T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇÖREKOTU (*Nigella spp.*) TÜRLERİNDE VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hasan Hüseyin YİĞİTBAŞI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalını

Ağustos-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇÖREKOTU(*Nigella spp*.) TÜRLERİNDE VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hasan Hüseyin YİĞİTBAŞI

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yüksel KAN

2019, 55 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Yüksel KAN
Prof. Dr. Ramazan ACAR
Doç.Dr. Mehmet Uğur YILDIRIM

Bu araştırma, 2016-2017 yıllarında Konya ekolojik şartlarında kuru- sulu koşullarda ve farklı ekim zamanlarına göre yetiştirilen çörekotu türlerinin (*Nigella sativa* ve *Nigella damascena*) verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada tarla denemeleri Konya ilinde çiftçi koşullarında ve kalite analizler S. Ü. Ziraat Fakültesi Tıbbi Bitkiler Laboratuvarında yürütülmüştür. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; kuru-sulu koşulların ve farklı ekim zamanlarının çörekotu türlerinin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine önemli etkilerinin olduğu söylenebilir. En yüksek bitki boyu sulu koşullarda 3. ekim zamanında yetiştirilen bitkilerde ortalama *N. sativa*'da 47.07 cm ve *N. damascena*'de 36.87 cm olmuştur. Kuru koşullarda yetiştirilen *N. sativa* bitkisinde en yüksek bitki boyu 36.50 cm iken, *N. damascena* bitkisinde 25.60 cm olmuştur. En yüksek tohum verimi her iki türde de sulu şartlarda ve 3. ekim zamanında yetiştirilen *N. sativa*'da 83.32 kg/da ve *N. damascena* 84.15 kg/da elde edilmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinden en yüksek timokinon içeriği sulu şartlarda ve 3. ekim zamanında yetiştirilen *N. sativa* tohumlarından %17.98 tespit edilmiştir. *N. damascena* tohumlarının uçucu yağlarında timokinon bileşeni tespit edilememiştir. Bu araştırma sonuçlarına göre; Konya ve benzer ekolojilerde verim bakımından kültürü yapılan çörekotu türlerinin erken ekim zamanında ve sulu koşullarda yetiştirilmesi kuru koşullara göre daha uygun olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Çörekotu, *Nigella sativa, Nigella damascena*, Ekim Zamanı, Sabit yağ, Uçucu yağ, Timokinon

.

ABSTRACT

MS THESIS

THE INVESTIGATION ON YIELD AND SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF BLACK CUMIN (*Nigella Spp.)* SPECIES

Hasan Hüseyin YİĞİTBAŞI

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY

THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

IN DEPARTMENT OF FİELD CROPS

Advisor: Prof. Dr.Yüksel KAN

2019, 55 Pages

Jury
Prof. Dr. Yüksel KAN
Prof. Dr. Ramazan ACAR
Doç.Dr. Mehmet Uğur YILDIRIM

This research was carried out to in order to determine the effects of different sowing dates and dry-irrigated agriculture conditons cultivated black cumin species (*Nigella sativa* and *Nigella damascena*) under Konya ecological conditions in 2016-2017 on yield and some quality properties. In the study, The field trial studies were carried out farmer conditions in Konya and quality analyzes at the Medical Plants Research laboratory in Agricultural Faculty of Selcuk University. According to the results obtained from this research; It can be said that black cumin varieties cultivated according to different sowing dates and irrigated-dry conditions have significant effects on yield and some quality characteristics. The average of highest plant height was 47.07 cm in *N. sativa* and 36.87cm in *N. damascena* in plants cultivated at the 3. sowing date and under irregated conditions. Under the dry conditions, ıt was 36.50 cm in *N. sativa* (3. sowing date), while it was 25.60 cm in *N. damascena* (3.sowing date). The highest seed yield was 83.32 kg / da in *N. sativa* and 84.14 kg/ da in *N. damascena* cultivated at the 3. sowing date and irregated conditions. The highest thymokinone content of the essential oil components was determined 17.98 % from *N. sativa* seeds cultivated under irrigated conditions and at the 3.sowing date. The thymokinone component was not determined in the essential oils of *N. damascena* seeds. According to the results of this research; In terms of yield in Konya and similar ecologies, the cultivation of black cumin species in the early sowing date and in irregated conditions may be more appropriate than dry conditions.

Keywords: Black Cumin, *Nigella sativa*, *Nigella damascena*, Sowing date, Fatty oil, Essential oil, Thymoquinone

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlanmasında bana yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Yüksel KAN' a, çalışmamda destek ve yardımlarından dolayı sayın hocalarım Öğr. Gör. Dr. Sadiye Ayşe ÇELİK' e ve Arş. Gör. İrem AYRAN' a teşekkür ederim.

Hasan Hüseyin YİĞİTBAŞI
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **8**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **14**

3.1. Materyal 14
3.1.3. İklim Özellikleri 16
3.2. Metod 17
3.2.1. Materyallerin elde edilmesi 17
3.2.2. Uçucu yağ verimin belirlenmesi (%) 18
3.2.3. Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi (%) 19
3.2. 4. Sabit yağ veriminin belirlenmesi (%) 20
3.2.5. Sabit yağ bileşenlerinin belirlenmesi (%) 20
3.2.6. İstatistiki analiz ve değerlendirme 20

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **21**

4.1.Bitki Boyu (cm) 21
4.2. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki) 23
4.3. Kapsül Başına Tohum Sayısı (adet/kapsül) 25
4.4. Bin Tohum Ağırlığı (g) 27
4.5. Tohum Verimi 29
4.6. Uçucu Yağ Verimleri (%) 31
4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri (%) 33
4.8. Sabit Yağ Verimleri (%) 34
4.9. Sabit Yağ Bileşenleri (%) 37

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **39**

KAYNAK LAR **41**

ÖZGEÇMİŞ **47**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Sp **:**BitkiTürü
Ssp **:**Bitki Alt Türü

GC-MS **:** Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi

RI **:** Retention İndex

CV **:** Varyasyon Katsayısı
LSD **:** Asgari Önem Seviyesi

1. GİRİŞ

Türkiye florasının iklim, toprak, rakım gibi farklı ekolojik özelliklere sahip olması, bitkisel çeşitlilikte büyük avantaj sağlamaktadır. Ülkemizin sahip olduğu bu ekolojik zenginliğin sonucunda bitkisel çeşitliliğimiz dünya ülkeleri arasında üst sıralarda temsil edilmektedir. Türkiye florası sahip olduğu yüksek sayıda tür sayısı ile birlikte, endemik tür sayısının yüksekliği ile dünyada en çok dikkat çeken ülkelerden birisidir. Türkiye'de yayılış gösteren toplam 11.466 bitki türünün (% 31) 3.649'u endemiktir (Anonim, 2017). Bununla birlikte Türkiye florasına her yıl yaklaşık 50 – 60 yeni bitki türünün tanımlanarak kayda alınmaktadır. Türkiye'nin yüzölçümü, dünya kara yüzeyinin % 0.6'sını kaplamasına rağmen, dünyadaki tüm bitki türlerinin % 2.5'ni barındırır (Kan ve ark., 2004). Türkiye Florasında doğal olarak bulunan toplam bitki türünün 1/3'ü tıbbi ve aromatik amaçlı kullanım potansiyeline sahip nadir ülkelerden biridir (Başer, 1992).

Ülkemiz florasında bulunan zengin bitki çeşitliliği içinde; ilaç, gıda, parfüm ve diğer sektörlerin kullandığı ekonomik değer olan tıbbi ve aromatik bitkilerin payları büyüktür. Ülkemizde her geçen yıl artan çeşitlilik ve miktarda olmak üzere tıbbi ve aromatik amaçlara yönelik bitkilerin kullanıldığı ve ticaretinin yapıldığı bilinmektedir. Son yıllarda değerlendirilen tıbbi ve aromatik bitki türü sayısının ortalama 500 civarında olduğu farklı kaynaklarda bildirilmektedir. Aynı şekilde yine ülkemizde son yıllarda iç / dış pazarlardan gelen taleplere bağlı olarak yıllara göre değişmekle birlikte yaklaşık 30-40 çeşit tıbbi ve aromatik bitkinin tarımı yapılmaktadır. Ülkemizde tarımı yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerin başında; kekik, adaçayı, nane, maydanoz, dereotu, sarımsak, kimyon, anason, rezene, kişniş, çemen ve çörekotu gelmektedir. Bununla birlikte Türkiye'de halen ilaç, gıda, kozmetik sanayinin ihtiyaç duyduğu hammaddelerin neredeyse tamamına yakını ithal edilmektedir. İthal edilen tıbbi ve aromatik bitkisel kökenli hammaddeler arasında doğal olarak ülkemiz florasında bulunan sarı kantaron, papatya, çarkıfelek, sarmaşık, meryemana dikeni, keten, çuha çiçeği, mürver, kediotu kökü, meyan, aynısefa, alıç, mavi yemiş bazı kekik ve adaçayı türleri gibi türler bulunmaktadır. Ülkemizde Tıbbi ve aromatik bitkiler sektörü ile doğrudan bağlantılı olan önemli gelişmelerde olmuştur. Bunlardan en önemli gelişmelerden biri; T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından

2014 yılında yürürlülüğe konulan Geleneksel Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları (GETAT) kapsamında fitoterapi uygulamalarında kullanılacak standardize edilmişmiş tıbbi bitkisel ürünlere olan taleplerdir. Fitoterapi uygulamalarında ihtiyaç duyulan standardize edilmiş tıbbi ve aromatik bitkilerden geliştirilmiş gıda takviyesi ve bitkisel ilaç kapsamındaki ürünlerin tamamına yakını ithal edilmektedir. Yine dünyadaki son çeyrek asrın en önemli trendlerinden birisi de doğal ürünlere olan ilginin artışıdır. Aynı zamanda sentetik kökenli ürünlerden kaçışı beraberinde getirmiştir. Bitkisel kökenli gıda, kozmetik ve ilaçların canlı organizmada doğal yapıya daha uygun olmasından dolayı genel olarak tercih edilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ülkemiz doğal florasında çeşitlilik olarak bol miktarda bulunmaları üretimden tüketime kadar katma değeri yüksek ürünlerin kullanımı ve ticaretinde önemli bir fırsat oluşturabilecek potansiyeli bulunmaktadır. Standardize edilmiş bitkisel ürünlerin üretimi için ilk adım olarak, ekonomik önemi bulunan tıbbi ve aromatik bitkilerin ülkemizde sertifikalı kültüre alınarak tarımı yaygınlaştırılmalıdır. Tarım alanlarımızda üretilen nitelikli hammaddeler temizleme, kurutma, öğütme, ekstrelerin elde edilmesi gibi işleme ve diğer paketleme ve depolama faaliyetleri tıbbi ve aromatik bitkilerin katma değerinin artırılmasında büyük önem taşımaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerde sektörel olarak bitkilerin işlenerek bunlardan elde edilen etken maddelerin iç pazara sunulması yada ihraç edilmesi uygun bir ticari yöntemdir. Ülkemizde ilgili sektör ihtiyacını başta Avrupa ülkelerinden olmak üzere, Amerika, Hindistan, Çin, Kore gibi ülkelerden ya tamamen bitmiş ürün olarak yada hammadde olarak ithal etmektedir. İlaç, gıda, kozmetik ve benzeri ürünlerin hammaddelerine ihtiyacının giderek artmasından dolayı bu hammaddeyi veren bitkilerin kültüre alınması, yetiştirilmesi kalite standartlarının belirlenmesi her geçen gün daha da önem kazanmaktadır (Kan, 1998).

Tıbbi ve aromatik bitkiler içinde önemli bir yeri olan çörekotu (*N. sativa* L.) ve Şam çörekotu (*N. damascena* L.) Düğünçiçeğigiller (*Ranunculaceae*) familyasından tek yıllık otsu bitkilerdir. Çörek otu (*Nigella sativa L.*) ve Şam Çörekotu (*Nigella damescane* L.) günümüzde başta Doğu Akdeniz ülkeleri olmak üzere birçok ülkede yaygın olarak yetiştirilen tek yıllık otsu bir bitkidir. *Nigella* cinsi dünyada 20 türle temsil edilmektedir. Tür sayısı çokluğu nedeniyle Türkiye cinsin en çok yayılış gösterdiği ülkelerden biridir ve 15 tür içermektedir. Bunlardan üç tür (*N.*

lancifolia, N. icarica ve *N. turcica*) ve iki varyete (*N. arvensis* subsp. *brevifolia* var. *anatolica, N. arvensis* subsp. *brevifolia* var. *oblanseolata*) endemiktir. Bu cinsin anavatanı Doğu Akdeniz ülkeleri, Doğu ve Güney Avrupa'dır. Buradan dünyanın diğer ülkelerine yayılmıştır. İkinci vatanının Kuzey Afrika, Hindistan ve Türkiye olduğu söylenmektedir. Günümüzde *Nigella* Güney Avrupa, Rusya, Sudan, Etiyopya, Türkiye, Suriye, İran, Afganistan ve Hindistan'da büyük ölçüde üretilmekte ve tüketilmektedir (Silahtaroglu ve Güngör, 2014). Dünyada *Nigella sativa, Nigella damascena* ve *Nigella arvensis*'in tohumlarının halk hekimliğinde ve baharat olarak kullanımı yaygındır. Özellikle *N. sativa* ve *N. damescane* tohumları aromatik özellikleri nedeni ile en yaygın olarak fırın ve süt ürünlerinde dünyanın pek çok bölgesinde yaygın olarak kullanımı bulunmaktadır. *Nigella* türleri içinde dünyada *N. sativa* hem sağlık hemde gıda alanında *N. damescane*'ye göre daha yaygın olarak üretilir ve kullanılmaktadır. Türkiye'de tarımı ve ticareti yapılan çörek otu türü de *Nigella sativa*'dir. Halk arasında çörekotu, kara tohum, otcam, siyah kimyon veya bereket tanesi olarak da adlandırılmaktadır. Çörekotu sabit yağ (%30-45), uçucu yağ, acı madde ve saponinler taşımaktadır Türkiye'de Afyon, Isparta, Burdur ve Konya yörelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Baytop, 1984).

