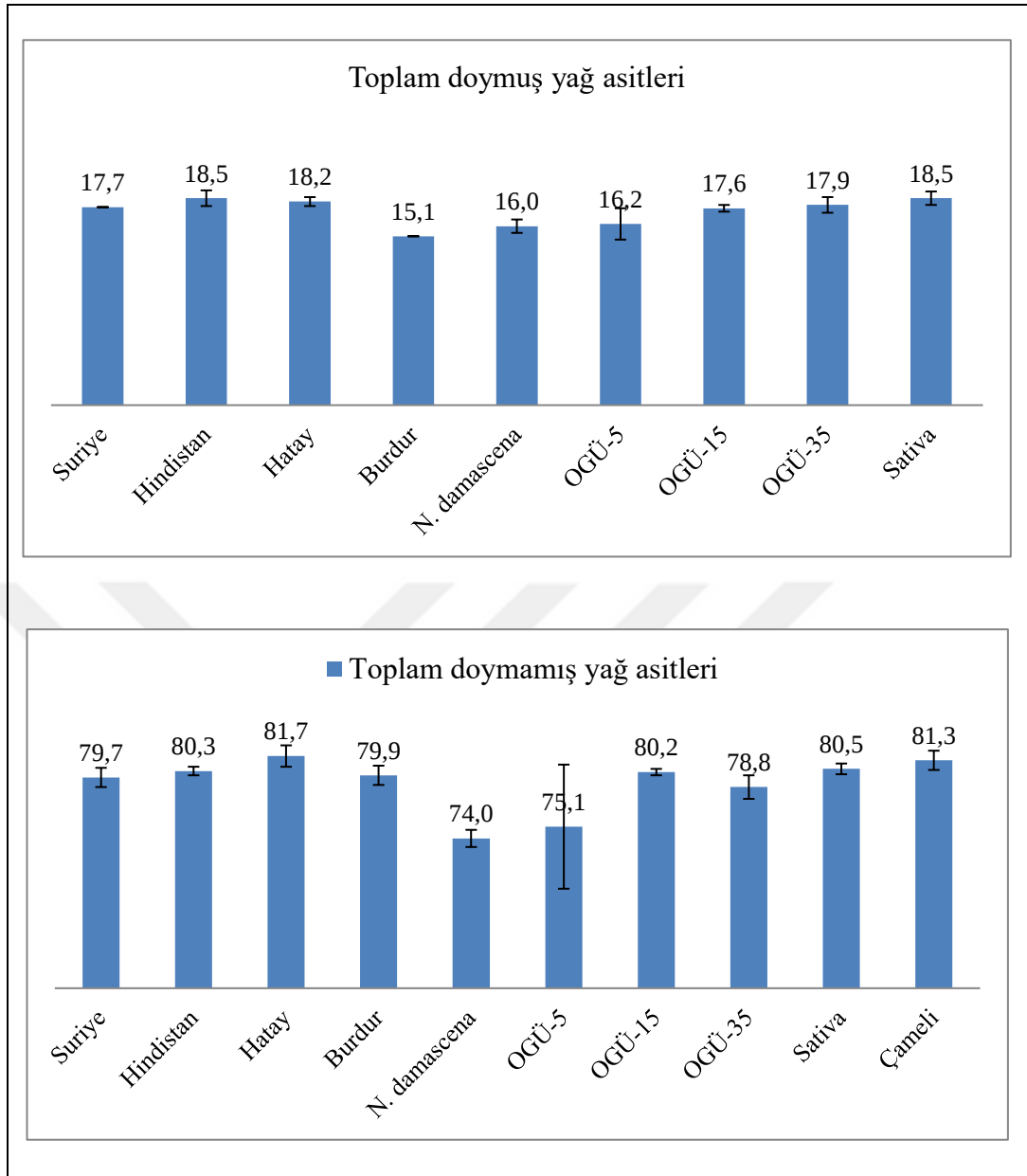
Çalışmada yağ asitlerinin yıllara ve türlere göre değişimleri Çizelge 4.14’de verilmiştir. Önemli yağ asitleri linoleik, oleik ve palmitik yağ asitleri yıllara göre sırasıyla birinci yıl %51.4, %23.0 ve %14.0 ikinci yıl %51.6, %21.9 ve 13.2 olarak bulunmuştur. Bu yağ asitleri yıllara göre ortalamaları birbirine yakın olmuştur. Ancak linoleik asit yıllara göre ortalamaları birbirine yakın değerler gösterirken, oleik ve palmitik asit oranları ilk yıl kısmen yüksek olmuştur. Bu sonuçlardan yıllar arasındaki iklim değişimlerinin yağ asitleri üzerinde fazla etkili olmadığı, yağ asitleri kompozisyonunda genetik kontrolünün etkin olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalarda yağ asitleri değişimi sınırlı olduğu bilinmektedir (Ashaf vd., 2006).

