



**KİŞNİŞ BİTKİSİNİN (*Coriandrum sativum* L.)
VERİM, VERİM UNSURLARI VE
BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE FARKLI SIRA ARASI
MESAFELERİN ETKİSİ**

Zeynep KALKAN

**Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Endüstri Bitkileri Bilim Dalı
Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK
2015
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KİŞNİŞ BİTKİSİNİN (*Coriandrum sativum* L.) VERİM, VERİM
UNSURLARI VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
FARKLI SIRA ARASI MESAFELERİN ETKİSİ**

Zeynep KALKAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Endüstri Bitkileri Bilim Dalı

ERZURUM
2015

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

**KİŞNİŞ BİTKİSİNİN (*Coriandrum sativum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI
VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI SIRA ARASI
MESAFELERİN ETKİSİ**

Doç.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK danışmanlığında, Zeynep KALKAN tarafından hazırlanan bu çalışma, 18/05/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Endüstri Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Doç.Dr. Taşkın POLAT

İmza :

Üye : Doç.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

İmza :

Üye : Yrd.Doç.Dr. Sezgin SANCAKTAROĞLU

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun 02/06/2016 tarih ve 23/20 nolu kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Ertan YILDIRIM
Enstitü Müdürü

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

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KİŞNİŞ BİTKİSİNİN (*Coriandrum sativum* L.) VERİM, VERİM UNSURLARI VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE FARKLI SIRA ARASI MESAFELERİN ETKİSİ

Zeynep KALKAN

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Endüstri Bitkileri Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

Bu çalışma, farklı sıra arası mesafelerin kişniş bitkisinin (*Coriandrium sativum* L.) verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerine olan etkilerini belirlemek amacıyla 2014 yılında Erzurum’da yürütülmüştür. Araştırmada, üç kişniş genotipi (Gamze ve Kudret çeşitleri, Hat Telci) dört sıra arası mesafe (20, 30, 40 ve 50 cm) yer almıştır. Deneme “Tesadüf Blokları” deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada; çiçek açma ve yetiştirme süresi, bitki boyu, dal, şemsiye ve şemsiyede tohum sayısı, tohum verimi, bin tane ağırlığı, uçucu yağ oranı ve verimi gibi karakterler ele alınmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, değişik sıra arası mesafelerin tohum verimi üzerine etkisi önemli bulunmuşken, incelenen diğer karakterlerde oluşturdukları rakamsal farklılıkların, istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Sıra arası mesafelerinden 20 cm’de bitki boyu (59,66 cm), şemsiye başına tohum sayısı (30,02 adet) ve tohum verimi (180,35 kg/da), 30 cm’de çiçek açma süresi (64,11 gün) ve uçucu yağ verimi (0,597 l/da), 50 cm’de ise yetiştirme süresi (116,94 gün), dal sayısı (5,36 adet), bitki başına şemsiye sayısı (16,24 adet), bin tane ağırlığı (9,79 g) ve uçucu yağ oranı (%0,37) en fazla bulunmuştur.

Kişniş genotipleri arasında yetiştirme süresi ve şemsiye sayısı bakımından önemlilik belirlenmez iken, diğer karakterler bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Kudret çeşidinde çiçek açma süresi (68,38 gün), dal sayısı (5,63 adet), bitki boyu (65,73 cm), bitki başına şemsiye sayısı (15,19 adet), şemsiye başına tohum sayısı (30,02 adet), uçucu yağ verimi (0,775 l/da) ve uçucu yağ oranı (%0,46), Gamze çeşidinde yetiştirme süresi (117,38 gün), Hat’da ise bin tane ağırlığı (12,00 g) ve tohum verimi (178,46 kg/da) en yüksek olmuştur.

Sonuç olarak, sıra arası mesafelerden elde edilen değerler arasında önemli bir farklılığın olmamasına rağmen, kişniş bitkisi yetiştiriciliğinde tohum üretimi açısından sık ekimin (20-30 cm), uçucu yağ üretimi açısından ise seyrek ekimin (40-50 cm) yapılmasının, kişniş çeşit/hatları içerisinde Kudret çeşidinin kullanılmasının uygun olacağı tespit edilmiştir. Ancak, çalışmadan daha sağlıklı ve kesin sonuçlar elde edebilmek için ise denemenin birkaç yıl daha devam etmesinin gerektiği düşünülmektedir.

2015, 51 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kişniş, *Coriandrium sativum* L. sıra arası mesafe, verim, kalite

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECTS OF ROW SPACINGS ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.)

Zeynep KALKAN

Ataturk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops
Department of Industrial Crops

Supervisor: Assoc. Doç.Dr. Erdoğan ÖZTÜRK

This research was conducted to determine the effects of row spacings on yield, yield components and some quality characteristics of coriander (*Coriandrium sativum* L.) under Erzurum conditions in 2014. In this study, three coriander genotypes (The cultivars Gamze and Kudret and Line Telci) and four different row spacing (20, 30, 40 and 50 cm) were used. The experimental design was the randomized block with three replications. Days to flowering and days to maturity duration, plant height, number of branches, number of umbel per plant, number of seeds per umbel, 1000 fruit weights, seed yield, essential oil and seed essential oil yield were investigated in this experiment.

According to the results, the all characters except for seed yield were not significantly affected by the row spacings, but numerical differences have occurred. The highest plant height (59,66 cm), number of seeds per umbel (30,02 number) and seed yield (180,35 kg/da) were obtained from row spacings 20 cm. The highest days to flowering (64,11 day) and essential oil yield (0,597 l/da) from row spacings 30 cm and days to maturity (116,94 day), number of branches (5,36 number), number of umbel per plant (16,24 number), 1000 seed weight (9,79 g) and essential oil content (%0,37) were obtained from row spacings 50 cm.