Çizelge 1.1. Ülkemiz çörekotu üretim alanı (da), üretim miktarı (ton) ve verim (kg/da)

Yıl	Üretim alanı(dekar)	Üretim miktarı(ton)	Verim(kg/dekar)
2012	2 299	161	70,03
2013	3 261	352	107,94
2014	1 717	140	81,54
2015	4 681	425	90,79
2016	23 160	2 527	109,11
2017	32 560	3 094	95,02
2018	33 864	3 322	98,10

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilere göre 2012 yılından itibaren tarımsal yapı ve veriler kapsamında çörekotunun istatistiğinin tutulduğu görülmektedir. TÜİK verilerine göre ülkemizde 2012 yılında 2.299 da alandan 161 ton çörek otu elde edilirken, 2018 yılında 33.864 da alandan 3.322 ton'luk üretim yapılmıştır (Anonim, 2019).

Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu tarafından çiftlik faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi başlığı altında tıbbi aromatik bitkilerin üretiminin teşvik edilmesi ve Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından iyi tarım uygulamaları desteği kapsamında desteklenmesi vb. nedenlerle son yıllarda çörekotu üretim alanlarında önemli ölçüde artış olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın yürütüldüğü Konya ilinde 2018 yılında 1036 dekar alanda çörekotu tarımın yapıldığı kayıtlara geçmiştir. Ülkemizde çörekotunun tarımında kışları çok soğuk geçmeyen, don olayı olmayan 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 ve ark., 2014).Çörekotu tohumları kendilerine has yağ ve kokuları olup başta baharat olmak üzere geçmişten günümüze halk tababetinde (tıbbında) halk ilacı olarak çok yaygın kullanılan bitkilerin başında gelmektedir. İlaveten çörekotu halk ilacı gibi gıda, parfümeri-kozmetik gibi değişik sektörlerde kullanılmaktadır.

Çörek otunun, tıpta kullanılan bitkiler içinde zengin tarihsel ve gizemsel bir geçmişe sahip olduğu, uzun yıllar çörekotunun kullanımı dikkat çekmiştir. *Nigella sativa* tohumları MÖ 1333 - 1323 yılları arasında hüküm süren 19 yaşında ölen Mısır'ın 18. hanedan firavunu Tutankamon'un krallar vadisinde bulunan mezarında rastlanmıştır. Bu tohumların Tutankamon'un ölümünden sonraki yaşamında iyi ve sağlıklı bir yaşam dilemek amacıyla konulduğu düşünülmektedir. Ayrıca çörekotundan elde edilen yağın, Mısır kraliçesi Kleopatra tarafından da sağlık ve güzellik için kullanıldığı bildirilmiştir.

Çörekotunun İslam ülkeleri ve müslümanlar için asıl önemi İslam Peygamberi Hz. Muhammed (s.a.v.)'in çörekotuna dair hadisleri nedeniyle çörekotu islam aleminde önemli bir yer edinmiş ve halk tıbbının önemli bir ögesi olmuştur. Bu hadislerden bazıları şunlardır: Ebu Hureyre (r.a.) dedi ki;"Rasulullah (s.a.v) buyurdular ki; ölüm dışında hiçbir hastalık yoktur ki, çörekotunda onun için bir deva bulunmasın" (Dinçoğlu, 2014). Hz. Muhammed (s.a.v)'den nakledilen bilgiler Müslüman ilim adamlarının dikkatlerini bu bitkiye yöneltmiştir. Hipokrat'tan İbn-i Sina'ya ve İbn-i Sina'dan günümüze kadar çörekotu (*N. sativa*) şifalı bitki olarak tanımlanmıştır ve üzerinde çok araştırmalar yapılmıştır. Çörekotunun pek çok gelmiş

geçmiş medeniyetlerde , kültürlerde, geleneksel tıp uygulamalarında halk ilacı ve gıdası olarak kullanımları da mevcuttur.

Çörek otu (*Nigella sativa*) tohumlarının sabit yağ, uçucu yağ, acı madde ve saponinler taşıdığı belirlenmiştir. Çörekotu'nda tohum kalitesini belirleyen en önemli faktörlerinden birisi sabit yağ oranıdır. Bu bağlamda çörek otu tohumlarında % 30-40 sabit yağ bulunmaktadır. Bu yağın % 50-60'ını doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Bunların dışında, % 0.010.1 alkaloit (nigellin) ve saponin (melantin) ihtiva ettiği bildirilmektedir. Tohumlar düşük orandaki (% 0.5-0.7) uçucu yağlar dışında, A, B1, B2, B6 ve C vitaminleri, Mg, Zn, Se gibi mineral maddeleri de içermektedir. Tohumlarda protein oranı % 18-22, karbonhidrat oranı % 35-40 arasında değişmektedir (Baytop, 1999; Akgül 1993). Çörekotunun tıbbi değerini belirleyen diğer bir biyoaktif bileşik Timokinon, *Nigella sativa* (çörek otu) tohumunun uçucu yağından elde edilen ana aktif fenolik bir bileşik olup *N. damascena* (Şam Çörek otu) türünde bulunmamaktadır.

Çörek otu bitkisinin tohumları halk hekimliğinde mideyle ilgili hastalıkların tedavisinde, bağırsaklarda gaz giderici ve diüretik olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1984). Yapılan çalışmalarda çörek otu tohumu ve bileşenlerinin, anti-tümör (Worthen, 1998) ,anti-bakteriyel (Morsi, 2000), anti-enflamatuar, antioksidan ve bağışıklık sistemini kuvvetlendirici (Salem ve Shamim, 2000), etkileri olduğu görülmüştür. Son yıllarda modern tıpta çörek otunun sabit ve uçucu yağının antibakteriyel, antitümör, sakinleştirici, yatıştırıcı, ağrı kesici, kan şekeri düşürücü ve düz kasları gevşetici etkilerinden yoğun bir şekilde yararlanıldığı belirlenmiştir (Nickavara ve ark., 2003). Almanya'da, 600 hastada çörekotu yağı etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, toz allerjisi, akne, nörodermatit, astım ve genel immun sistem zayıflığı gibi allerjik hastalıkların % 70' inde iyileşme sağlandığı görülmüştür (Hussain ve Hussain, 2016).Yapılan başka bir çalışmada, 152 allerji hastasına (alerjik rinit, bronşiyal astim, atopik egzema) 40-80 mg/kg/gün dozda *N. sativa* yağı kapsül içinde verilmiştir. Daha sonra hastalar, önceden tanımlanmış ölçeğe uygun olarak, hedef semptomların yoğunluğuna göre değerlendirilmiştir. Sonuçta çörekotu tohum yağının alerjik hastalıkların tedavisinde etkili bir yardımcı ajan olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Kalus ve ark., 2003). Farelerde enfeksiyonlarına karşı çörekotu yağının etkileri konusundaki yapılan bir araştırma

göstermiştir ki; tohumlarının içermiş olduğu timokinon (thymoquinone)'un karaciğeri koruyucu etkisi olduğu bildirilmiştir (Mahmoud ve ark., 2002).

Timokinon yüksek antioksidan özellikleri nedeniyle birçok hastalıkların tedavisinde geleneksel olarak yaygın kullanılır. In vitro ve in vivo çalışmalarda timokinonun; antiinflamatuvar, antimikrobiyal ve antikanser gibi birçok faydalı etkilere sahip olabildiği ileri yapılan araştırmalar sonucunda bildirilmiştir. Timokinon toksisitesi üzerine yapılan çalışmalarda, toksik etkileri ancak çok yüksek dozlarında gösterilebilmiştir. Timokinon, yüksek biyolojik etkinliği ve düşük sistemik toksisitesi ile dikkate değer bir moleküldür (Güzelsoy ve Aydın, 2018). Timokinon in vitro ve in vivo anjiyogenezi engellediği ve böylece tümör büyümesini önlediği bildirilmiştir. Bununla birlikte, timokinonun, parazitlerin neden olduğu karaciğer hasarını azalttığı bildirilmiştir (Mahmoud ve ark., 2002). Timokinon oksidatif hasara karşı birden fazla hücre, doku ve organ üzerinde koruyucu etkilere sahiptir. Timokinonun böbrek ve kalp toksisitesine karşı koruyucu etkilerinin olduğu ortaya konulmuştur (Farooqui ve ark., 2017).

Çörekotu (*N. sativa*) tohumları ülkemizde daha çok pasta, börek, çörek ekmeklerde, peynir içinde, yoğurt üzerinde ve balla karışımları yaygın olarak kullanımları arasında sayılabilir. Tohumların özellikle Türk halkı arasında yaygın olan bir kullanımı da yağı ve öğütülmüş tohumları gıda maddeleri için baharat olarak kullanılmasıdır.

Farklı bitki patojeni funguslara karşı baharat ekstraktlarının antifungal etkilerini inceledikleri çalışmada %1'lik çörekotu ekstraktının *Colletotrichum coccodes, Fusarium oxy-sporum* ve *Rhizoctonia solani* funguslarının misel gelişimini % 30.63- % 67.78 arasında engellediğini ortaya koymuşlardır. Ekstraktın % 2'lik dozu ise *Alternaria solani* dâhil tüm fungusların misel gelişimini değişik oranlarda önlemiştir (Boyraz ve Özcan, 1997).

Ülkemizde tescilli ilk ve tek çörekotu çeşidi olan Çameli çeşidi 2014 yılında Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstititüsü tarafından tescil ettirilmiştir.

Çörek otunun Dünya'da ve Türkiye'de tüketiminin çok olmasına karşın bitkinin yetiştiriciliğinde özellikle bölgesel popülasyonlardan üretilip, tescilli çeşit sayısının fazla olmaması önemli bir araştırma sorunudur. Bu nedenle bitkinin popülasyonları ile en yüksek verim ve en kaliteli ürün almak amacıyla az sayıda

çalışma mevcuttur.Verim ve kalite özelliklerinin çevre koşullarından etkilendiği araştırmalarda görülmüştür. (Özel ve Demirel, 2009; Baytöre, 2011).

Bitkisel üretimde her bitkiden en yüksek verim ve kalitenin elde edildiği bir ekim-dikim zamanı vardır. Bu her şeyden önce yetiştirilecek bitkinin tür ve çeşidine, yetiştirilecek bölgenin iklim ve toprak özelliklerine bağlıdır (Kara ve ark., 2015).

Yukarıda da belirtildiği gibi çörekotu son yıllarda pek çok sektörde artan potansiyelle kullanılmaktadır. Bu tez çalışmasının amacı, ülkemizde yoğun olarak kullanılan aynı zamanda dış ticarete konu olan kültürü yapılan önemli çörekotu türlerinin yetiştiriciliğinde karşılaşılan üretim ve kalite problemlerin çözümüne katkı da bulunmaktır. Bu tez çalışması ile *N. sativa* ve *N. damascena* çörekotu türlerinin Konya ekolojik şartlarında üretim standartlarının belirlenmesine katkı yapması beklenen ekim zamanı, kuru-sulu şartlarda yetiştirmenin verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bangladeş koşullarında çörek otu (*N. sativa*)'nun ekim zamanı (1 Kasım, 20 Kasım, 10 Aralık, 30 Aralık) ve ekim sıklığı (15, 20, 25, 30) ile yaptıkları çalışmada; ekim zamanlarının verim ve morfolojik özelliklerini önemli ölçüde etkilediği, sıra araları arasındaki farklılıkların önemli olmadığı, ancak düşük sıra aralıklarında verim artışının yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Çörekotunda uygun ekim sıklığını belirlemek için yaptıkları çalışmada seyrek ekimlerde kapsüldeki tohum sayısı ve dal sayısı artmıştır. Ancak çalışmada sık ekimle birlikte birim alandaki bitki sayısının artmasıyla tohum verimi artmıştır. Çörekotunda bin tohum ağırlığı 1.98-3.00 g arasında değişmekte olup, sıra üzeri sabit olmak üzere sıra arası mesafe arttırıldığında bin tane ağırlığında artış gözlenmiştir (Ahmed ve Haque, 1986).

Ertuğrul (1986), Çukurova koşullarında yaptıkları çalışmada, çörekotunda farklı ekim zamanlarının (4 Kasım, 4 Aralık, 11 Şubat, 5 Mart, 11 Nisan, 19 Nisan, 19 Haziran) verim ve kalite üzerine etkisi araştırılmış ve çalışma sonucunda en yüksek tohum verimi 27.3 kg/da, en uzun bitki boyu 55 cm, en fazla dal sayısı 4.78 adet/bitki ve kapsül sayısı 5.45 adet/bitki olarak Şubat ayı ekiminde bulunmuştur.

İlisulu (1992), çörekotu ekiminin Mart ayı başından Nisan ayı sonuna kadar yapılabildiğini fakat, Mayıs ayından (yazları serin geçen bölgelerde) yapılan ekimlerde bitkinin tohum olgunlaştıramadığını bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca tohum veriminin 80 kg/da ile 200 kg/da arasında değişebildiğini, sulanan ve verimli topraklarda verimin 250 kg/da kadar ulaşabildiğini ifade etmiştir.

Özgüven ve Tansı (1993), Çukurova şartlarında 6 farklı ekim zamanında (Kasım, Aralık, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs) *Nigella* türlerinin verim ve kalite özelliklerini incelemiş, en yüksek tohum verimlerinin Kasım ayında yapılan ekimlerden (135.5 kg/da) elde edildiğini belirtmişlerdir. Mart'ta ekilen çörekotlarından 61.25 kg/da, Nisan'da ekilen çörekotlarından ise 28.75 kg/da tohum elde etmişlerdir. Çalışmada en yüksek tohum verimlerini, birinci yıl *Nigella sativa*'da (117.8 kg/da) Aralık ayı, ikinci yıl *Nigella damascena*'da (140.0 kg/da) ve Uçucu yağ oranlarının da % 0.36 ile % 0.49 arasında değiştiğini vurgulamışlardır.