Çalışmada en önemli değişim türler arasındaki değişim olmuştur. Çalışmada bir örnek *damascena* türüne ait olurken, diğer 9 genotip *sativa* türüne aittir. *Sativa* genotiplerinde linoleik asit oranı %49.7-55.8 arasında değişmiş (Çizelge 4.9) ve ortalama %52,8 olmuştur. Ancak *damascena* türünde linoleik asit oranı %42.3 olarak belirlenmiştir. Bu açıklamalardan Çizelge 4.15’ten anlaşılabacağı gibi *sativa* türünde

linolenik asit oranı yüksek olurken *damascena* da oleik asit oranı yüksek bulunmuştur. Telci vd. (2014), linoleik asit oranını *sativa*da %57 olarak belirlerken *damascena* da %45 olarak belirlemiştir. Aynı çalışmada oleik asit oranları ise türlere göre sırasıyla %22.8 ve %32.2 olarak bulmuşlardır.



Şekil 4.12. Çörek otu genotiplerinde önemli yağ asitlerinin değişimi



Şekil 4.13. Çörek otu genotiplerinde doymuş ve doymamış yağ asitlerinin değişimi

Çalışmada toplam doymuş ve doymamış yağ asitleri ile önemli yağ asitlerin genotiplere göre değişimi Şekil 4.11’de verilmiştir. Doymamış yağ asitleri yanında linoleik asit oranlarında en düşük değer *damascena*’da elde edilirken OGÜ-15 hariç diğer genotiplerde değerler birbirine yakın olmuştur. Çalışmada linoleik ait en yüksek değerler sırasıyla Çameli, Burdur ve Hatay genotiplerinde elde edilmiştir. Burada fenolojik benzerlikle genotipler arasında düzenli bir değişimin olmadığı gözlenmiştir. En düşük değer ise *N. damascena*’dan elde edilmiştir. Oleik asit ise önceden de bahsedildiği gibi en yüksek değer %26.5 ile *damascena*’da türünden alınmıştır. Oleik asit *Sativa* türüne ait genotiplerde ise % 20-23 arasında değişmiştir.

Çalışmada yağ asitleri ve gruplarında OGÜ nolu genotip değişim aralığı fazla olup, özellikle yıllarda diğer genotiplerden daha fazla değişken olmuştur.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çörek otunda 10 farklı genotipte (Suriye, Hindistan, Hatay, Burdur, OGÜ-5, OGÜ-15, OGÜ-35, *Nigella damascena*, *Nigella sativa*, Çameli) iki yıl (2016-2017 yılları) süreyle yürütülen çalışmada vejetasyon süresi (gün), çimlenme süresi (gün), çiçeklenme başlangıcı (gün), çiçeklenme süresi (gün) ve olgunlaşma süresi (gün) gibi fenolojik gözlemler, bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), kapsül sayısı (adet), tohum verimi (kg/da), biyolojik verim (kg/da), bin tane ağırlığı (g), yağ kompozisyonu (%) gibi bitkisel, verim ve kaliteyle ilgili özellikleri incelenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar maddeler halinde özetlenmiştir.