The coriander genotypes affected significantly all parameters except for days to maturity and number of seeds per umbel. The highest flowering duration (68,38 day), number of branches (5,63 number), plant height (65,73 cm), number of umbel per plant (15,19 number), number of seeds per umbel (30,02 number), essential oil content (%0,46) and essential oil yield (0,775 l/da) were obtained from Kudret genotype. The highest days to maturity (117,38 day) from Gamze genotype, and seed yield (178,46 kg/da) and 1000 seed weight (12,00 g) were obtained from Line Telci.

Based on the results of the present study, although there were no significant difference, between the values obtained from row spacing, narrow sowings (20-30 cm) in terms of seed production and wide sowing (40-50 cm) in terms of essential oil production in coriander plant cultivation and of the genotypes, Kudret can be recommended. However, the study should be continued for at least a few years to achieve a more accurate decision about the responses of the coriander to row spacings.

2015, 51 pages

Keywords: Coriander (*Coriandrium sativum* L.), row spacing, yield, quality

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın planlanması, denemenin yürütülmesinden tezin yazımına kadar her aşamada yönlendirici katkıları ve yardımlarını benden esirgemeyen ve tez boyunca her konuda yanımda yer alan çok değerli bilim insanı saygıdeğer hocam Doç. Dr. Erdoğan ÖZTÜRK'e tüm samimiyetimle teşekkür ediyorum.

Yaptığım bu çalışmada ihtiyaç duyduğum her an yardımını esirgemeyen bölüm hocalarım Sayın Prof. Dr. Kemalettin KARA'ya, Sayın Prof. Dr. Hakan ÖZER'e, ve Sayın Doç. Dr. Taşkın POLAT'a teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışmam süresince de emekleriyle hep yanımda olan ailemin değerli üyeleri canım annem Ayşe AKAR'a, babam Yaşar AKAR'a, hayat arkadaşım Fatih KALKAN'a, anneannem Zehra YILDIRIM'a, dedem Mustafa YILDIRIM'a ve kardeşlerim Emine YAYGIN ve Hatice AKAR'a ,tezin arazi çalışmasında yardımını esirgemeyen eniştem Faruk YAYGIN'a yengem Suna KILIÇ'a ve bu süre zarfında zamanlarından çalıp ihmal etmek zorunda kaldığım oğlum A.Yusuf ve kızım Elif Ahsen'e hayatımda ve yanımda oldukları için çok teşekkür ederim. Ayrıca arazi çalışmalarımın ve analizlerimin yürütülmesinde beni yalnız bırakmayan bölüm laborantlarımız Sayın Bedel ARDAHANLI'ya ve Sayın Bahattin SEZEK'e, yine arazi çalışmalarında yardımlarda bulunan ve beni gönülden destekleyen herkese, çalışmalarımnda her türlü destek sağlayan Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Zeynep KALKAN

Mayıs, 2016

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Deneme yeri	14
3.1.2. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri	14
3.1.2.a. İklim özellikleri	14
3.1.2.b. Toprak özellikleri	15
3.1.3. Araştırmada kullanılan kışniş çeşitleri	16
3.1.4. Araştırmada kullanılan gübreler	16
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Deneme deseni	17
3.2.2. Gübre uygulaması.....	17
3.2.3. Ekim öncesi ve sonrası yapılan işlemler	17
3.2.3.a. Toprağın ekime hazırlanması	17
3.2.3.b. Ekim zamanı.....	17
3.2.3.c. Bakım.....	18
3.2.3.d. Hasat	18
3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi.....	18
3.2.5. Gözlem ve ölçümler	18
3.2.5.a. Çiçek açma süresi (gün)	19
3.2.5.b. Yetiştirme süresi (gün).....	19
3.2.5.c. Bitki boyu (cm).....	19
3.2.5.d. Dal sayısı (adet).....	19

3.2.5.e. Şemsiye sayısı (adet/bitki).....	19
3.2.5.f. Şemsiyede tohum sayısı (adet/şemsiye).....	19
3.2.5.g. Tohum verimi (kg/da)	20
3.2.5.h. Bin tane ağırlığı (g)	20
3.2.5.i. Uçucu yağ oranı (%)	20
3.2.5.j. Uçucu yağ verimi (l/da).....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	21
4.1.Çiçek açma süresi.....	21
4.2. Yetiştirme Süresi.....	23
4.3. Bitki Boyu	24
4.4. Dal Sayısı	27
4.5. Bitki Başına Şemsiye Sayısı.....	29
4.6. Şemsiye Başına Tohum Sayısı	31
4.7. Bin Tane Ağırlığı.....	33
4.8. Tohum Verimi	35
4.9. Uçucu Yağ Oranı.....	38
4.10. Uçucu Yağ Verimi.....	41
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	43
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ.....	52

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Erzurum ilinin uzun yıllar ile 2014 yılına ait bazı önemli iklim verileri.....	15
Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı özellikleri	16
Çizelge 4.1. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarının çiçek açma sürelerine ait ortalama değerler (gün).....	21
Çizelge 4.2. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait çiçek açma ve olgunlaşma süreleri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4.3. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarının yetiştirme sürelerine ait ortalama değerler (gün)	23
Çizelge 4.4. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama bitki boyu değerleri (cm)	24
Çizelge 4.5. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait bitki boyu ve dal sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları.	26
Çizelge 4.6. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama dal sayısı değerleri (adet).....	28
Çizelge 4.7. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama bitki başına şemsiye sayısı değerleri (adet)	29
Çizelge 4.8. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait bitki başına şemsiye sayısı ve şemsiyede tohum sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.9. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama şemsiye başına tohum sayısı değerleri (adet)..	32
Çizelge 4.10. Farklı sıra arası mesafelerde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (g).....	33
Çizelge 4.11. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait bitki boyu ve dal sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.12. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama bitki başına tohum verimi değerleri (kg/da)....	36