Akınerdem ve ark., (1994), Konya ekolojik şartlarında farklı sıra arası mesafelerin çörekotu populasyonunun verim ve morfolojik özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri araştırmada; en yüksek dane verimini 103.2 kg/da ile 40 cm sıra arası uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Arslan (1994), ekim zamanı (5 Mart, 16 Mart, 30 Mart, 25 Nisan) ve bitki sıklığı (15, 30 cm)'nın çörek otu verimine etkisini incelediği çalışmasında, en uygun ekim zamanının 15 Mart- 15 Nisan arası olması gerektiğini geç ekimlerin ani bastıran sıcaklıkların etkisiyle vejetatif gelişmeye olumsuz yönde etkileyeceğini ve bunun sonucu verimde düşmelerin olacağını tespit etmiştir.

Telci (1995), Tokat /Kazova koşullarında üç farklı çörek otu türünde farklı ekim sıklığının bitkide fenolojik, morfolojik ve verimle ilgili öğelerini incelemiştir. 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 etmiştir.

D'Antuono ve ark., (2002), İtalya ekolojik koşullarında *Nigella damascena* ve *Nigella sativa* bitkilerinde tohum verimi, tohumun kimyasal bileşenleri, yağ içeriği, sabit yağ miktarı üzerine yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlara göre *Nigella damascena*'da tohum verimi 52.7-149.6 kg/da, *Nigella sativa*'da tohum verimi 40.4-101.8 kg/da bulunmuştur. Uçucu yağ oranları *Nigella sativa*'da % 0.28-% 0.50, *Nigella damascena* da % 0.32-0.43 arasında değişim göstermiştir. Sabit yağ içeriğine ise her iki türde de farklı ekim zamanlarının etkisi olmamıştır. Sabit yağ değerleri % 19.1-22.7 aralığında tespit edilmiştir. Uçucu yağ bileşiminde % 0.70 alfa-pinen, % 1.12 beta-pinen, % 0.64 alfa-terpinen, % 33.75 p-simen, % 1.13 limonene, % 2.40 gamaterpinen, % 7.43 thujon, % 3.80 timokinon, % 26.78 timol, % 3.11 longifolon tespit edilmiştir.

Özel ve ark., (2002), Şanlı Urfa kuru koşullarda iki çörekotu türünde (*Nigella sativa* ve *Nigella damascena*) uygun ekim zamanın belirlenmesi amacıyla 1998-1999 ve 1999-2000 yıllarında, *Nigella sativa* L. ve *Nigella damascena* L. türleri ile yapılan çalışmada, *Nigella sativa* türünde bitki boyu 29.07-49.40 cm, dal sayısını1.73-5.07 adet/bitki, toplam kapsül sayısı 1.50-5.60 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 39.30-59.33 adet/kapsül, uçucu yağ oranı % 0.14-0.25, 1000

tohum ağırlığı 1.73-2.19 g, tohum verimi 33.67-41.67 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. *Nigella damascena* türünde ise bitki boyu 23.3934.72 cm, toplam dal sayısı 1.27-3.68 adet/bitki, toplam kapsül sayısı 1.17-4.33 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 23.57-49.27 adet/kapsül, uçucu yağ oranı % 0.430.58, 1000 tohum ağırlığı 1.48-1.76 g, tohum verimi 11.88-22.95 kg/da olduğu tespit edilmiştir.

Ankara koşullarında yürütülen tez çalışması kapsamında, iki çörekotu türünde (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) dekara atılacak tohumluk miktarlarının verim ve kalite öğelerine etkilerinin incelendiği çalışmada bitki boyu 28.82-48.00 cm, bitki başına meyve sayısı 4.57-13.72 adet, bin tohum ağırlığı 1.59-2.06 g, meyve başına tohum sayısı 91.90-104.05 adet, tohum verimi 68.39-77.01 kg/da ve sabit yağ oranı % 28.08-34.29 arasında tespit edilmiştir (Kalçın, 2003).

Moretti ve ark., (2004), çörekotunun uçucu yağ bileşimi üzerine yaptıkları çalışmada çörekotu tohumlarının % 0.21-0.39 oranlarında uçucu yağ içerdiğini, uçucu yağ bileşenlerinin % 33.8 p-simen, % 26.8 timol ve % 3.8 timokinon içerdiğini belirlemişlerdir.

Rchid et al. (2004), yaptıkları çalışmada çörekotu tohumlarında % 40 sabit yağ ve % 0.26 uçucu yağ tespit etmişlerdir. Uçucu yağ bileşimlerinde major bileşen p-simen (% 47.4) ve önemli bileşenlerden timokinon miktarının % 20.8 olduğunu bulmuşlardır.

Ashraf ve ark., (2006), farklı dozlarda uygulanan azot oranlarına göre yetiştirilen çörek otu (*N. sativa*) tohumlarının sabit ve uçucu yağ bileşimine etkisini araştırdıkları çalışmada sabit yağ oranını % 32.41 uçucu yağ oranını % 0.72 olarak tesbit etmişlerdir. Araştırmacılar yağ asiti kompozisyonunu incelediklerinde % 15.84 palmitik asit, % 23.87 oleik asit ve % 54.03 linoleik asit içerdiğini, uçucu yağ kompozisyonunu incelendiklerinde % 49.06 p-simen, % 15.0 alfa-pinen ve % 5.66 betapinen içerdiğini tesbit etmişlerdir.

Tunus'ta çörekotu (*Nigella sativa*) tohumlarının uçucu yağın kimyasal bileşimi üzerine yaptıkları araştırmada uçucu yağın % 13.75 alfa-pinen, % 2.55 limonen, % 43.58 p-simen, %2.53 karvakrol ve %1.65 timokinondan meydana geldiğini belirlemişlerdir (Toma ve ark., 2013).

Arslan ve ark., (2011), Çörekotu (*N. sativa*) ile Ankara koşullarında üç farklı ekim zamanında (15 Mart, 1 Nisan ve 15 Nisan) yaptıkları çalışmada; bitki boyu 29.17-56.53 cm, dal sayısı 1.263.53 adet, kapsül sayısını 2.26-5.60 adet, bin tohum ağırlığını 1.97-2.01 g, tohum verimi 16.67-60.00 kg/da ve sabit yağ oranı % 21.70-31.50 arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Eskişehir kuru koşullarında, *N. sativa* türüne ait 10 farklı çörekotu popülasyonunda verim, verim öğeleri ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada; bitki boyu 16.6-25.2 cm, toplam dal sayısı 3.1-4.6 adet/bitki, toplam kapsül sayısı 5.6-9.2 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 60.5-94.2 adet/kapsül, kapsüldeki tohum ağırlığı 0.240- 0.319 g/kapsül, bitkide tohum sayısı 317.0-589.5 adet/bitki, tohum verimi 90.533-188.133 kg/da, 1000 tohum ağırlığı 1.21-2.62 g, uçucu yağ oranı %0.05-0.40, ham yağ oranı % 19.51-26.34, ilk çiçeklenme süresi 55-70 gün, % 50 çiçeklenme süresi 69-92 gün ve vejetasyon süresi 110-117 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir Tohum uçucu yağın bileşiminde % 67.7 timokinon, % 8.4 karvakrol, % 2.3 p-simen, % 1.9 terpinen-4-ol, % 4.8 junipene, % 0.6 longipinen ve % 0.5 bornil asetat olduğunu; tohum sabit yağ asitleri incelendiğinde en yüksek yağ asidi linoleik asit (% 39.2043.74) tespit edilmiştir (Akgören, 2011).

Kocaeli ve Tekirdağ ekolojik koşullarına çörekotunun (*N. sativa*) adaptasyonunu belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, bitki boyunu 34.53-53.58 cm, dal sayısını 3.45-4.42 adet, kapsül sayısını 5.70-7.23 adet, kapsülde tohum ağırlığını 1.27-1.64 g, bin tohum ağırlığını 1.97-2.30 g, tohum veriminin ise, 28.43-43.50 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir (Baytöre, 2011).

Al-Kayssi ve ark., (2011), tarafından Irak'ta yapılan araştırmada beş farklı kireç içeriğine sahip toprağın 0.60 m derinlikteki izin verilen kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 25, % 50, % 75 ve % 100'ü eksildiğinde sulama yaparak tarla kapasitesine ulaşıldığı durumda verim ve verim parametrelerine etkileri saptanmıştır. Çalışmada, tohum verimi 34,7 ile 176,8 kg/da, bin tohum ağırlığı 2.2 ile 3.0 g ve bitkideki tohum sayısının 139 ile 564 adet/bitki arasında değiştiğini tespit edilmiştir. En yüksek değerler en düşük kireç içeriği ve kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 25 eksildiğinde yapılan sulama koşullarındaki elde edilmiştir.

Farklı çörekotu türleri (*Nigella sativa* ve *Nigella damascena*) ile yapılan çalışmada, ekim zamanı geciktikçe/vejetasyon süresi kısaldıkça, bitki başına tohum sayısı ve ağırlığı azalmaktadır. Her iki çörekotu türünde vejetasyon süresi kısaldıkça uçucu yağ miktarlarında da düşüşler olduğu tespit edilmiştir (D'Antuono ve ark., 2002).

Kulan ve ark., (2012), Eskişehir ekolojik koşullarında yazlık olarak kuru koşullarda yetiştirilen iki çörek otu popülasyonun verim ve sabit yağ oranlarını araştırmışlardır. Araştırmada; bitki boyu 33.00-43.67 cm, kapsül sayısını2.93-11.05 adet, bin tohum ağırlığını 2.22-2.69 g, tohum verimi 67.66-90.33 kg/da, sabit yağ oranı % 38.91-40.58 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Samsun'da bazı çörekotu popülasyonlarının önemli tarımsal ve kalite özeliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen tez çalışmasında; bitki boyu 42.98 - 43.05 cm, birincil dal sayısı 2.5 - 3.1 adet, kapsül sayısı 4.5- 4.9 adet, bin tohum ağırlığı 2.57 - 2.78 g ve tohum verimi 82.86 - 126.96 kg/da arasında bulunmuştur (Taqi, 2013).

Ghamarnia ve Jalili, (2013), farklı su stresi uygulamalarının çörekotu (*N. sativa*)'nun farklı parametreleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, artan su stresi ile çörekotunun tohum verimi ve yağ veriminin azaldığı, su stresine karşı duyarlı olmakla birlikte eşiğinin % 80 bitki su gereksinimi olduğunu bildirmişlerdir.

Eskişehir koşullarında iki çörek otu popülasyonunun (Bilecik ve Denizli popülasyonu) verim ve kalite kriterleri üzerine yürütülen araştırmada; ortalama bitki boyu 33.90 cm, dal sayısı 2.96 adet, kapsül sayısı 8.08 adet, bin tohum ağırlığı 2.53 g, tohum verimi 62.52 kg/da olarak tespit edilmiştir. Çalışmada, Bilecik-Küre-Söğüt yöresinden alınan popülasyonun daha yüksek verime (68.9 kg/da) sahip olduğu bildirilmiştir (Tavas ve ark., 2014).

Safaei ve ark., (2014), farklı sulama aralıklarının çörekotu bitkisinin verim ve verim özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, sulama aralığının 8 gün olduğu konularda daha yüksek verim elde edilirken, sulama aralığı 8 ve 16 gün konularından sırasıyla tohum verimi 62,15-48,42 kg/ha, bitkideki kapsül sayısı 6.1-5.6 adet/bitki ve kapsüldeki tohum sayısı 61.48-58.73 adet/kapsül olarak elde edilmiştir.

Aydın koşullarında çörek otunun (*N. sativa*) ekim zamanlarının ve tohumluk miktarlarının verim ve kaliteye etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada; 4 farklı ekim zamanı (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve 3 farklı tohumluk miktarı (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da) incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; ortalama bitki boyu (78.90 cm), kapsül sayısı (16.17 adet/bitki) tohum verimi (92.35 kg/da) ve sabit yağ verimi (34.8 L/da) özelliklerinin 1. ekim zamanının (15 Ekim) 2 kg/da ve 3 kg/da tohumluk miktarlarında en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. Dekara 2 kg ve 3 kg tohumluk miktarları arasında istatistiksel olarak bir fark tespit edilememiştir. Ekim zamanı faktörünün önemli bulunduğu; dal sayısı (9.17 adet/bitki), kapsüldeki tohum ağırlığı (0.31 g/kapsül), sap verimi (300.7 kg/da) değerlerinin ortalamasının en yüksek 1. ekim zamanından (15 Ekim) alındığı belirlenmiştir. Ekim zamanı faktörünün önemli bulunduğu sabit yağ oranı (%38.17) ise 2. ekim zamanından (1 Kasım) elde edilmiştir. İncelenen faktörlerle istatistiksel olarak önemli bulunmayan, kapsüldeki tohum sayısı (114.1 adet/kapsül) ve bin tane ağırlığının (2.59 g) 1. ekim zamanı (15 Ekim) ve dekara 3 kg tohumluk miktarından en yüksek değerlerin alındığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre çörek otunda Aydın bölgesi için en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarının 1. ekim zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarı olduğu tespit edilmiştir (Kılıç ve Arabacı, 2016).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmada 2016 yılında 2 farklı çörekotu türü(*Nigella sativa* ve *Nigella damascena*) materyal olarak kullanılmıştır. Materyal, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi Bitkiler Araştırma Uygulama Çitliğinden elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan çörekotu türleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 1. *Nigella sativa* (Çöreotu) bitkisine ait görüntüler



Şekil 2. *Nigella damascena* (Şam Çörekotu)'ya ait görüntüler



Şekil 3. *N.sativa* kapsül ve tohum

Şekil 4. *N. damascena* kapsül ve tohumları

Üzerinde çalışılan *N. sativa* ve *N. damascene* türleri ülkemizin doğal florasının bitkisi olmayıp, ülkemizde kültürü yapılan ticari değeri olan tıbbi ve aromatik bitkilerdendir.