1. İki yıl süreyle yapılan çalışmalarda bitki boyları arasında önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Çalışmada iki yıl sonucunda genotiplere ait bitki boyu ortalamaları 34.5- 54.0 cm arasında olmuştur. İki yılın bitki boyu değerlerine göre Çameli genotipinin bitki boyu diğer genotiplere göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada erkenci ve geçici genotipler arasında bitki boylarında önemli farklar görülmüştür.

2. Tohum verimi ve verimi doğrudan etkilemekte olan dal sayısı, kapsül sayısı ve bin tane ağırlığı ile ilgili olarak; dal sayısı ilk yıl ikinci yıldan daha fazla olup, iki yılın ortalamalarına göre *Nigella damascena*'da diğer genotiplere göre daha yüksek bulunmuştur. Kapsül sayısının İki yıl ortalamasından OGÜ-35 ve Burdur genotipleri en fazla kapsül sayısına sahip olan genotipler olduğu belirlenmiştir.

3. Bin tane ağırlığı özellikle daha büyük tohumlu bitkilerde dekara verimi doğrudan etkileyen bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın iki yıl ortalamalarına göre genotiplere ait bin tane ağırlığı 2.1-3.1 g olarak bulunmuş ve en yüksek değer her iki yılda olduğu gibi ortalama değerde de **Suriye** orijinli genotipten elde edilmiştir. Bunu **Hindistan** ve **Hatay** genotipleri izlemiştir. Bu üç genotip erkenci ve aynı morfolojik grupta yer alan genotiplerdir. Bu genotipler kısa boylu, erkenci ve tekdüze bir dallanma gösteren genotiplerdir. Çalışmada en düşük değer *damascena*'dan elde edilmiştir.

4. Çalışmada her yılda ve iki yıl ortalamasında Çameli çeşidinden en yüksek biyolojik verim (341.1 kg/da) elde edilmiştir.

5. Tohum veriminde iki yılda Hindistan orijinli genotipte en yüksek verim alınmış ve bunu Suriye ve Hatay orijinli genotipler izlemiş olup, çalışmada en düşük verim *damascena* ve *sativa*'da bulunmuştur. Ayrıca bu çalışma kuru koşullarda yürütüldüğünden, *damascena* kuru koşullara uygun olmayan vejetasyon süresi uzun, sulama ihtiyacı olan özeliğe sahip olması, kuru koşullarda yeterince gelişmeden çiçeklenme dönemine geçmesi tohum veriminin düşük olmasına neden olmuştur. Ayrıca *damascena*'da tohum dökme hasat kayıpları önemli bir problemdir.

6. Çörek otu genotiplerinin doymamış yağ asitleri bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Çörek otu yağı içeriğinin de en fazla bulunan yağ asidinin linoleik asit olduğu belirlenmiştir. Yıllar arasındaki iklim değişimlerinin yağ asitleri üzerinde fazla etkili olmadığı, yağ asitleri kompozisyonunda genetik kontrolünün etkin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yağ asitleri kompozisyonu *damascena* ve *sativa* bitki türleri arasında farklılıklar olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak farklı genotiplerle Isparta koşullarında yapılan çalışmalarda genotipler arasında elde edilen farklılık üretimde alternatif seçim materyali sunması bakımından önemlidir. Bölge için erkenci genotipler yüksek verim vermesine rağmen sulamalı koşullarda Çameli gibi çeşitle benzer özelliğe sahip genotiplerin verim potansiyelleri için ilave agronomik çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca çalışılan bu genotiplerdeki bu varyasyon sonraki ıslah ve diğer agronomik çalışmalar önemli bir materyal niteliğindedir.