Çizelge 4.13. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama uçucu yağ oranı ortalama değerleri (%).....	39
Çizelge 4.14. Farklı ekim mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi ile ilgili varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.15. Farklı sıra arası mesafelerde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama uçucu yağ verimi ortalama değerleri (l/da).....	42



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Dal sayısına ait çeşit/hat x sıra aralığı interaksyonu.....	29
Şekil 4.2. Bin meyve ağırlığına ait çeşit/hat x sıra aralığı interaksyonu.....	35
Şekil 4.3. Tohum verimine ait çeşit/hat x sıra aralığı interaksyonu.....	38
Şekil 4.4. Uçucu yağ oranına ait çeşit/hat x sıra aralığı interaksyonu	40



1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde gıda, kozmetik ve ilaç alanında sentetik yapılı ürünlerden ziyade bitkisel kaynaklı doğal ürünlerin kullanılmasına olan ilgi son yıllarda büyük oranda artış göstermektedir.

Bitkiler, insanlar tarafından hem tedavi amaçlı hem de besin kaynağı olarak geçmiş yüzyıllardan itibaren kullanılmaktadırlar. Oldukça geniş kullanım alanları olan bitkisel ilaçlara duyulan ihtiyaç da gün geçtikçe atmaktadır. Bitkilerde bulunan doğal bileşiklerin, sentetik olarak kimya sanayinin gelişmesiyle daha ucuza mal edilmesinden dolayı bu ilgi zamanla azalmış, ancak sentetiklerin olumsuz etkileri bitkisel ilaçlara ilgiyi tekrar artırmış, hastalıkların tedavisinde kullanılarak oldukça başarılı sonuçlar alınmaya başlanılmıştır.

Aroma, tat, koku, yemeklere lezzet sağlamak amacıyla, iştah açıcı özelliğinden yararlanmak için endüstride ilaç, kozmetik, parfümeri, parlaticıların hazırlanmasında, büyü ve ayin törenleri gibi birçok alanda kullanımı olan bu bitkiler tıbbi aromatik bitkiler başlığı altında toplanmaktadır. Baharatların yiyeceklerde kullanılmaya başlandığı zaman tam olarak bilinmemektedir. Çok eski zamanlarda susamın yağından faydalandığı ve yiyecek olarak kullanıldığı tahmin edilmektedir. Baharatların yiyecek ve içeceklerde çeşni olarak kullanılmasının ise Eski Yunan ve Roma dönemleriyle birlikte arttığı bildirilmektedir (Baydar 2009).

Baharat bitkilerinin kendine has güzellikleri, göze hoş gelen görünüşleri, sofralarda çeşni olarak kullanılışları ve hatta iştah açıcı oluşları gibi ayrıca özellikleri mevcuttur. Bugün sofralarımızda, bu tür amaçlarla kullanılan yüzlerce bitki bulunmaktadır. Hem etkili maddeleri hem de kullanım şekilleri çok farklı olan baharat bitkilerinin, aynı zamanda pek çok gıda maddesini muhafaza etme gibi bir özelliği de vardır (Akçan vd 2007).

Baharat bitkileri, ham olarak ve değişik şekilde işlenerek, özellikle lezzet, koku, tat vermek ve iştah açıcı olarak değerlendirilebilmekte. Bu bitkilerden elde edilen ürün ve ham maddeler çeşitli renklere sahip olmalarından dolayı, göze de en iyi şekilde hitap etmektedirler. Diğer taraftan, baharatlı bitkiler hazır et, salam ve sosis çeşitleri, sucuk, sirke, hazır hardal, çeşitli soslar, konserve, turşu, bisküvi, kurabiye, kek, pasta, çörek, şekerleme ve meşrubat gibi değişik alanlarda da; aromatik bitkileri ise çoğunlukla parfümeri ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (Bayram vd 2010).

Farklı iklim karakterlerine sahip ülkemizin florası, bitki çeşitliliği açısından oldukça zengindir. Türkiye florasında bitki taksonunun (tür, alt tür, varyete, melez vb.) 12 bin adet, tür sayısının 10 bine yakın olduğu, son değerlendirmelerde ise 167 familyaya ait 11 707 bitki taksonunun bulunduğu kaydedilmiştir. Bahsedilen taksonların 3 649'unun endemik olduğu belirtilmiştir (Güner vd 2012). Ülkemizde yer alan bu bitki türleri, dünyadaki bitki türlerinin yaklaşık %3,6'sını karşılamaktadır. Buna ilaveten, dünya kara yüzölçümünün %0,53'ü kadarı olan ülkemiz yüzölçümü değeri de dikkate alındığında, tür zenginliğimiz belirgin bir hal almıştır (Arslan 1998). Farklı iklim bölgelerine sahip olması, bulunduğu coğrafi konumu, jeolojik ve topoğrafik özellikleri, üç tarafının denizlerle çevrili ve step, orman, maki, kayalık, tuzcul vb farklı yaşam alanlarına sahip olması, İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz bitki coğrafyası bölgelerinin kesişme bölgesinde bulunması gibi nedenlerden dolayı Türkiye'nin bitki zenginliği artmaktadır. (Arslan 1998 ve 2014). Ülkemizdeki bitkilerin ne kadarının tıbbi bitki olarak kullanıldığı konusunda Baytop (1984) 650 bitki türünün yer aldığını belirtirken, çeşitli kaynaklarda yurt içinde aktarlarda 200 civarında doğal bitki türü satıldığı belirtilmektedir.