3.1.2. Toprak Özellikleri

Konya, Küçükmuhsine köyü ekolojik koşullarında farklı çörekotu türleriyle (*Nigella sativa* L. ve *Nigella damascena* L.) kurulan denemenin tohumları Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi Bitkiler Anabilim Dalından temin edilmiştir. Araştırma yeri Konya ilidir.

Denemenin yürütüldüğü arazinin toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneği Sarayönü Ziraat Odası Toprak Analiz Laboratuvarı'nda fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı deneme arazisine ait toprak analizleri Çizelge 3.1. de verilmiştir. Sonuçlara göre deneme alanının toprakları, killi tınlı bir bünyede ve yüksek kireç oranına sahiptir. Hafif alkali reaksiyonlu, tuzsuz ve çok kireçli bir yapıdadır. Önemli mikro besin

elementlerinden demir ve çinko bakımından fakir, organik madde içeriği orta olup potasyum bakımından zengin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Özellik	Miktar
Tekstür Sınıfı	Killi Tın
pH(1:2.5, Toprak:Su)	7.96
EC(Tuz) (1:5, Toprak:Su) (dS/cm)	0,45
$CaCO_3$ (Kireç) (%)	27,88
Organik Madde (%)	2,28
İnorganik Azot (NH_4+NO_3-N) (ppm)	30
Fosfor (P) (kg/da)	2,59
Potasyum (K) (kg/da)	168,80
Bakır (Cu) (ppm)	0,76
Demir (Fe) (ppm)	1,87
Çinko (Zn) (ppm)	0,23
Mangan (Mn) (ppm)	1,98

*Toprak Analizleri Sarayönü Ziraat Odası Toprak Analiz Laboratuvar'ında yapılmıştır.

3.1.3. İklim Özellikleri

İç Anadolu Bölgesinde yer alan Konya coğrafi olarak 36°41' ve 39°16' kuzey enlemleri ile 31°14' ve 34°26' doğu boylamları arasında yer alır. Ortalama yükseltisi 1.016 m'dir.

Konya sahip olduğu coğrafi konum itibariyle, yarı kurak (yazlar kurak ve sıcak, kışlar ise soğuk ve yağışlı) iklim özelliklerine sahip karasal iklim kuşağında yer almaktadır. Uzun yıllar yağış ortalaması 327 mm olan Konya ili, Türkiye uzun yıllar yağış ortalaması olan 643 mm'nin yarısı kadar yağış almaktadır. İlde uzun yıllar ortalama nispi nem %62,5 ve sıcaklık 11,48°C'dir (Anonim, 2016a). Yetiştirme döneminde Eylül ayına kadar alınan verilerde maksimum ve minimum sıcaklıklar sırasıyla 26,78°C ve 2,78°C iken ortalama sıcaklık 13,34°C'dir. Konya ili için uzun yıllar (1960-2015 yılları arası) ve araştırmanın yürütüldüğü aylara ait ortalama, maksimum, minimum sıcaklık (˚C), nem (%) ve yağış (mm) değerleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Konya ili için uzun yıllar (1960-2017) ve araştırmanın yürütüldüğü aylara ait ortalama maksimum, minimum sıcaklık (0C), nem (%) ve yağış (mm) değerleri

Ay	Ortalama Sıcaklık (°C)			Maksimum Sıcaklık (°C)		Minimum Sıcaklık (°C)		Ortalama Nem (%)			Toplam Yağış (mm)		
	Uzun yıllar (1960-2015)	2016	2017	2016	2017	2016	2017	Uzun yıllar (1960-2015)	2016	2017	Uzun yıllar (1960-2015)	2016	2017
Ocak	-0.3	1.2	-2.6	15.5	9.1	-11.3	-12.3	76.7	68.3	79.2	36.6	37.6	35.6
Şubat	1.2	7.6	1	21.5	14.9	-4.6	-14.1	72.2	59.3	68.2	28.5	6.4	0
Mart	5.6	8.8	8.1	26	21.7	-1.6	-2.2	64	50	57.6	27.6	54.4	87.8
Nisan	10.9	15.8	12.1	28.6	26.9	4.9	0.9	58.3	39	47.6	33.5	12.4	21.8
Mayıs	15.7	16.5	16.5	30.8	32.7	6.6	5.2	55.9	52	53.4	44	36	65.2
Haziran	20.1	22.8	21.5	34.6	35.4	10.2	10.7	48.4	41	49.6	24	46.3	26.2
Temmuz	23.4	25.3	24.9	37.4	37.2	16.5	17.2	42.1	33.9	34.3	6.6	0.4	0.9
Ağustos	22.8	25.9	25.2	35.8	36.4	16.2	16.9	42.9	36.2	37.1	5.5	0.2	0.3
Eylül	18.4	19.2		33.9		6.4		48	44.1		12.8	38	
Ekim	12.4	14.8		28.9		4.6		60.4	48.4		32	0	
Kasım	6	7.2		23		-3		70.4	52.3		32.6	17.8	
Aralık	1.6	-0.7		10.7		-12.7		77.3	76.2		43.3	83.1	
Ortalama	11.48	13.70	13.34	26.17	26.78	0.7	2.78	62.5	51.60	53.37	-	-	-
Toplam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	327	332.6	237.8

3.2. Metod

3.2.1. Materyallerin elde edilmesi

Araştırma Konya merkeze 25 km uzaklıkta Büyük Muhsine Köyü tarım alanları içinde planlanan çiftçi tarlasında kurulmuştur. Deneme "tesadüf blokları faktöriyel deneme düzeninde" 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Kuru ve sulu denemeler yan yana kurulmuştur. Farklı ekim zamanlarına göre yetiştirilen bitkiler üzerinden elde edilen materyaller üzerinden çalışmalar yürütülmüştür.

Ekim Zamanları;

1. ekim zamanı : 10 Mart 2016
2. ekim zaman : 31 Mart 2016
3. ekim zamanı : 22 Nisan 2016

Ekim zamanları arasında hava şartlarına bağlı olarak ortalama 20 günlük aralar konulmuştur. Kuru tarla denemelerinde sulama yapılmayacak olup, sulu tarla

denemelerinde yağışın yeterli olmadığı dönemlerde bitki su ihtiyacı dikkate alınarak sulama uygun miktarlarda yapılmıştır.

Ekim ve Bakım İşleri

Ekimde sıra arası 17.5 cm, sıra üzeri 3-5 cm ve ekim derinliği 2-3 cm olarak uygulanmıştır. Dekara kullanılacak tohumluk miktarı çörekotu tohumlarından 2 kg/da olarak hesap edilmiştir. Her parselde 8 sıra ekim yapılmıştır. Parsel eni 1.4 m. ve parsel boyu 3.0 m. olarak belirlenmiştir. Parsel büyüklüğü 4.2 m² olup, hasatta kenar tesiri olarak parsel kenarlarından 1'er sıra ve parsel başından 50 cm. atılıp kalan kısımlarda değerlendirme yapılmıştır. Deneme alanları topraklarında yapılan toprak analizlerine göre yeterli miktarda azot ve fosfor bulunduğu için gübreleme yapılmamıştır. Denemede bitkilerin içinde gelişen yabancı otlar periyodik olarak temizlenmiştir.

Hasattan önce yapılan işlemler:

Bitki boyu(cm)

Bitki başına dal sayısı(adet)

Bitki başına meyve sayısı(adet)

Hasat sonrası yapılan işlemler:

Bitki başına tohum verimi (gr/bitki)

Tohum verimi (kg/da)

Bin dane ağırlığı (g)

Laboratuar çalışması olarak

Uçucu yağ verimleri (%) ve bileşenleri (%)

Sabit yağ verimleri (%) ve bileşenleri(%)

3.2.2. Uçucu yağ verimin belirlenmesi (%)

Her bir çörekotuna türüne ait tohum örneklerinde uçucu yağların elde edilmesinde "Su Distilasyonu Yöntemi" kullanılmıştır. Su Distilasyonu (Hydrodistillation- HD) Uçucu elde edilmesinde yaygın kullanımı olan bir yöntemdir. Kuru bitki materyali distile su içerisinde 2 ile 8 saat arasında kaynatılır. Oluşan su buharı ile sürüklenen uçucu yağlar soğutucuya ulaşınca yoğunlaşır ve sudan ayrı üst

kısımda bir tabaka oluşturur. Toplanan uçucu yağ miktarı volumetrik olarak ifade edilir. Geleneksel olarak uçucu yağ üretiminde kullanılan imbikler ve laboratuvar tipi Clevenger Aparatı (Resim 5.) bu yöntem için kullanılmaktadır. Bu yönteme göre üç tekerrürlü olarak 100'er gr'lık kuru herba örnekleri 3 saat süre ile su distilasyonuna tabi tutularak uçucu yağlar elde edilmiştir. Farklı kekik türlerinin uçucu yağ verimleri Clevenger tipi uçucu yağ apereyinde volumetrik olarak (ml/100 g) belirlenmiştir.



Şekil 5. Uçucu Yağ Düzeneği

3.2.3. Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi (%)

Her bir çörekotu türünden elde edilen uçucu yağ örnekleri bileşenlerinin belirlenmesinde GC-MS kromotoğrafik yöntemle belirlenmiştir. GC-MS ile bileşen tayininde aşağıdaki koşullarda çalışılmıştır.

Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi
Cihaz: Agilent 6890N Network GC system combined with Agilent 5973 Network Mass Selective Detector (GC-MS)
Kolon: Agilent 19091N-136 (HP Innowax Capillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 μm)
Taşıyıcı Gaz: Helyum
Akış Hızı: 1.2 ml/min
Enjeksiyon Hacmi: 1 μl
Split Oranı: 50:1
Enjektör Sıcaklığı:250°C

Tarama Aralığı (*m/z*): 35-450 atomic mass units (AMU)

İyonlaştırma: Elektron bombardımanı (EI - 70 eV)

Uçucu yağın bileşenlerinin teşhisi Wiley ve Nist Mass Spektral kütüphanesinin verileri esas alınarak yapılmıştır.



Şekil 6. GC-MS Cihazı

3.2. 4. Sabit yağ veriminin belirlenmesi (%)

Sabit yağ verimi(%): Bitkinin tohumundaki sabit yağ verimi; AOAC 920.39 metoduna göre petrol eteri ile muamele edilen numuneden elde edilen ham yağın tespiti esasına dayanılarak yapılmıştır.

3.2. 5. Sabit yağ bileşenlerinin belirlenmesi (%)

Sabit yağ bileşenleri: Bitkinin tohumundan elde edilen ham yağda yağ asitlerini (doymuş ve doymamış yağ asitleri) belirlemek için Avrupa Farmakopesine göre metilleme işlemi yapıldıktan sonra numune GC-MS'de kromatografik yöntemle tespit edilmiştir.

3.2.6. İstatistikî analiz ve değerlendirme

Araştırmaya ait verilerin istatistiksel analizleri "Tesadüf Blokları Faktöriyel Deneme Düzeni"ne göre MİNİTAB paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, farklı ekim zamanlarına göre yetiştirilen 2 farlı çörekotu türünün verim ve bazı kalite özellikleri üzerine ekim zamanlarının, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilmesinin etkileri araştırılarak elde edilen veriler aşağıda değerlendirilmiştir.

4.1.Bitki Boyu (cm)

N. sativa türüne ait farklı ekim zamanlarına ve sulu-kuru yetiştirme şartlarına göre belirlenen bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.de; Elde edilen bitki boylarına ait ortalama değerleri Çizelge 4.2. de verilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen *N. sativa* bitkisine ait bitki boyları üzerine kuru-sulu koşullarda yetiştirmenin ve farklı ekim zamanlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. *N. sativa* türünde en uzun bitki boyu 3. ekim zamanında; kuru şartlarda yetiştirilenlerde 34.90 cm elde edilirken, sulu şartlarda yetiştirilenlerde 47.07 cm bitki boyu elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 1. ekim zamanında kuru şartlarda 32.30 cm, sulu şartlarda 38.73 cm olarak elde edilmiştir. Ülkemizin farklı coğrafyalarında yürütülen araştırmalardan yağışı yüksek olan bölgelerden Kılıç ve Arabacı (2016) tarafından Aydın ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada *N. sativa*'da en yüksek bitki boyunu 78.90 cm olarak bildirmişlerdir. Çukurova koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen *N. sativa* türü çörekotunda en yüksek bitki boyu şubat ayı ekiminde 55 cm bulunurken (Ertuğrul, 1986), Marmara bölgesinde yürütülen çalışmada 34.53-53.58 cm aralığında (Baytöre, 2011); Karadeniz bölgesinde yürütülen bir araştırmada (Taqi, 2013) *N. sativa*'da bitki boyunu 42.98-43.05 cm aralığında tespit etmişlerdir. Kıraç şartlarda yürütülen çalışmalarda *N. sativa*'dan Ankara koşullarında 1 ekim zamanında 29.17-56.53 cm (Arslan ve ark., 2011) ve Urfa koşullarında 29.04-49.40 cm (Özel ve ark., 2002) *N. sativa* türünden bitki boyu elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde sulanan ya da yağış miktarı daha yüksek olan coğrafyalarda çörek otunun bitki boyunun daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu araştırmadan elde edilen bitki boyuna ait veriler ile diğer araştırmalardan elde edilen bitki boyları arasında benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4.1. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	302,58	302,58	62,01**
Ekim zamanı	2	122,22	61,112	12,52**
İnteraksiyon	2	13,62	6,81	1,40
Hata	12	58,55	4,87	
Genel	17			

**:%1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.2. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin bitki boyuna ait ortalama veriler (cm)

Bitki Boyu(cm)	*Nigella sativa* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	32,30±0,26	35,90±2,78	36,50±2,64	34,90±2,75^{B}
Sulu şartlarda	38,73±1,35	43,50±0,60	47,07±3,49	**43,10**±4,08^{A}
Ortalama	35,52±3,63^{B}	39,70±4,53^{A}	**41,78**±6,41^{A}	

Konya ekokolojik koşullarında yürütülen bu çalışmadan elde edilen *N. damascena'*ya ait bitki boylarına farklı ekim zamanlarının ve sulamanın etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). *N. damascena*'ya ait ortalama bitki boyları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

N. damascena'de en yüksek bitki boyu sulu şartlarda ve 3. ekim zamanında 36.49 cm tespit edilirken, en düşük bitki boyu ise kuru şartlarda ve 22.68 cm bitki boyu elde edilmiştir (Çizelge 4.4). Konuya ilişkin Urfa kıraç koşullarında *N. damascena* ile yürütülen araştırmada Özel ve ark., (2012) bitki boyunu 23.39-34.72 cm arasında belirlediklerini bildirmişlerdir. Araştırmalardaki bitki boylarında farklılıklar yetiştirme koşullarına, ekim zamanlarına, iklim özelliklerine ve sulama şartlarına yada yağış miktarlarına bağlı olarak çok farklılıklar gösterdiği hem bu araştırmada hem de yapılan diğer çalışmalara ait literatürlerde (Telci ve ark., 2014) bildirilmiştir. Aslan (1994) tarafından çörekotunun ekim zamanları üzerine yürütülen çalışmalar sonucunda, en uygun ekim zamanının 15 Mart- 15 Nisan arası olması gerektiğini geç ekimlerin ani bastıran sıcaklıkların etkisiyle vejetatif gelişmeye olumsuz yönde etkileyeceğini ve bunun sonucu verimde düşmelerin olacağını tespit etmiştir.