KAYNAKLAR

- Ahmed, N.U. & Haque, K.R. (1986). Effect of Row Spacing and Time of Sowing on The Yield of Black Cumin (*Nigella sativa* L.). *Bangladesh Journal of Agriculture*, 11(1), 21-24s.
- Akgören, G. (2011). *Bazı Çörek Otu (Nigella sativa L.) Popülasyonlarının Tarımsal Özellikleri*. (Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Anonim, (2019a). <http://itb.org.tr/dosya/rapordosya/tibbi-aromatik-bitkiler-ve-iyi-yasam.pdf?v=1506816000032> Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ve İyi Yaşam, İzmir Ticaret Borsası. (Son erişim tarihi: 08.07.2019).
- Anonim, (2019b). <https://isparta.ktb.gov.tr/TR-71025/iklim.html>. Isparta İl Meteoroloji Müdürlüğü. (Son erişim tarihi: 26.06.2019).
- Arslan, N. (1993). Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Çörek Otunun (*Nigella sativa* L.) Verimine Etkisi. *Uluslararası Katılımlı Bitkisel İlaç Hammaddeleri Bildiri Toplantısı*, 73-80.
- Arslan, N. (1994). Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Verimine Etkisi. *Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 3(1-2), 73-80.
- Babayan, V.K., Koottungal, D. & Halaby, G.A. (1978). Proximate Analysis, Fatty Acid Amino Acid Composition of *Nigella sativa* Seeds. *Journal Food Science*, 43, 1314-1315.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi*. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları. İstanbul.
- Baytöre, F. (2011). Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Verim ve Verim Kriterlerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Burits, M. & Bucar, F. (2000). Antioxidant activity of *Nigella sativa* essential oil. *Phytother. Res.* 14, 323-328.
- Ceylan, A. (1994). *Tarla Tarımı*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:491, Ege Üniversitesi Basımevi Müdürlüğü.
- Ceylan, A. (1997). *Tıbbi bitkiler-II*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, (s. 206-220).
- Chapman, S.R. & Carter, L.P. (1976). *Crop Production Principles and Practises*, W.H. Freemanand Company, San Fransisco, USA.
- Çiftçi, H., Özkaya, A., Vatansev, H., Kıyıcı, A., Öztürk, B. & Evliyaoğlu, N. (2011). *Doğu Anadolu Bölgesindeki Çörek Otu (Nigella sativa L.) Tohumunun*

Kimyasal Bileşimi. I Ulusal Helal ve sağlıklı Gıda Kongresi Poster Bildirileri, 19-20 Kasım, 2011, Ankara, 180-181.

Davis, P.H. (1978). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, The Edinburgh University Press, Edinburgh, 6, (pp. 98-105).

Davis, P.H. (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, The Edinburgh University Press, Edinburgh, 10, (pp. 294).

D'Antuono, L. F., Moretti, A., & Lovato, A. F. (2002). Seed yield, yield components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. *Industrial crops and products*, 15(1), 59-69.

Ertas, M.E. (2016). *Tokat Kazova Ekolojik Koşullarında Kışlık ve Yazlık Ekilen Çörek Otu (Nigella sp.) Genotiplerinin Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)

Ertuğrul, Y. (1986). *Çörek Otu (Nigella damascena L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim Kaliteye Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Geren, H., Bayram, E. & Ceylan, A. (1997). *Çörek Otu (Nigella sativa L.)'nda Farklı Ekim Zamanlarının ve Fosfor Gübre Uygulamasının Verim ve Kaliteye Etkisi*. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, 1997, Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun.

Gharby, S., Harhar, H., Guillaume, D., Roudani, A., Boulbaroud, S., Ibrahimi, M., Ahmad, M., Sultana, S., Ben Hadda, T., Chafchaoui-Moussaoui, I. & Charrouf, Z. (2015). Chemical Investigation of *Nigella sativa* L. Seed Oil Produced in Morocco. *Journal Saudi Soc. Agriculture Science*, 14(2), 172–177.

Hegnauer, R. (1973). *Chemotaxonomie der Pflanzen*, I-VI. Birkhäuser-Verlag, Basel, (pp43).

İlisulu, K. (1992). *İlaç ve Baharat Bitkileri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1256, Ders Kitabı No: 360, s302.