Tıbbi bitkilerin tüketiminin artmasına paralel olarak tarımında da gelişmeler olmuştur. Yaklaşık olarak 30 tıbbi ve aromatik bitkinin tarımının yapıldığı ülkemizde, halen ihtiyaç duyulan hammaddenin (ilaç, gıda, kozmetik sanayinin vb için) %70'i veya daha fazlası ithal edilmektedir. Florada bulunan ve kültürü yapılma imkânı olan bitkilerden elde edilen hammaddeler dahi, ithal edilen ilaç hammaddeleri arasında yer almaktadır.

Ev bahçelerinde, tek veya karışık ürün olarak tarlalarda ve az da olsa plantasyon şeklinde birçok tıbbi bitki, özellikle aromatik bitkiler yetiştirilmektedir. Türkiye’de ekim alanı bakımından haşhaş (322 773 da), kimyon (247 045 da) ve anason (152 431) ilk sıralarda yer almaktadır. Bu bitkiler sırasıyla, 19 244, 17 050 ve 10 046 ton üretim gerçekleştirmişlerdir (Anonim 2014). Özellikle haşhaş, kimyon ve safranın çok eskiden beri ülkemizde kültürü yapılmaktadır. Bunlara zaman içerisinde anason, rezene, kişniş, nane, fesleğen, çörekotu, çemen, kırmızıbiber, yağ gülü, çay, kudret narı ve şerbetçi otu eklenmiştir (Arslan vd 2015). Bu bitkiler içerisinde kişnişin ekim alanı ise 11 da olurken, üretimi 1 ton civarında olmuştur (Anonim 2014).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim ve ihracat değerlerinin, ülkemizin tür zenginliğini iyi bir şekilde yansıtmadığını söyleyebiliriz. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ihracatından yıllık, 2013 yılı verilerine göre 140 milyon dolar civarında bir gelir elde edilmiştir. Diğer taraftan tohum satışından 50-60 milyon, alkaloit satışından ise 40-45 milyon dolar’lık bir kazanç sağlanmıştır. Aynı yıl içerisinde 228 ton kişniş bitkisinin ihracatı karşılığında 566 000 dolar’lık gelirin sahibi olunmuştur. Ülkemiz aynı zamanda tıbbi ve aromatik bitkilerin bir kısmını da ithal etmektedir. Ülkemiz, 2013 yılında 22 milyon dolar seviyelerinde ithalat gerçekleştirmiştir. Ülkemizde tarçın, karanfil, zencefil vb. bitkilerin yetişmemesi nedeniyle, özellikle uzak doğudan zorunlu olarak ithalatları yapılmaktadır. İhracatının da yapıldığı kişniş bitkisinin aynı zamanda ithalatı da yapılmaktadır. 2013 yılı verilerine 128 ton ithalat karşılığı 96 000 dolar döviz ödenmiştir (Arslan vd 2015).

Ülkemizde ve dünyada ilaç, gıda ve kozmetik olarak kullanım miktarı son zamanlarda gittikçe artan tıbbi bitkilerin, kültürünün yaygın şekilde yapılması gerekmektedir. Bu amaçla kullanılan bitkiler ile ilgili yeterli sayıda teorik ve pratik çalışma yapılmamış ise bitkilerin kültürünün gelişmesi mümkün olmamaktadır. Bitki yetiştiriciliğinde mekanizasyon, bitki koruma ve pazarlama gibi konularında yeterli bilgi sahibi olamayan üreticinin, bu tür bitkilerin tarımını geniş alanlara taşıması mümkün olmamaktadır.

Baharat bitkilerinde yaprak ve tohumlar en fazla kullanılan kısımlar olurken, çiçekleri,

meyveleri, sap ve dalları, kabukları ve kökleri de kullanılmaktadır. Ekolojik şartların uygun olması durumunda dünyanın hemen her yerinde baharat bitkilerinin kültürleri yapılmaktadır. Ancak, kendi özel ekolojisinde yetişip, başka bölgelerde ne olursa olsun yetişmeyen çok sayıda baharat bitkisi de bulunmaktadır. Doğal florada kendiliğinden yetişebilen baharat bitkilerinin üretim değerleri hakkında net bir bilgi mevcut değildir (Er 1997). Oldukça zengin bir çeşitliliğe sahip olan baharatlı bitkileri içerisinde yer alan kişniş bitkisi bu grubun önemli bitkilerinden biridir.

Eski bir kültür bitkisi olan kişniş ve tohumları M.Ö. 1500 yıllarında eski Mısır'da ve Hindistan'da gıda ve tıbbi amaçlarla kullanılmıştır (Hornok 1992). Romalılar kişnişi Kuzey Avrupa'ya getirmiş, eti muhafaza etmek, çürümüş etlerin kokusunu ve tadını gizlemek amacıyla kullanmışlardır. Kişniş bitkisinin sağlığa yararlı etkilerinden Çince ve Sanskritçe metinlerde ve hatta İncil' de övgüyle söz edilmiştir. Hipokrat, aromatik uyarıcı olarak ondan faydalanmıştır. Ünlü İslam Hekimi Razi (854-932) “Kalp çarpıntısına karşı kişniş yiyiniz” demiştir. Ayrıca Nidai de XVI. yy' da “Kişniş tohumunu dövüp sirke ile kaynatır, dişi ağrıyan kişi ağzına alıp çalkalarsa derhal sakin olur” diye yazmaktadır (Albayrak vd 2012).