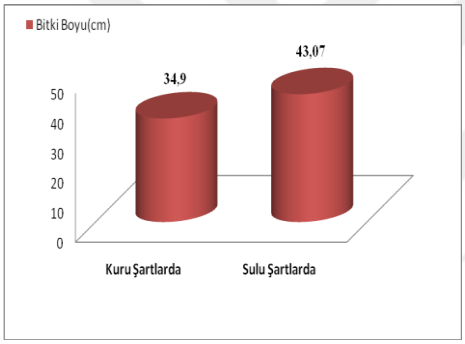
Çizelge 4.3. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	858,36	858,36	163,98**
Ekim zamanı	2	26,34	13,17	2,52
İnteraksiyon	2	14,67	7,33	1,40
Hata	12	62,81	5,23	
Genel	17			

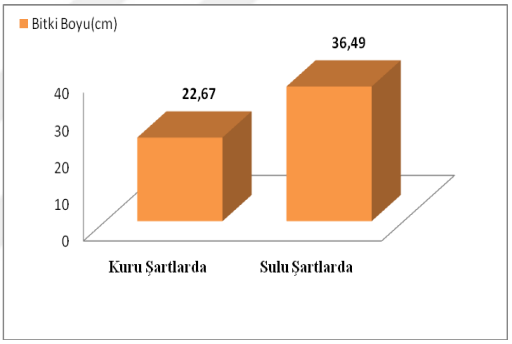
**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.4. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin bitki boyuna ait ortalama veriler (cm)

Bitki Boyu(cm)	***Nigella damascena* L.**			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	20,73±0,20	21,70±1,04	25,60±2,95	22,68±2,72^{B}
Sulu şartlarda	36,0±2,27	36,60±3,89	36,87±1,10	**36,49**±2,35^{A}
Ortalama	28,37±8,48	29,15±8,55	31,23±6,48	



Sekil. 7. *Nigella sativa* L. bitkisine ait bitki boyu



Sekil 8. *Nigella damascena* L. bitkisine ait bitki boyu

4.2. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Bitki başına çörek otunun (*N. sativa*) farklı ekim zamanlarına ve sulu-kuru yetiştirme şartlarına göre belirlenen kapsül sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5. te verilmiştir. Bitki başına kapsül sayıları üzerine farklı ekim zamanlarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuş iken, sulu-kuru koşullarda yetiştirilmesinin etkisi istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bitki başına ortalama kapsül sayıları Çizelge 4.6. da verilmiştir. *N. sativa* da en fazla kapsül sayısı 3. ekim zamanında ortalama 5.50 adet/bitki elde edilmiş iken, en düşük bitki başına kapsül sayısı 1. ekim zamanında (2.73 adet/bitki) elde edilmiştir. Bitki başına kapsül sayısı kuru şartlarda ortalama 3.86 adet ve sulu şartlarda yetiştirilen *N. sativa*'ya türüne ait bitkilerden ise ortalama 3.87adet bitki başına kapsül elde edilmiştir. Farklı ekolojik koşullarda konuya ilişkin yürütülen araştırmalardan *N. sativa*'da en yüksek bitki başına kapsül sayısı 5.6-9.2

adet/bitki olarak bildirmişlerdir (Akgören, 2011). Bunlara ilave olarak yapılan diğer araştırmalarda *N. sativa* da bitki başına kapsül sayısını (Ertuğrul, 1986); ortalama 5.45 adet/bitki; Özel ve ark. (2002) 1.17-4.33 adet/bitki arasında; Kalçın (2003) 4.57-13.72adet/bitki arasında; Arslan ve ark. (2011) 2.26-5.60 adet/bitki arasında ve Baytöre (2011) 5.70-7.73 arasında değiştiğini bildirilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin kapsül sayısı (adet/bitki) ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	0,0006	0,0006	0,00
Ekim zamanı	2	25,11	12,55	19,34**
İnteraksiyon	2	0,007	0,003	0,01
Hata	12	7,79	0,64	
Genel	17			

**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.6. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin kapsül sayısına (adet/bitki) ait ortalama veriler (adet/bitki)

Kapsül sayısı(adet/bitki)	*Nigella sativa* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	2,73±0,15	3,40±0,60	5,46±1,01	3,86±1,37
Sulu şartlarda	2,70±0,55	3,36±0,72	5,53±1,28	3,87±1,49
Ortalama	2,72±0,36^{B}	3,38±0,59^{B}	**5,50**±1,03^{A}	

*N. damascena'*da farklı ekim zamanlarına ve sulu-kuru yetiştirme şartlarına göre belirlenen kapsül sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7. de verilmiştir. Bitki başına kapsül sayıları üzerine farklı ekim zamanlarının ve kuru-sulu yetiştirme koşullarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7.). Araştırmadan elde edilen bitki başına ortalama kapsül sayıları Çizelge 4.8. de verilmiştir. *N. damascena'*da en fazla kapsül sayısı 3. ekim zamanında ortalama 3.06 adet/bitki elde edilmiş iken, en düşük bitki başına kapsül sayısı 1. ekim zamanında (1.90 adet/bitki) elde edilmiştir. Bitki başına kapsül sayısı kuru şartlarda ortalama 2.79 adet ve sulu şartlarda yetiştirilen *N. damascena*' türüne ait bitkilerden ise ortalama 2.48adet bitki başına kapsül elde edilmiştir. Farklı ekokolojik koşullarında yapılan bir çalışmada *N. damascena*'de bitki başına kapsül sayısı 1.17-4.33 adet/bitki arasında değiştiği bildirilmiştir (Özel ve ark., 2002). Yapılan araştırmalarda bitki başına kapsül sayıları arasındaki farklılıklar yetiştirme koşullarına, ekim zamanlarına ve sulama şartlarına yada yağış miktarlarına

bağlı olarak çok farklılıklar gösterdiği hem bu araştırmada hem de yapılan diğer araştırmalarda da bildirilmiştir (Aslan, 1994).

Çizelge 4.7. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin kapsül sayısı (adet/bitki) ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	0,34	0,34	0,93
Ekim zamanı	2	4,83	2,41	6,48
İnteraksiyon	2	0,02	0,01	0,03
Hata	12	4,47	0,37	
Genel	17			

Çizelge 4.8. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin kapsül sayısına(adet/bitki) ait ortalama veriler (adet/bitki)

Kapsül sayısı(adet/bitki)	*Nigella damascena* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	2,0±0,10	3,10±0,81	3,20±0,95	2,76±0,85
Sulu şartlarda	1,80±0,34	2,73±0,63	2,93±0,35	2,48±0,66
Ortalama	1,90±0,25	2,91±0,68	3,06±9,65	

4.3. Kapsül Başına Tohum Sayısı (adet/kapsül)

N. sativa'da kapsül başına tohum sayısı üzerine sulu-kuru yetiştirme şartlarında farklı ekim zamanlarının istatistiki olarak etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9). Çalışmada elde edilen kapsül başına tohum sayısına ait ortalama veriler varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10. incelendiğinde; . *N. sativa*' da en fazla kapsül başına tohum sayısı sulu koşullarda yetiştirilen bitkilerden (58.43 adet/kapsül) elde edilmiştir. Kuru şartlarda ise kapsül başına tohum sayısı 50.57 adet/kapsül olmuştur. Kapsül başına tohum sayısı ekim zamanlarına göre değerlendirildiğinde ise en yüksek 2. Ekim zamanı (55.06 adet/kapsül) ve 3. ekim zamanında (55.83adet/kapsül) ekilen bitkilerden elde edilmiştir. En düşük kapsül başına tohum sayısı 1. ekim zamanında (5 2.61 adet/kapsül) yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. *N. sativa*'da kapsül başına tohum sayısı ile yapılan farklı ekolojik koşullarda elde edilen veriler incelendiğinde; Özel ve ark., (2002) 39-30-59-33 adet/kapsül, Akgören, (2011) 60.5-94.2 adet/kapsül ve Safaei ve ark., (2014) 58.73-61.48 olarak sonuçlar bildirmişlerdir. Kapsül başına tohum sayısındaki farklılıklar bitkinin yetiştirildiği ekolojik koşullarla birlikte ekim zamanı kuru-sulu yetiştirme koşulların önemli derecede etkilendiği söylenebilir. Nitekim D'Antuono ve ark., (2002), çalışmalarında çörekotunda bitki başına tohum sayısı üzerine ekim zamanına bağlı olarak vejetasyon süresinin etkili olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin kapsüldeki dane sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	278,64	278,64	14147,67**
Ekim zamanı	2	33,96	16,98	862,25**
İnteraksiyon	2	9,51	4,75	241,64**
Hata	12	0,23	0,02	
Genel	17			

**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.10. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin kapsüldeki tohum sayısına ait ortalama veriler

Kapsüldeki dane sayısı	*Nigella sativa* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	49,67±0,09	50,85±0,04	51,18±0,22	$50,57±0,69^{B}$
Sulu şartlarda	55,55±0,18	59,27±0,02	60,49±0,15	**58,43**$±2,23^{A}$
Ortalama	$52,61±3,22^{C}$	$55,06±4,61^{B}$	$55,83±5,10^{B}$	

Bu araştırma kapsamında *N. damascena*'de kapsül başına tohum sayısı ait istatistiki analiz verileri Çizelge 4.11.'de ve elde edilen ortalama veriler Çizelge 4.12'de verilmiştir. Sulu şartlarda yetiştirilen *N. damascena* türüne ait bitkilerde en yüksek kapsül başına tohum sayısı sulu şartlarda 81.04 adet/kapsül ve 3. ekim zamanında 77.38 adet/kapsül) elde edilirken, en düşük kapsül başına tohum sayısı kuru şartlarda 64.98 adet/kapsül ve 1. ekim zamanında 67.83 adet/kapsül elde edilmiştir. Konuya ilişkin yapılan araştırmalarda da Özel ve ark., (2002), kapsül başına tohum sayısını 23.57-49.27 adet/kapsül olarak bildirmişlerdir. Sonuç olarak çalışmamızda elde edilen veriler ile diğer araştırmadan verilen sonuçlar arasında farklılıklar bitkinin yetiştirildiği ekolojik koşullardan kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.11. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin kapsüldeki tohum sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	1160,82	1160,82	2995,79**
Ekim zamanı	2	279,97	139,98	361,26**
İnteraksiyon	2	118,76	59,38	153,25**
Hata	12	4,65	0,39	
Genel	17			

**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.12. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin kapsüldeki tohum sayısına ait ortalama veriler

Kapsüldeki dane sayısı	*Nigella damascena* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	63,40±0,10	64,37±0,20	67,17±0,15	64,98±1,70^{B}
Sulu şartlarda	72,25±0,75	83,27±0,82	87,60±1,00	**81,04**±6,89^{A}
Ortalama	67,83±4,87^{C}	73,82±10,36^{B}	**77,38**±11,21^{A}	

4.4. Bin Tohum Ağırlığı (g)

Kuru-sulu koşullarda ve farklı ekim zamanlarının *N. sativa*'da bin tohum ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13) bin tohum ağırlığına ait ortalama ağırlık verileri Çizelge 4.14. te verilmiştir. Bu çalışmada *N. sativa* bitkisinin en yüksek bin tohum ağırlığı kuru şartlarda ortalama 2.35 g iken, sulu şartlarda yetiştirilen 2.19 g bulunmuştur. En yüksek bin dane 3. ekim zamanında **(**2,17 g) elde edilmiştir. En düşük bin tohum ağırlığı 1. ekim zamanında ve sulu şartlarda yetiştirilen çörek otundan elde edilmiştir (2.03 g). Ahmet ve Hague (1986), yapmış oldukları araştırmada bin tohum ağırlığı 1.98-3.00 g olarak bildirmişlerdir. Bin tohum ağırlığına ilişkin yapılan diğer araştırmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özel ve ark. (2002) 1.73-2.19, Akgören (2011), 1.21-2.62 g, Baytöre (2011), 1.97-2.30 g ve Al-Kayssi ve ark., (2011), 2.2-3.0 g, Kulan ve ark. (2012), 2.22-2.69 g, Taqi (2013) ve Tavas, (2014) bin tohum ağırlığını ortalama 2.53 g olarak bildirilmiştir. Yapılan çalışmalardan elde edilen veriler değerlendirildiğinde bin dane ağırlıkları yapmış olduğumuz çalışma ile benzer sonuçlar göstermiştir.