Kalçın, F.T. (2003). *İki Çörek Otu (Nigella sativa L. ve Nigella damascena L.) Türünde Ekim Sıklığının Verim ve Verim Öğelerine Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)

Kılıç, C. (2016). *Çörek Otu (Nigella sativa. L.)'nda Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Verim ve Kaliteye Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)

Kızıl, S., Kırıcı, S., Çakmak, Ö. & Khawar, K.M. (2008). Effect of Sowing Periods and P Application Rates on Yield and Oil Composition of Black Cumin

- (*Nigella sativa* L.). *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 6(2), 242-246.
- Kökçil, G. & Yılmaz, H. (2005). Analysis of the fixed oils of the genus *Nigella* L. (Ranunculaceae) in Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*, 33, 1203-1209.
- Kulan, E.G., Turan, Y.S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ. & Aytaç, Z. (2012). *Kuru Koşullarda Yetiştirilen Çörek Otu (Nigella sativa L.)'nun Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri*. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül, 2011, Tokat.
- Nergiz, C. & Ötleş, S. (1993). Chemical Composition of *Nigella sativa* L. Seeds. *Food Chem*, 48, 259-261.
- Özel, A., Demirel, U., Güler, İ. & Erden, K. (2008). Farklı Sıra Aralığı ve Tohumluk Miktarının Çörek Otu (*Nigella sativa*)'nda Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1), 17-25.
- Selicioğlu, M. (2018). *Kırşehir Ekolojik Koşullarında Çörek Otu (Nigella sp.) Populasyonlarının Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Taqi, H. (2013). *Samsun Koşullarında Bazı Çörek otu (Nigella sativa L.) Populasyonlarında Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Tavas, N., Katar, N. & Aytaç, Z. (2014). *Eskişehir Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Çörek Otu (Nigella sativa L.)'nda Verim, Verim özellikleri ve Sabit Yağ Bileşenleri*. II.Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu Bildiri Kitabı, 23-25 Eylül, 2013, Yalova, 623-629.
- Telci, İ. (1995). *Tokat Şartlarında Farklı Ekim Sıklığının Çörek Otu (Nigella sativa L.)'nda Verim, Verim Unsurları ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Telci, İ. (2012). *Uçucu Yağ Bitkileri*. (Yüksek Lisans Ders Notları, Basılmamış, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi)
- Telci, I., Sahin-Yaglioglu, A., Eser, F., Aksit, H., Demirtas, I., & Tekin, S. (2014). Comparison of seed oil composition of *Nigella sativa* L. and *N. damascena* L. during seed maturation stages. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 91(10), 1723-1729.
- Toma, C.C., Simu, G.M., Hanganu, D., Olah, N., Vata, F.M.G., Hammami, C. & Hammami, M. (2013). Chemical Composition of The Tunisian *Nigella sativa*. Note II. Profile on Fatty Oil, *Farmacia*, 61(3), 454-458.

- Tonçer, . & Kızıl, S. (2004). Effect of Seed Rate on Agronomic and Technologic Characters of *Nigella sativa* L., *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(3), 529-532.
- Türker, L. & Bayrak, A. (1997). Çörek otu (*Nigella sativa* L.)’nun Sabit ve Uçucu Yağ Kompozisyonunun Araştırılması. *Standard, Ekim Sayısı*, 128-197.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK), (2018). İl ve İlelerimize Ait İstatistikî Veriler. <http://www.tuik.gov.tr> (Son erişim tarihi:10.05.2018)
- Uras, S. (2009). *Nigella sativa* L. (*Ranunculaceae*) Bitkisi zerinde Farmokognazik Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü)
- Yurtsever, N. (1984). *DeneySEL İstatistik Metotları*. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşegül FAYDACI
Doğum Yeri ve Yılı : Eğirdir, 1982
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : gul3282@hotmail.com

Taranmış
Fotoğraf
(3.5cm x 3cm)

Eğitim Durumu

Lise : Eğirdir Süper Lise (Y.D.A), 2000
Ön Lisans : Celal Bayar Üniversitesi Alaşehir Meslek Yüksekokulu Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümü, 2004
Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 2008

Mesleki Deneyim

Ana Meyve LTD. ŞTİ. Kalite Kontrol, (2010-2012)