Anavatanı Anadolu ve Kafkasya olarak bilinen kişniş (*Coriandrum sativum* L.), Avrupa ve Asya'da doğal olarak da bulunmaktadır. Kişniş bitkisinin dünyada; Polonya, Rusya, Bulgaristan, Macaristan, İngiltere, Fas, Mısır, Hollanda gibi ülkelerinde, tarımı yapılırken, ülkemizde ise Ankara, Eskişehir, Göller Bölgesi, Konya, Mardin, Gaziantep, Burdur ve Erzurum'da tarımı yapılabilmektedir (Kaya vd 2000; Kan ve İpek 2002).

Ülkemizde aşotu ve kuzbere gibi isimlerle de bilinen *Apiaceae* (şemsiye çiçekliler) familyasında yer alan kişniş (*Coriandrum sativum* L.), eskiden beri halk ilaçlarında ve baharat olarak kullanılan bir bitkidir (Baytop 1984). Meyve büyüklüğüne göre, büyük taneli (*Coriandrum sativum* L. var. *vulgare* Alef.) ve küçük taneli kişniş (*Coriandrum sativum* L. var. *microcarpum* DC.) olmak üzere iki farklı varyetesi mevcuttur (Ceylan 1997).

Bitkinin kullanılan kısımları, yeşil aksamı ve meyveleridir. Yeşil aksamı bazı yerlerde “Çin maydanozu” olarak adlandırılmasına, sebze ve baharat olarak kullanılmasına rağmen, kullanım ve yetiştiricilikteki asıl amaç meyveleridir (Loaiza and Cantwell 1997; Kan 2007). Meyveler şekerle kaplanarak kişniş şekeri elde edilebileceği gibi, öğütülerek baharat şeklinde de kullanılmaktadır. Kişnişin bu kullanımlarını ise, çok koku ve tat vermek amacıyla parfümlere, şekerlemelere, çikolatalara, kahveye, yemeklere, konservele, likörlere ve alkolü içeceklere özellikle cine katılması şeklinde sıralayabiliriz. Ayrıca, çeşitli ilaç preparatlarında kötü kokuları giderdiği için bu amaçla da kullanılmaktadır (Kaya vd 2000; Öztürk vd 2009). Yeşil aksamı taze, kurutulularak ve salamura yapılarak baharat şeklinde kullanılmaktadır (İnan vd 2007). Bunlara ilaveten; fungusit ve bakterisit etkilerinden dolayı koruyucu olarak, iştah açıcı, kan sulandırıcı, gaz giderici, şeker düşürücü, hazmı kolaylaştırıcı, bağırsak gazlarını giderici, yüksek tansiyonu önleyici gibi faydaları da bulunmaktadır (Kan ve İpek 2002). Kişniş bitkisi halk tıbbında ise, diş, baş ve parmak ağrılarında, baş dönmesinde, boğaz (faranjit) ve dil şişliğinde, kalp ve mideyi kuvvetlendirmede, kanlı ishal (dizanteri), basur ve idrar yolu enfeksiyonlarını gidermede daha çok kullanılmaktadır (Öztürk vd 2009).

Tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliğinde yüksek verimlilik kadar, istenilen kalite seviyesine ulaşmak da önemlilik arz etmektedir. Baharat bitkilerinin kalitesi üzerine ekolojik faktörlerin etkisi, diğer kültür bitkilerine oranla daha fazladır. İlaç ve baharat bitkileri üretimi bakımından önemli bir potansiyele sahip ülkemiz de, dünya piyasalarında söz sahibi olabilmek için, standartlara uygun ürün yetiştirmek gerekmektedir. Bu amaçlara ulaşabilmenin yolları arasında ise, ekolojilerin iyi belirlenmesi, üstün çeşitlerin kullanımı ve ıslahı ile agroteknik uygulamaların iyileştirilmesi gelmektedir (Kaya vd 2000).

Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin bir kısmının tarımı yapılmakta, bir kısmı da dünyanın birçok yerinde olduğu gibi doğadan toplanma yoluyla temin edilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde ülkemizde kimyon, anason, kekik, çemen, haşhaş, rezene, nane ve kişnişin tarımı yapılmaktadır. Defne, mahlep, ıhlamur çiçeği, adaçayı,

biberiye, meyan kökü ve ardıç kabukları doğadan toplanmaktadır. Tarımı yapılan ve doğadan toplanan bu bitkiler iç ve dış ticarete konu olmaktadır (Yücer 2012).

Tohumlarının kullanımı bitkinin kimyasal kompozisyonuyla bağlantılıdır. Sabit ve uçucu yağlar kişniş tohumlarının en önemli bileşenleridir. Olgunlaşmasını tamamlamış ve iyice kurutulmuş tohumlarda uçucu yağ oranı %0,03-%2,6, sabit yağ oranı ise %9,9-%27,7 arasında değişiklik göstermektedir. Uçucu yağında 20'den fazla komponent bulunmakta, ana bileşenleri; %67,7 *linalool*, %4,0 *geranylacetate*, %3,0 *camphor*, %1,9 *geraniol*, %10,5 α -*pinene* ve %9,0 γ -*terpinene* şeklindedir. Kimyasal bileşiminde ise %4,98 mineral madde, %11,37 su, %11,49 protein, %10,53 nişasta, %19,15 yağ, %28,43 lif, %10,29 pentosan, %1,92 şeker ve %0,84 uçucu yağ bulunmaktadır (Diederichsen 1996). Kişniş meyvelerinden elde edilen uçucu yağlar; gıda, ilaç, parfümeri, kozmetik ve içecek sanayiinde çeşitli şekillerde kullanılmasından dolayı ekonomik öneme sahip olup, özellikle uçucu yağın ana bileşeni olan *linalool*, parfüm ve kozmetik ürünlerinde kullanılan önemli bir hammaddedir.