Çizelge 4.13. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin bin tohum ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	0,11	0,11	797,54**
Ekim zamanı	2	0,11	0,05	389,54**
İnteraksiyon	2	0,04	0,02	140,31**
Hata	12	0,001	0,0001	
Genel	17			

**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.14. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin bin tohum ağırlığı (g)'na ait ortalama veriler

Bin dane ağırlığı(gram)	*Nigella sativa* L.			
	1. Ekim Zamanı	2. Ekim Zamanı	3. Ekim Zamanı	Ortalama
Kuru şartlarda	2,32±0,02^{A}	2,33±0,005^{A}	2,41±0,01^{A}	**2,35**±0,04^{A}
Sulu şartlarda	2,03±0,01^{C}	2,23±0,01^{B}	2,33±0,01^{A}	2,19±0,13^{B}
Ortalama	2,17±0,16^{C}	2,28±0,05^{B}	**2,37**±0,04^{A}	

Bu çalışmadan elde edilen *N. damascena* bin dane ağırlığı(g) incelendiğinde kuru ve sulu şartların, ekim zamanları etkileri ve interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15). Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen *N. damascena* ile yapılan çalışmada elde edilen en yüksek bin tohum ağırlığı sulu koşullarda ortalama 2.14 g ve ekim zamanlarına göre de en yüksek 3. ekim zamanında 2.07 g olarak elde edilmiştir. En düşük bin tohum ağırlığı ise kuru koşullarda ve 1. ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden alınmıştır. Konuya ilişkin yapılan bir diğer araştırmada (Özel ve ark., 2002) tarafından Şanlıurfa kıraç koşullarında yapılan çalışmada bin tohum ağırlığı 1.48-1.76 gr arasında değişmiş olup, yürüttüğümüz çalışmada bin dane ağırlığından daha düşük sonuçlar elde edilmiştir. Bu farklılığın en önemli nedenlerinden biri *N. sativa* (Çörek otu) türünün aksine kıraç koşullarda *N. damascena* (Şam çörekotu) bin tohum ağırlığının düştüğü söylenebilir.

Çizelge 4.15. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin bin dane ağırlığı üzerine etkisine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	0,14	0,14	830,28**
Ekim zamanı	2	0,005	0,002	14,47**
İnteraksiyon	2	0,001	0,0009	5,28**
Hata	12	0,002	0,0001	
Genel	17			

**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.16. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin bin dane ağırlığı (gram)'na ait ortalama veriler

Bin dane ağırlığı(gram)	*Nigella damascena* L.			
	1. Ekim Zamanı	II. Ekim Zamanı	III. Ekim Zamanı	Ortalama
Kuru şartlarda	1,95±0,01^{C}	1,96±0,02^{C}	1,97±0,01^{C}	1,96±0,01^{B}
Sulu şartlarda	2,13±0,01^{B}	2,12±0,01^{B}	2,18±0,01^{A}	**2,14**±0,02^{A}
Ortalama	2,04±0,09^{B}	2,04±0,08^{B}	**2,07**±0,11^{B}	

4.5. Tohum Verimi(kg/da)

Bu çalışmadan elde edilen verilerin istatistiki analizlerine göre, farklı ekim zamanlarının ve kuru - sulu şartlarda yetiştirmenin *N. sativa* bitkisinin tohum verimi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Tohum verimine ait ortalama verimler ise Çizelge 4.18'de verilmiştir. *N. sativa* tohum verimi (kg/da) en yüksek sulu şartlarda ortalama 71.82 kg/da alınmıştır. Ekim zamanları incelendiğinde en yüksek tohum verimi 3. ekim zamanında ortalama 65.81 kg/da olmuştur. En düşük tohum verimi ise, kuru koşullarda ve 1. ekim zamanında yetiştirilen yetiştirilen bitkilerden (31,51 kg/da) elde edilmiştir. Bu çalışmadan sonuçlarına ve yapılan diğer çalışmalardan elde edilen verilere göre *N. sativa*'dan yüksek tohum verimi almak için ekim yapıldıktan sonra yeterli yağışın olmadığı durumlarda sulamanın çok önemli olduğu ortaya çıktığı görülmektedir Çukurova koşullarında yürütülen çalışmada *N. sativa*'da 117.8 kg/da ve *N. damascena*'da ise 140.0 kg/da tohum verimi alındığı bildirilmiştir (Özgüven, 1989). Bununla birlikte Çukurova koşullarında farklı ekim zamanlarına göre yetiştirilen çörekotundan(*N. sativa*) Kasım ayında ekilen bitkilerden 135.50 kg/da, Mart ayında ekilen bitkilerden ise 61.25 kg/da tohum verimi alındığı bildirilmiştir (Özgüven ve Tansı, 1993). Tohum verimine ilişkin farklı bölgelerde elde edilen veriler incelendiğinde; İlisulu (1992) *N. sativa*'da tohum verimini 80-200 kg/da arasında değiştiğini, Akınerdem ve ark. (1994) ortalama 103.2 kg/da olduğunu, Telci (1995) 122.27-151.95 kg/da arasında değiştiğini, D'Antuono ve ark., (2002) *N. sativa*'da tohum verimini 40.4-101.8 kg/da arasında değiştiğini ve Özel ve ark. (2002) *N. sativa*'da tohum verimini 33.67-41.67 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar arasında da çok farklılıklar olmakla birlikte benzer sonuçlar görülmektedir. Tohum verimi üzerine başta bitkinin türü, çeşidi populasyonun özellikleri olmak üzere ekolojik faktörlerle birlikte ve bakım işlemlerin çok etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.17. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin tohum verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	4753,1	4753,1	10700,15**
Ekim zamanı	2	1951,3	975,7	2196,39**
İnteraksiyon	2	423,9	211,9	477,10**
Hata	12	5,3	0,4	
Genel	17			

**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.18. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin tohum verimine (kg/da) ait ortalama veriler

Verim(kg/da)	*Nigella sativa* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	31,51±0,68^{F}	38,15±1,05^{E}	48,29±0,8^{D}	39,32±7,35^{B}
Sulu şartlarda	51,06±0,07^{C}	81,07±0,09^{B}	83,32±0,64^{D}	**71,82**±15,60^{A}
Ortalama	41,28±10,71^{C}	59,61±23,51^{B}	**65,81**±19,19^{A}	

N. damascena tohum verimi(kg/da) istatistiki olarak incelendiğinde kuru ve sulu şartların, ekim zamanlarının ve her ikisinin interaksiyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19). Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen *N. damascena* bitkisinde en yüksek tohum verimi sulu şartlarda ortalama 77.84 kg da bulunurken, ekim zamanlarına göre en yüksek tohum verimi 3. ekim zamanında ortalama 71.kg/da tohum verimi elde edilmiştir.

D' Antuono et al. (2002) İtalya ekolojik koşullarında yapılan araştırmada elde ettikleri sonuçlara göre *N. damascena*'da tohum verimi 52.7-149.6 kg/da arasında değişim göstermiştir. Şanlıurfa kıraç koşullarında Özel ve ark. (2002)'ın yaptıkları çalışma sonuçlarına göre, *N. damascena* tohum verimi 11.88-22.95 kg/da bulunmuştur. *N. damascena*'da tohum verimi üzerine *N. sativa'*da olduğu gibi tür, çeşit, populasyon ve diğer ekolojik ve yetiştirme koşullarının çok etkili olduğu söylenebilir. iklimi, toprak yapısının etkili olduğu söylenebilir.

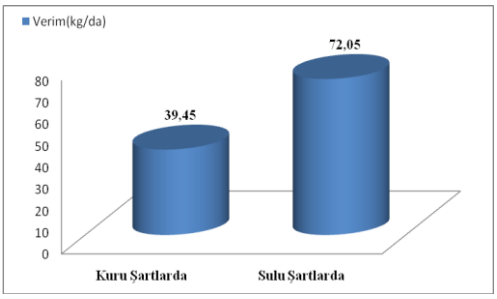
Çizelge 4.19. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin tohum verimine (kg/da) ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**SD**	**Kareler Toplamı**	**Kareler Ortalaması**	**F Değeri**
Sulama Yöntemi	1	2449,07	2449,07	3833321,88**
Ekim zamanı	2	510,57	255,28	399574,55**
İnteraksiyon	2	94,46	47,23	73927,10**
Hata	12	0,01	0,00	
Genel	17			

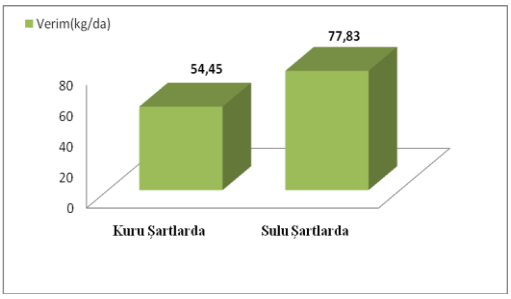
**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.20. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin tohum verimi (kg/da)'ine ait ortalama veriler

Verim(kg/da)	*Nigella damascena* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	50,32±0,02^{F}	55,35±0,01^{E}	57,85±0,05^{D}	54,51±3,31^{B}
Sulu şartlarda	67,18±0,01^{C}	82,18±0,01^{B}	84,15±0,02^{A}	**77,84**±8,03^{A}
Ortalama	58,75±9,23^{C}	68,77±14,69^{B}	**71,00**±14,40^{A}	



Şekil 9. *Nigella sativa* L. bitkisine ait verim (kg/da)



Şekil 10. *Nigella damascena* L. bitkisine ait verim (kg/da)

4.6. Uçucu Yağ Verimleri (%)

N. sativa'da farklı ekim zamanlarında ve kuru-sulu koşullarda yetiştirmenin uçucu yağ verimleri üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı fakat interaksiyonun önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.21). Bu araştırmadan farklı ekim zamanlarına ve sulu ve kuru koşullarda yetiştirilmesine göre *N. sativa*'dan elde edilen ortalama değerler ise Çizelge 4.22'de verilmiştir. *N. sativa*'da en yüksek uçucu yağ verimi; sulu şartlarda ortalama % 0.18 oranında elde edilmiştir. Ekim zamanlarına göre uçucu yağ verimleri değişmemiş ve ortalama % 0.17 uçucu yağ verimi elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda *N. sativa*'da uçucu yağ verimini; Özgüven (1989), ortalama % 0.36; D'Antuono ve ark., (2002), % 0.28-0.50 arasında; Ashraf ve ark., (2006), ortalama % 0.72 ve Rehid ve ark., (2004) ortalama % 0.26 olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 4.21. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin uçucu yağ verimi(%)'ne ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	0,0006722	0,0006722	1,98
Ekim zamanı	2	0,0000778	0,0000389	0,11
İnteraksiyon	2	0,0220111	0,0110056	32,48**
Hata	12	0,0040667	0,0003389	
Genel	17			

**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.22. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin uçucu yağ verimine(%) ait ortalama veriler

Uçucu Yağ Verimi (%)	*Nigella sativa* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	0,14±0,01^{B}	0,14±0,01^{B}	0,22±0,02^{A}	0,16±0,04
Sulu şartlarda	0,20±0,005^{A}	0,20±0,005^{A}	0,13±0,02^{B}	**0,18**±0,03
Ortalama	0,17±0,03	0,17±0,03	**0,17**±0,05	

Kuru ve sulu koşullarda ve farklı ekim zamanlarına göre *N. damascena* 'da uçucu yağ verimi istatistiki olarak etkili bulunmuştur (Çizelge 4.23) ve *N. damascena*'ya ait elde edilen ortalama veriler Çizelge 4.24 'de verilmiştir. Uçucu yağ verimi en yüksek kuru şartlarda ortalama % 0.40 ve 1. ekim zamanında % 0.36 olarak bulunmuştur. *N. damascena'*da uçucu yağ verimi üzerine kuraklığın ve vejetasyon süresin etkili olduğu söylenebilir. Konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda; Özgüven (1989) ortalama % 0.49 ve D'Antuono ve ark., (2002) % 0.32-0.43 arasında değiştiği yaptıkları çalışmaların sonuçlarını yayınlamışlardır.

Sonuç olarak uçucu yağ verimleri yetiştirme koşullarına bağlı olarak önemli farklılıklar gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır.