Ev bahçelerinde, tek veya karışık ürün olarak tarlalarda ve az da olsa plantasyon şeklinde birçok tıbbi bitki, özellikle aromatik bitkiler yetiştirilmektedir. Doğadan toplanan bitkilerde kalitenin her zaman istenen düzeyde olmaması, toplama sonrası işleme, depolama ve nakliye koşullarının yeterince karşılanamaması gibi nedenlerle esas olan bu bitkilerin tarımının yaygınlaştırılmasıdır.

Ülkemizde hemen hemen her bölgede tohum veya yeşil aksamından yararlanmak amacıyla kişniş bitkisinin yetiştiriciliği yapılırken, özellikle yeşil aksamdan taze bir şekilde, kurutularak ve salamura yapılarak salatalarda, çorbalarda ve turşu yapımında yararlanılmaktadır. Tüm bitkilerde olduğu gibi kişniş bitkisinde de verimle direkt ilişkili olan uygun sıra arası mesafesinin ve çeşidin bölgemiz şartlarında tespitinin yapıp, birim alanda en ekonomik olan optimum verim seviyesinin ve kalitesinin belirlenebilmesi adına yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmayla da, değişik sıra arası mesafeleri uygulanan kişniş çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bitki yetiştiriciliğinde ekolojik faktörler ve yetiştirme teknikleri geçmiş zamanlardan beri ön planda tutulan faktörler arasındadır. Özellikle ekolojik faktörlerin etkisi diğer kültür bitkilerine oranla tıbbi bitkilerde daha fazladır. Çünkü tıbbi ve aromatik bitkilerde verim kadar, kalite de çok önemlidir. Hatta belirli kalitenin altında olanlar çok verimli olsalar bile yetiştirilmezler. Dolayısıyla tıbbi bitkilerin tarımı, bu bitkilerin ekolojilerine elverişli bölgelerde ve uygun yetiştirme tekniklerinin tatbik edilmesi ile yapılabilir. Bu bağlamda, geleneksel ürünlerimiz arasında yer alan ve ülkemizde yaygın olarak tüketilen ve bölgemizde daha çok yeşil aksamı için tarımı yapılan kişnişin, üç varyetesinden yüksek verimli ve kalite de üretim gerçekleştirmek için uygun yetiştirme teknikleri (ideal sıra arası mesafesi) uygulamaya çalışılmıştır.

Kişniş bitkisi, iklim isteklerinin çok geniş bir açılım göstermesi ve birçok koşula uyum göstermesi nedeniyle, oldukça fazla alanda yetiştirilebilmektedir. Dünyanın birçok yerinde farklı kişniş çeşitlerinde verim ve kalite farklılıklarını belirlemek amacıyla çalışmalar yapılmaktadır.

Yalçıntaş (1995), Samsun ekolojik koşullarında, kişniş bitkisinin bitki boyunun 33,98-56,77 cm, sap kalınlığının 0,18-0,26 cm, bin tane ağırlığının 6,63-8,77 g, uçucu yağ oranının %0,39-0,63 tohum veriminin 53,84-92,25 kg/da ve uçucu yağ oranı ise %0,23-0,47 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Yine aynı ekolojik koşullarda, kullanılan Erzurum (küçük ve büyük), Çarşamba, Burdur, Kıbrıs, Tokat, Hatay ve Uşak menşeli kişniş çeşitleri içerisinde, bitki boyunun Burdur (74,45 cm), uçucu yağ oranı (%0,89), tohum (197,9 kg/da) ve uçucu yağ veriminin (1,757 l/da) Çarşamba, bin tane ağırlığının ise Hatay (11,7 g) çeşitlerinde en fazla olduğu belirtilmiştir (Karaca 1998). Benzer şekilde, Tokat, Burdur, Uşak, Erzurum, Hatay, Kıbrıs ve Çarşamba orijinli kişniş çeşitlerinin kullanıldığı başka bir çalışmada da, bitki boyunun 37,79-74,45 cm, sap kalınlığının 0,23-0,42 cm ve dal sayısının 6,25-8,95 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir (Karaca ve Kevseroğlu 2001).

Mert ve Kırıcı (1998), kışniş bitkisi ile yaptıkları çalışmada, bitki boyunu 98,87-119,4 cm, şemsiye sayısını 11,50-17,60 adet/bitki, bin dane ağırlığını 5,767-11,050 g, tohum verimini 96,55-172,60 kg/da ve uçucu yağ oranını % 0,34-0,56 arasında bulmuşlardır.

Kan ve İpek (2004), Konya ekolojik koşullarında yazlık olarak yetiştirilen 6 kışniş hattında (Hat11, Hat20, Hat26, Hat54, Hat57 Hat63); çıkış sürelerini 14-18 gün, çiçek açma sürelerini 48-61 gün, tohum bağlama sürelerini 75-82 gün ve vejetasyon sürelerini 97-119 gün olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada, hatlara ait bitki boylarının 40,8-58,5 cm, dal sayılarının 3,8-5,8 adet/bitki, şemsiye sayılarının 11,4-13,6 adet/bitki, bin tane ağırlıklarının 8,9-13,6 g, tohum verimlerinin 86,6-124,3 kg/da ve uçucu yağ oranlarının ise %0,22-0,34 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aynı bölgede yürütülen ve altı kışniş çeşidinin (Gamze, Arslan, Gürbüz, Erbaa, Pelmus ve Kudret) kullanıldığı çalışmada, en yüksek tohum verimi Erbaa (166,3 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. İncelenen diğer karakterlerden ise bitki boyunun 49,70-68,73 cm, yan dal sayısının 7,67-10,1 adet/bitki, şemsiye başına tane sayısının 42,97-58,69 adet, bitki başına tohum veriminin 20,67-34,00 g, bin dane ağırlığının 7,73-17,77 g, tohum veriminin 114,1-166,3 kg/da, biyolojik verimin 265,2-400,7 kg/da, uçucu yağ oranının %0,20-0,40 ve uçucu yağ veriminin 0,296-0,670 l/da arasında olduğu belirlenmiştir (Gümüşçü vd 2006).

Amasya (Taşova)'da kışniş hatlarında çiçek açma gün sayısının 58-66 gün, bitki boyunun 52,45-75,23 cm, sap kalınlığının 1,83-2,56 mm, şemsiye sayısının 8,94-16,94 adet/bitki, bin tane ağırlığının 6,39-9,66 ve uçucu yağ oranının %0,43-0,54 arasında değiştiği belirtilmektedir. Ayrıca, araştırmada tohum verimi en yüksek Gamze (141,42 kg/da), en düşük ise Pel-Mus çeşidinde belirlenmiştir (Uzun vd 2010).

Tokat ilinde, Mardin, Denizli ve Erzurum kışniş hatlarının kullanıldığı çalışmada, en yüksek tohum veriminin (90,8 kg/da) Erzurum, uçucu yağ oranının ise (%0,39) Denizli hatlarından alındığı belirtilmiştir (Kaya vd 2000).

Kaya vd (2000), kışniş (*Coriandrum sativum* L.) popülasyonlarının agronomik ve

teknolojik özelliklerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, dal sayısını Denizli popülasyonunda 5,9, Mardin popülasyonunda ise 4,7 adet olarak tespit etmişler, biyolojik verimin 211,8-327,2 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Tohum verimi bakımından Erzurum popülasyonunun en iyi sonuçları verdiğini (90,8 kg/da), bunu Mardin (80,7 kg/da) ve Denizli (79,9 kg/da) popülasyonlarının takip ettiğini, bin tohum ağırlığının büyük taneli kişniş tohumlarında 10,35-11,56 g, küçük tanelilerde ise 5,01-6,53 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, çalışmalarında popülasyonlara göre protein oranlarının %14,0-15,1, uçucu yağ oranlarının da %0,14-0,54 arasında değerler aldığını kaydetmişlerdir.

Kan ve İpek (2002), seçilmiş bazı kişniş hatlarında, bitki başına düşen şemsiye sayısının 13-14 adet/bitki, bitki boylarının 40,8 ile 61,2 cm, dal sayısının 3,8-5,8 adet, 1000 tane ağırlığının 8,9-13,6 g ve uçucu yağ oranlarının %0,24-0,34 sınırları arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Şanlı vd (2012), Burdur iklim koşullarında tarımı yapılan bazı *Umbelliferae* familyası çeşitlerinin uçucu yağ oranı ve bileşenlerini tespit amacıyla yapılan çalışmada, tohumlarda bulunan uçucu yağ oranı %0,32 olarak elde edilmiştir. Uçucu yağda ise yüksek oranda *linalool* (%95,56) ve düşük oranda *geranyl acetate* (%2,92) belirlemiştir.

Kızıl ve İpek (2004), Diyarbakır şartlarında farklı sıra arası mesafelerinin 5 farklı kişniş hattının (Hat 5, Hat 11, Hat 50, Hat 56 ve Hat 61) verim ve verim unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, sıra arası mesafelerine göre; bitki boyunun 75,36-79,12 cm, meyveli dal sayısının 7,36-8,61 adet/bitki, şemsiye sayısının 11,37-15,59 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 13,02-13,16 g, tohum veriminin 98,5-181,4 kg/da ve uçucu yağ oranının %0,287-0,318 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada ele alınan hatlarda ise, ortalama bitki boyunun 74,79-81,32 cm, meyveli dal sayısının 7,43-8,68 adet/bitki, şemsiye sayısının 13,54-14,66 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 12,51-13,90 g, tohum veriminin 128,2-148,6 kg/da ve uçucu yağ oranının %0,280-0,310 arasında değerler elde edildiğini, tohum ve uçucu yağ verimleri bakımından en iyi sonucun 30 cm sıra arası mesafesi ile Hat 5 ve Hat 11'den alındığını

belirtmişlerdir.

Karadoğan ve Oral (1994), farklı sıra arası mesafeleri (10, 20, 30, 40 ve 50 cm) uygulanan kişniş varyetelerinde en yüksek tane (81,9 kg/da) ve uçucu yağ (0,45l/da) verimini 10 cm sıra arası mesafesinden alındığını belirtmişlerdir. Ayrıca, küçük daneli varyetede bitki boyunu daha uzun bulmuşlarken, bunu aksine büyük daneli varyetede ise 1000 tane ağırlığı, ham protein oranı, dekara tane ve uçucu yağ verimini daha yüksek bulmuşlardır.