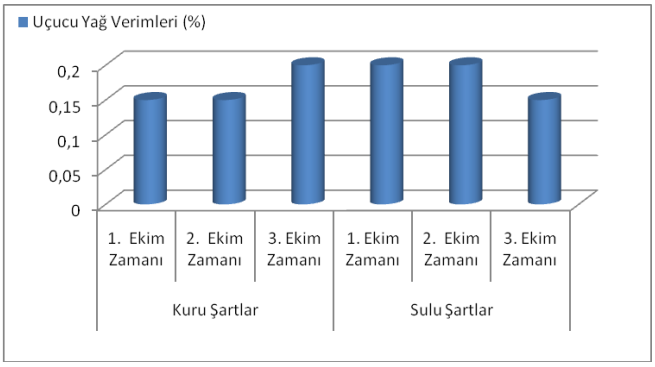
Çizelge 4.23. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin uçucu yağ verimi (%)'ne ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	0,067222	0,067222	232,69**
Ekim zamanı	2	0,005678	0,002839	9,83
İnteraksiyon	2	0,011744	0,005872	20,33**
Hata	12	0,003467	0,000289	
Genel	17			

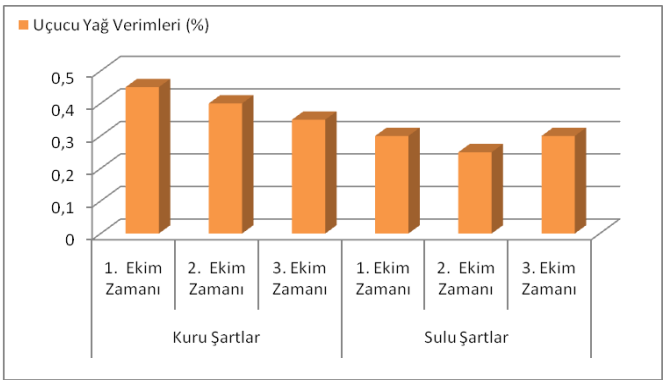
**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.24. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin uçucu yağ verimine(%) ait ortalama veriler

Uçucu Yağ Verimi (%)	*Nigella damascena* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	0,44±0,005^{a}	0,40±0,005^{ab}	0,36±0,01^{b}	**0,40**±0,03^{A}
Sulu şartlarda	0,28±0,03^{cd}	0,24±0,005^{d}	0,31±0,01^{c}	0,28±0,03^{B}
Ortalama	**0,36**±0,09^{A}	0,32±0,0,08^{B}	0,33±0,03^{B}	



Şekil 11. *Nigella sativa* L. tohumlarının uçucu yağ verimlerine (%) ait grafik



Şekil 12. *Nigella damascena* L. tohumlarının uçucu yağ verimlerine ait grafik

4.7. Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Kuru-sulu koşullarda ve farklı ekim zamanlarına göre yetiştirilen *N. sativa* (Çörekotu) da elde edilen uçucu yağ bileşenleri Çizelge 4.25 'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. *Nigella sativa* türünün uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri	***Nigella sativa* Uçucu Yağ Bileşenleri (%)**					
	Kuru Şartlar			**Sulu Şartlar**		
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**1. Ekim Zamanı**	**2. Ekim Zaman**	**3. Ekim Zamanı**
alpha-Thujene	5.97	6.33	4.87	6.27	5.83	5.24
Beta-Pinene	2.90	3.16	2.25	2.26	2.90	3.01
p-cymene	25.00	22.72	24.90	23.78	23.12	24.78
Limonene	2.76	3.81	2.54	3.02	2.13	3.76
Timokinon	**15.42**	**16.75**	**14.33**	**16.87**	**16.54**	**17.98**
Carvacrol	2.34	1.99	2.10	2.46	2.31	2.88
Izolongifolene	4.79	4.17	4.67	3.43	3.00	2.21

N. sativa uçucu yağı için en önemli bileşen birisi timokinondur. Timokinon miktarı en yüksek sulu şartlarda 3. ekim zamanında %17.98 elde edilmiş iken, en düşük ise kuru şartlarda 3. ekim zamanında % 14.33 olarak belirlenmiştir. Diğer bir önemli Uçucu yağ major bileşenlerden p-cymene olup, en yüksek (% 25) kuru şartlarda 1. ekim zamanında elde edilirken, en düşük (% 22.72) kuru şartlarda yetiştirilen bitkilerden 2. ekim zamanından elde edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen diğer major bileşenler ise alpha-thujene, Beta-pinene, limonene, carvacrol ve izolongifolene'dir. Çizelge 4. 25'de % 1'in üzerinde tespit edilen uçucu yağ bileşenleri verilmiştir.

Akgören, (2011) çörekotu yağında uçucu yağ bileşenleri olarak % 67.7 timokinon, % 8.4 carvacrol ve % 2.35 p-cymene tespit etmiştir. Toma ve ark., (2013)

yılında çörekotu uçucu yağının bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada ise % 13.75 alpha-pinene, % 43.58 p-cymene, % 2.55 limonene ve % 1.65 timokinon olarak tespit etmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise çöreotu uçucu yağı ana bileşenleri olarak % 49.06 p-cymene, % 15 alpha-pinene ve % 5 beta-pinene belirlenmiştir (Ashraf, 2006). Diğer çalışmalarda ise ana bileşenler % 47.4 p-cymene, % 20.8 timokinon (Orchid ve ark., 2004), % 33.8 p-cymene, % 26.8 timol ve % 3.8 timokinon (Moretti ve ark., 2004) olarak belirlenmiştir. Verilen diğer araştırma sonuçları da göstermektedir ki ana bileşen olarak p-cymene ve timokinon tespit edilmiştir ve bu çalışmadan elde edilen veriler ile diğer çalışmalardan elde edilen veriler benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.26. *Nigella damascena* türüne ait uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri	***Nigella damascena* Uçucu Yağ Bileşenleri (%)**					
	Kuru Şartlar			**Sulu Şartlar**		
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**1. Ekim Zaman**	**2. Ekim Zaman**	**3. Ekim Zamanı**
beta-Elemene	**45.93**	**45.21**	**44.77**	**43.44**	**44.67**	**46.98**
beta-caryophyllene	1.29	2.04	1.05	1.01	0.96	1.67
Germacrene D	1.23	2.56	2.10	1.11	1.87	1.23
Valenchene	2.72	2.98	2.21	2.99	2.54	2.13
alpha-Selinene	14.88	12.99	13.45	15.09	15.17	16.32
Selina-4(15),7(11)-diene	5.91	6.11	5.32	4.90	5.31	5.89
7-*epi*-alfa-Selinen	16.62	16.01	15.78	16.77	16.43	15.55

N. damascena uçucu yağında belirlenen %1'den yüksek olan bileşenler Çizelge 4.26 da verilmiştir. *N. damascena* uçucu yağının ana bileşeni Beta-elemene olarak tespit edilmiş olup en yüksek sulu şartlarda 3. ekim zamanında % 46.98, en düşük ise sulu şartlarda 1. ekim zamanında % 43.44 şeklinde belirlenmiştir. Miktar olarak major olan diğer bileşenler ise alpha-selinene (% 12.99-% 16.32) ve 7-*epi*-alpha-Selinene (% 15.55-% 16.77)'dir.

4.8. Sabit Yağ Verimleri (%)

Sulu-kuru ve farklı ekim zamanlarına göre yetiştirilen *N. sativa* sabit yağ (ham yağ) verimi üzerine sulamanın etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.27). Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *N. sativa* bitkisine ait sabit yağ verimine (%) ait ortalama veriler Çizelge 4.28 da verilmiştir.

En yüksek sabit yağ verimi kuru koşullarda yetiştirilen bitkilerden ortalama % 31.46 oranında elde edilmiş iken, sulu koşullarda yetiştirilen *N. sativa*'ya ait bitkilerden % 30.70 oranında sabit yağ elde edilmiştir. Sabit yağ verimi bakımından ekim zamanları arasında önemli farklılıkların olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.27). Yapılan diğer çalışmalarda sabit yağ verimini bizim bu çalışmadan elde ettiğimiz değerlerin üzerinde (% 38.91-40.58 arasında bulunmuştur (Kulan ve ark., 2012). Araştırma sonuçlarındaki farklılıklar diğer araştırma konularında olduğu gibi tohumun genetik olarak verim potansiyelinden yetiştirme koşullarına varıncaya kadar pek çok faktörün etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.27. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu ve farklı ekim zamanlarına göre yetiştirilen *Nigella sativa* bitkisinin sabit yağ verimi(%)'ne ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	2,6221	2,6221	35,74**
Ekim zamanı	2	0,9596	0,4798	6,54
İnteraksiyon	2	16,1258	8,0629	109,91**
Hata	12	0,8803	0,0734	
Genel	17			

**: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.28. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella sativa* L. bitkisinin sabit yağ verimine (%) ait ortalama veriler

Sabit Yağ Verimi (%)	*Nigella sativa* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	30,43±0,53^{B}	31,84±0,26^{A}	**32,11**±0,14^{A}	**31,46**±0,84^{A}
Sulu şartlarda	32,25±0,21^{A}	30,39±0,09^{B}	29,45±0,05^{C}	**30,70**±1,24^{B}
Ortalama	31,34±1,06^{B}	31,12±0,81^{AB}	**30,78**±1,46^{B}	

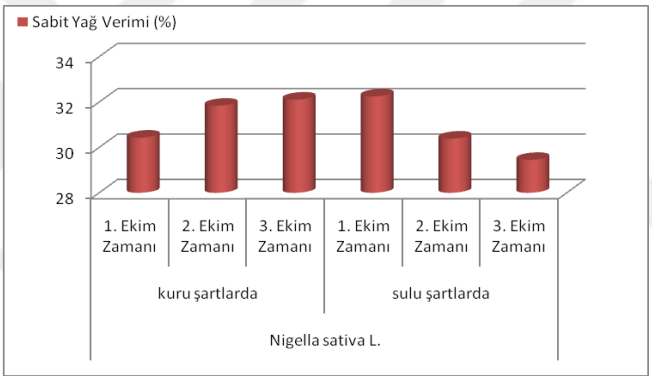
Sulu-kuru ve farklı ekim zamanlarına göre ekimi yapılarak yetiştirilen *N. damascena* sabit yağ (ham yağ) verimi üzerine sulamanın etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.29). Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *N. damascena* bitkisine ait sabit yağ verimine (%) ait ortalama veriler Çizelge 4.30 da verilmiştir. En yüksek sabit yağ verimi sulu koşullarda yetiştirilen *N.damascena*'ya ait bitkilerden ortalama % 26.60 oranında ve 3. ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden ise % 26.48 oranında sabit yağ elde edilmiştir. Sabit yağ verimi bakımından ekim zamanları arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Farklı ekim zamanlarının kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin sabit yağ verimi(%)'ne ait varyans analiz tablosu

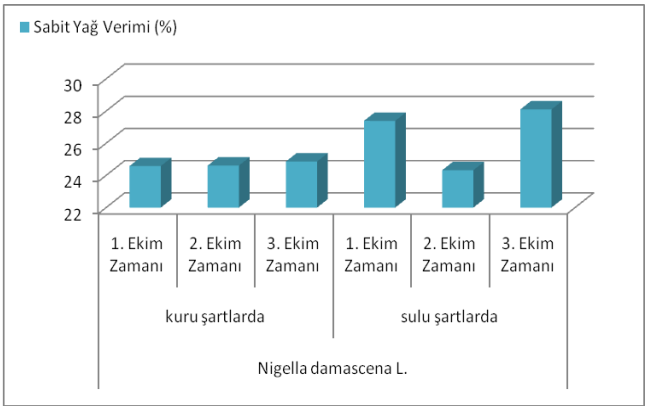
Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Sulama Yöntemi	1	16,53	16,53	2903,05**
Ekim zamanı	2	13,29	6,64	1167,39**
İnteraksiyon	2	11,09	5,54	974,36**
Hata	12	0,06	0,005	
Genel	17			

Çizelge 4.30. Farklı ekim zamanlarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen *Nigella damascena* L. bitkisinin sabit yağ verimine(%) ait ortalama veriler

Sabit Yağ Verimi (%)	*Nigella damascena* L.			
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**Ortalama**
Kuru şartlarda	24,58±0,1^{d}	24,61±0,08^{d}	24,86±0,05^{c}	24,68±0,15^{B}
Sulu şartlarda	27,39±0,1^{b}	24,32±0,03^{e}	28,10±0,05^{a}	**26,60**±1,74^{A}
Ortalama	25,99±1,53^{C}	24,46±0,16^{B}	**26,48**±1,77^{A}	



Şekil 13. *Nigella sativa* L. tohumlarının sabit yağ verimlerine (%) ait grafik



Şekil 14. *Nigella damascena* L. tohumlarının sabit yağ verimlerine (%) ait grafil

4.9. Sabit Yağ Bileşenleri (%)

Çizelge 4.31. incelendiğinde *N. sativa* türüne ait kuru ve sulu şartlarda farklı ekim zamanlarından elde edilen sonuçlara göre majör yağ asidi bileşenleri olarak oleik ve linoleik asit tespit edilmiştir. Oleik asit en yüksek sulu şartlarda ve 1. ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden % 25.44 olarak elde edilmişken, en düşük oleik asit miktarı % 23.35 kuru şartlarda 1. ekim zamanından elde edilmiştir. Oleik asit miktarı bakımından 1. ekim zamanının uygun olduğu görülmektedir. Linoleik asit *N. sativa* türü sabit yağının majör doymamış yağı asidi olarak belirlenmiş olup en yüksek Kuru Şartlarda 1. ekim zamanında % 54.45, en düşük ise sulu şartlarda 2. ekim zamanında % 50 olarak tespit edilmiştir. Doymuş yağ asidi olarak ise palmitik asit ve stearik asit tespit edilmiştir. En yüksek palmitik asit miktarı, sulu şartlarda 1. ekim zamanında % 15.11, en düşük ise kuru şartlarda 1. ve 2. ekim zamanında %12. 94 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.31. *Nigella sativa* türünün sabit yağ bileşenleri (%)

Yağ Asidi Bileşenleri	***Nigella sativa* Sabit Yağ Bileşenleri (%)**					
	Kuru Şartlar			**Sulu Şartlar**		
	1. Ekim Zamanı	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**	**1. Ekim Zamanı**	**2. Ekim Zamanı**	**3. Ekim Zamanı**
Palmitik asit (C16:0)	12.94	12.94	14.20	15.11	14.99	13.210
Palmitoleik asit (C 16:1)	0.19	0.19	0.20	0.22	0.17	0.182
Stearik asit (C18:0)	2.99	3.08	3.24	3.63	3.00	3.005
Oleik asit (C 18:1)	23.35	24.34	24.08	25.30	**25.44**	24.344
Linoleik asit (C 18:2)	**54.45**	54.20	53.02	50.42	50.0	52.951
Linolenik asit (C 18:3)	0.24	0.18	0.23	0.23	0.13	0.200
Eikosadienoik asit (C20:2)	4.35	3.38	3.65	3.18	3.45	2.887

Çizelge 4.32. *Nigella damascena* türünün sabit yağ bileşenleri (%)

Yağ Asidi Bileşenleri	*Nigella damascena* L. Sabit Yağ Bileşenleri (%)					
	Kuru Şartlar			Sulu Şartlar		
	1. Ekim Zamanı	2. Ekim Zamanı	3. Ekim Zamanı	1. Ekim Zamanı	2. Ekim Zamanı	3. Ekim Zamanı
Palmitik asit (C16:0)	9.655	8.676	9.655	10.011	9.455	9.121
Palmitoleik asit (C 16:1)	0.270	0.190	0.170	0.244	0.300	0.295
Stearik asit (C18:0)	3.410	3.788	2.991	3.130	2.993	2.560
Oleik asit (C 18:1)	39.873	38.542	39.020	32.765	34.566	34.232
Linoleik asit (C 18:2)	44.320	45.011	44.331	51.015	48.990	49.590
Linolenik asit (C 18:3)	0.150	0.197	0.220	0.301	0.277	0.112
Eikosadienoik asit (C20:2)	0.417	0.270	0.390	0.232	0.121	0.421

Çizelge 4.32'e göre *N. damascena*'de majör doymamış yağ asidi olarak oleik asit(% 32.765 - % 39.873) ve linoleik asit (% 44.320 - % 51.015) belirlenmiştir. Oleik asit miktarı % 32.765 ile sulu şartlarda en düşük, % 39.873 ile Kuru Şartlarda 1. ekim zamanında tespit edilmiştir. Linoleik asit miktarı ise en düşük kuru şartlarda 1. ekim zamanında % 44. 320, en yüksek ise sulu şartlarda 1. ekim zamanında % 51. 015 olarak belirlenmiştir. Doymuş yağ asitlerine bakıldığında da palmitik asit ve stearik asit belirlenmiştir. Palmitik asit en yüksek sulu şartlarda 1. ekim zamanında % 10.011 olarak elde edilmişken, kuru şartlarda 2. ekim zamanında % 8.676 olarak elde edilmiştir. Diğer belirlenen yağ asitleri ise, palmitoleik asit, linolenik asit ve eikosadienoik asittir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuç Olarak;

Bu araştırma 2016 yılında Konya ekolojik şartlarında kültürü yapılan çörekotu türlerinin (*N. sativa* ve *N. damascena*), farklı ekim zamanlarının ve sulu-kuru şartlarda yetiştirilmesi verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada tarla denemeleri Konya merkeze Küçükmuhsine Köyü tarım alanlarında çiftçi şartlarında yürütülmüştür.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; tohum verimleri değerlendirildiğinde;

Nigella sativa (Çöreotu) da en yüksek tohum verimi, sulu şartlarda ve 3. ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir (83.32 kg/da). *N. sativa* da en düşük tohum verimi ise, kuru şartlarda 1. ekim zamanında (31.51) kg/da elde edilmiştir.

Nigella damascena (Şam Çörekotu) da ise *N. sativa* türünde de olduğu gibi en yüksek tohum verimi (84.15 kg/da) sulu şartlardan elde edilirken, en düşük tohum verimi (50.32 kg/da) kuru şartlardan ve 1. ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir.

Sabit yağ verimleri değerlendirildiğinde;

N. sativa da en yüksek yağ verimi (% 32.11) kuru şartlarda ve 3 ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edilirken, en düşük sabit yağ verimi (% 29.45) yine 3. ekim zamanında ve sulu şartlarda yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir.

N. damascena de en yüksek yağ verimi (% 28.10) ise sulu şartlarda ve 3 ekim zamanında yetiştirilen bitkilerden elde edilirken, en düşük sabit yağ verimi (% 24.58) yine 1. ekim zamanında ve kuru şartlarda yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir.

Çörekotu(*N.sativa*) tohumlarının uçucu yağının önemli bileşenlerinde *timokinon* miktarı *N. sativa* da sulu şartlarda yetiştirilen bitkilerde % 16.54-17.98 arasında değişirken, kuru şartlarda ise 14.33-16.75 arasında değişim göstermiştir.

Yapılan analizlerde Şam çörek otu (*N. damascena*) tohumları uçucu yağlarında *timokinon* miktarına rastlanılmamıştır.

Öneri Olarak;

Bu araştırma sonuçlarına göre; Konya ve benzer ekolojilerde kültürü yapılan çörekotu türlerinin verim ve önemli bazı kalite parametreleri üzerine ekim zamanının ve sulamanın yada vejetasyon süresince düşen yağış miktarının verimi ve bazı kalite özelliklerini çok etkilediği söylenebilir.

Kuru şartlarda; Konya benzer ekolojik şartlarda Çörekotu yetiştiriciliğinde kurak şartlarda tarımı yapılacaksa yağışın, sulu tarım yapılacak ise sulamanın çok önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Şubat-Mart aylarında yapılacak ekimlerde yeterli yağış olmadığı durumlarda sulama yapılma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Kuru tarım alanlarında mümkün olduğunca erken ekim yapılması vejetasyon süresince yağışlardan daha etkin faydalanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Kuru şartlarda son yıllarda iklimdeki değişiklerde dikkate alınması ve verimli ve kaliteli çörekotu üretimde yeterli yağışın olmadığı aylarda sulama imkanı olan şartlarda çörekotu tarımını yapmanın daha uygun olacağı önerilebilinir.

KAYNAK LAR

Ahmed, N.U. and Haque K.R., 1986, Effect of Row Spacing and Time of Showing on The Yield of Black Cumin (*Nigella sativa*), Bangladesh of Agriculture, 11 (1), 21-24.

Akınerdem,F.,Sade, B., Tamkoç, A.,Topal,A.,Acar,R.,Soylu,S.,1994. Farklı Bitki Sıklıklarının Çörekotunda (Nigella sativa L.)Verim ve Bazı Morfolojik Özellikler Üzerinde Etkileri. S.Ü. Ziraat FakültesiDergisi,5 (7):72-79.

Akgören, G., 2011, Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Tarımsal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Akgül, A., 1993, Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:15, Ankara, 72-74.

Al-Kayssi, A.W., Shihab, R.M., Mustafa, S.H., 2011, Impact of Soil Water Stress on Nigellone Oil Content of Black Cumin Seeds Grown in Calcareous-gypsifereous Soils. Agric. Water Manage., 100, 46–57.

Anonim 2019, Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri.

Anonim 2017. DOKAP Bölgesi Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Envanterinin Çıkarılması, Ticari Kullanımının Araştırılması ve Ürecilerin Eğitimi Projesi Sonuç Raporu (Basılmamış).

Arslan, N., 1994, Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Çörek Otunun (*Nigella sativa* L.) Verimine Etkisi, Uluslararası Katılımlı Bitkisel İlaç Hammaddeleri Bildiri Toplantısı, 73-80.

Arslan, Y., Katar, D., Subaşı, İ., 2011, Çörek Otu (*Nigella sativa* L)'nda Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Bazı Bitkisel Özelikler Üzerine Etkileri, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012, Bildiri Kitabı, Tokat, 132-139.

Ashraf M., Ali, Q., Iqbal, Z., 2006, Effect of Nitrogen Application Rate on The Content and Composition of Oil, Essential Oil and Minerals in Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Seeds. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86(6),871-876.

Baytop, T., 1984, Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün), *İstanbul Üniversitesi Yayınları*,No:3255, İstanbul.

Baser, K. H. C. 1992, Essential oils of Anatolian Labiatae: a profile, WOCMAP I-Medicinal and Aromatic Plants Conference: part 1 of 4 333, 217-238.

Baytöre, F. 2011, Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Verim ve Verim Kriterlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, F.B.E., Tekirdağ.

Boyraz, N., Özcan, M., 1997, Bitki Patojeni Funguslara Bazı Yerli Baharat Ekstrakt ve Uçucu Yağlarının Antifungal Etkileri, Gıda, 22 (6): 457-462.

D'Antuono, L.F., Moretti, A., Lovato, A.F.S., 2002, Seed Yield, Yield Components, Oil Content and Essential Oil Content and Composition of *Nigella sativa* L., *Nigella damescena* L., Ind. Crops Prod., 15: 59-69.

Dinçoğlu, M., 2014, Buhârî İle Ebû Dâvud'un Hocasi Müsedded B. Müserhed Ve Hadis İlmindeki Yeri, Atatük Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, Sayı: 41,Erzurum, 347-372.

Ertuğrul, Y., 1986, Çörek otunda (*N. damascena* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Farooqui, Z., Shahid, F., Khan, A.A., and Khan, F. 2017, Oral Administration of *Nigella sativa* Oil and Thymoquinone Attenuates Long Term Cisplatin Treatment

Induced Toxicity And Oxidative Damage In Rat Kidney, Biomed Pharmacother, 96: 912-923.

Ghamarnia, H. and Jalili, Z., 2013, Water Stress Effects on Different Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Components in a Semi-arid Region. International Journal of Agronomy and Plant Production, 4(4): 753-762.

Güzelsoy, P., Aydın, S., Başaran, N., 2018, Çörek Otunun (*Nigella Sativa* L.) Aktif Bileşeni Timokinonun İnsan Sağlığı Üzerine Olası Etkileri, Journal of Literature Pharmacy Sciences, **7**(2): 118-135.

Hussain, D.A.S. and Hussain, M.M., 2016, *Nigella sativa* (black seed) is an Effective Herbal Remedy For Every Disease Except Death-A Prophetic Statement Which Modern Scientists Confirm Unanimously: A Review, Advancement in Medicinal Plant Research, ISSN: 2354-2152 4(2): 27-57.

İlisulu, K., 1992, İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 1256, Ankara.

Kalçın, F.T. 2003, İki Çörek Otu Türünde (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Kalus, U., Pruss, A., Bystron, J., Jurecka, M., 2003, Effect of *Nigella sativa* (black seed) on Subjective Feeling In Patients With Allergic Diseases, Phytotherapy Research, 17(10): 1209-1214.

Kan, Y., Arslan, N., Altun, L., Kartal, M. 2004. Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kültürünün Ekonomik Önemi. XIV. BİHAT Toplantısı (7–9 Ekim Belek/Antalya), Bildiriler Kitabı, 28–32.

Kara, N, Katar, D., Baydar, H., 2015, Yield and Quality of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Populations: The Effect of Ecological Conditions, Turkish Journal of Field Crops, 20(1): 9-14.

Kılıç, C. ve Arabacı, O. 2016, Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Farkli Ekim Zamani ve Tohumluk Miktarinin Verim ve Kaliteye Etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2): 49-56.

Kulan, E.G., Turan, Y.S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ., Aytaç, Z., 2012, Kuru Koşullarda Yetiştirilen Çörek Otunun (*Nigella sativa* L.) Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012, Tokat, 177-181.

Mahmood, M.S., Gilani, A.H., Khwaja, A., Rashid, A., Ashfaq, M.K., 2002, The In Vitro Effect of Aqueous Extract of *Nigella sativa* Seeds on Nitric Oxide Production, Phytother. Res., 17, 921-924.

Moretti, A., D'Antuono, L.F., Elementi, S., 2004, Essential oils of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. seed, Journal of Essential Oil Research, 16(3): 182-183.

Morsi, N. M., 2000, Antimicrobial Effect Of Crude Extracts of *Nigella sativa* on Multiple Antibiotics-Resistant Bacteria, Acta microbiologica Polonica, 49(1): 63-74.

Nickavara, B., Mojaba, F., Javidniab, K., Amolia, M.A.R., 2003, Chemical Composition of The Fixed and Volatile Oils of *Nigella sativa* L. from Iran, Naturforsch, 58(9-10): 629-631.

Özel, A., Demirbilek, T., Güler, İ., 2002, Harran Ovası Kuru Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Çörek Otu Türleri (*Nigella* spp.)'nin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkisi, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(3-4), 81-84.

Özel, A., Demirel, U., Güler İ., Erden, K., 2009, Farklı Sıra Aralığı ve Tohumluk Miktarlarının Çörek Otunda (*Nigella sativa* L.) Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi; 13(1), 17-25.

Özgüven, M., Tansı, S., 1989, Çukurova Koşullarında *Nigella* türlerinde Optimum Ekim Zamanının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, İ. Ü. Yayınları No: 3733, 285-289, İstanbul.

Orchid, H., Nmila, R., Bessière, J.M.R., Sauvaire, Y., 2004, Volatile components of *Nigella damascena* L. and *Nigella sativa* L. seeds, Journal of Essential Oil Research, 16(6): 585-587.

Safaei, Z., Azizi, M., Maryam, Y., Aroiee, H., Davarynejad, G., 2014, The Effect of Different Irrigation Intervals and Anti-transpiration Compounds on Yield and Yield Components of Black Cumin (*Nigella sativa* L.), International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 4(2): 326-335.

Salem, M. L. and Shamim, H.M., 2000, Protective effect of black seed oil from *Nigella sativa* against murine cytomegalovirus infection, International Journal of Immunopharmacology, 22(9): 729-740.

Silahtaroglu, S. et al. (2014). "Fatty acid, tocopherol, mineral composition, total phenolic, flavonoid and thymoquinone content, and antioxidant potential of *Nigella stellaris*." 5(2): 263-266.

Taqi, H., 2013, Samsun Koşullarında Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Populasyonlarında Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.

Tavas, N., Katar, N. and Aytaç, Z., 2014, Eskişehir Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda Verim, Verim Özellikleri ve Sabit Yağ Bileşenleri, II. Tıbbi Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 623-629, Yalova.

Telci, İ., 1995, Tokat Şartlarında Farklı Ekim Sıklığının Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'unda Verim, Verim Unsurları ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

Telci, İ., Sahin-Yağlıoğlu, A., Eser, F., Aksit, A., Demirtas, İ., Tekin, S., 2014, Comparison of Seed Oil Composition of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. During Seed Maturation Stages. Journal Of The American Oil Chemists Socıety, 91(10)- 1723-1729.

Toma, C.C., Simu, G.M., Hanganu, M., Olah, N., Vata, F.M.G., Hammami, C., Hammami, M., 2010, Chemical Composition of The Tunisian *Nigella sativa*. Note I. Profile On Essential Oil, Farmacia, V(58): 458–464.

Worthen, D. R.. 1998. The in vitro anti-tumor activity of some crude and purified components of blackseed, *Nigella sativa* L., Anticancer Res., 18(3A): 1527-1532.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Hasan Hüseyin YİĞİTBAŞI
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Konya-1983
Telefon	**:**	05386872000
Faks	**:**	-
e-mail	**:**	h.h.yigitbasi@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**Konya Lisesi,Meram,Konya**	**2003**
Üniversite	:	**S.Ü.Ziraat Fakültesi,Selçuklu,Konya**	**2009**
Yüksek Lisans	:	**S.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü,Selçuklu,Konya**	**2019**

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
(2011-Halen)	**Sarayönü İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü**	**Ziraat Mühendisi**