Demircan (1997), beş farklı sıra arası mesafe (20, 30, 40, 50, 60 cm) uyguladığı kişniş bitkisinde, en yüksek tane (133,0 kg/da) ve uçucu yağ verimini (0,35 kg/da) 20 cm sıra arası mesafesinden elde etmiştir. Araştırmacı, uçucu yağ oranının %0,21-0,26 ile uçucu yağ bileşeni olan *linalool*'un ise % 88,10-92,79 arasında değiştiğini de bildirmiştir.

Luayza *et al.* (1996), kişniş de ekim mesafesinin 0,18-0,35 m arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Kişniş bitkisi yetiştiriciliğinde, bitki sıklığı arttıkça meyve verimi ve bitki boyunda azalma, bunun aksine azaldıkça ise meyve verimi ve sayısında artışlar olduğu gözlenmiştir. Diğer taraftan bitki sıklıklarına göre, bitki başına meyve sayısının 130-420 adet, meyve veriminin 2,49-7,46 g, tohum veriminin 122-359 kg/da, bitki boyunun 60 cm, ve bin tane ağırlığının 16,77-19,88 g arasında değişim gösterdiği de belirtilmiştir. Çalışmada uygun bitki sıklığı olarak 20 x 5 cm mesafeleri önerilmiştir (Turhan vd 2005).

Kişniş bitkisinde farklı tohumluk miktarlarının ele alındığı çalışmalar içerisinde Avcı vd (2005), en yüksek tohum veriminin dekara 3,5 kg tohumluk uygulamasından alındığını, 2,5 ve 1,5 kg/da uygulamalarının bunu izlediğini bildirmektedirler. Deneme yıllarına göre tohum veriminin 56,60–89,57 kg/da, uçucu yağ oranlarının ise %0,06–0,30 arasında değiştiği, en düşük uçucu yağ oranının (%0,14) 40 cm sıra arasında ve 2,5 kg/da tohumluk uygulamasından elde edildiğini belirtmektedirler. Benzer çalışmada, Tunçtürk (2006), şemsiye sayısının, 1 kg/da tohum uygulamasında en fazla (16,86

adet/bitki), 2,5 kg/da tohum uygulamasında ise en az (15,35 adet/bitki) olduğunu bildirmiştir. Yine, uçucu yağ oranlarının %0,38-0,44 değerleri arasında değiştiğini, uçucu yağ veriminin ise tohum miktarının 2 kg/da olması ile en yüksek (0,48 l/da), 1,5 kg/da ile de en düşük (0,39 l/da) olduğunu tespit etmiştir.

Farklı sıra arası mesafeleri ve tohumluk miktarları uygulanarak üretilen kişniş bitkisinde, sıra arası mesafenin 40 cm olması durumunda; 0,5 kg/da tohumluk uygulamasıyla şemsiye sayısı (15,5 adet/bitki), tohum sayısı (39,5 adet/şemsiye), yine 0,5 kg/da tohum miktarında toplam biyolojik verim (207,8 kg/da) ve uçucu yağ oranı (%0,533) en yüksek değerleri vermiştir. Aynı uygulamada bitki boyu ise, en yüksek 63,6 cm ile 2,5 kg/da tohumluk miktarından, en düşük 56,6 cm ise 0,5 kg/da tohumluk miktarından alınmıştır (Arabacı ve Bayram 2005).

Kışniş bitkisinin üretiminde uygulanan sıra arası mesafeler (20, 30 ve 40 cm) içerisinde 30 cm sıra arası mesafenin, bitki boyu (37,89 cm), tohum (104,2 kg/da) ve biyolojik verim (199,3 kg/da) yönünden 20 ve 40 cm'ye göre daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Ancak, bin tane ağırlığının (3,76 g), bitki başına şemsiye (6,93 adet) ve şemsiye başına meyve sayısının (18,97 adet) 40 cm mesafede fazla olmasına rağmen, 30 cm mesafesine göre bir farkın olmadığı belirtilmiştir (Okut ve Yıldırım 2005).

Pehlivan vd (2007), üç değişik ekim sıklığını (25, 35 ve 50 cm) kullanarak, üç farklı zamanda ekerek yetiştirdikleri kişniş bitkisinde, sıra arası mesafelerine göre tohum veriminin 77,65-98,95 kg/da, bitki boyunun 42,69-45,00 cm, 1000 dane ağırlığının 11,12-11,34 g ve uçucu yağ oranının % 0,313-0,424 arasında bir değişim gösterdiğini, en yüksek tohum veriminin 20 ile 35 cm, uçucu yağ oranının ise 50 cm sıra arası ekim mesafesinden alındığını belirtmişlerdir.

İran ekolojisinde ekim zamanlarına göre uygulanan farklı ekim sıklıklarının (10, 30, 50 ve 70 bitki/m²) kişnişin verim ve verim unsurlarını önemli oranda etkilediği, bitki yoğunluğu arttıkça bitki başına şemsiye sayısının azaldığı, fakat 1000 tane ağırlığı bakımından farklılık tespit edilmediği belirtilmiştir. En yüksek tohum verimi 30 ve 50 bitki/m² olması durumunda elde edilmiştir (Ghobadi and Ghobadi 2010). Benzer şekilde, Dierchesen

(1996)'da 50 bitki/m²'de (daha sık bitki yoğunluğundan) en yüksek meyve verimi alındığını, ancak Akbarinia *et al.* (2006) ise kişniş bitkisinin 20, 30, 40, 50 ve 60 bitki/m²'de yer alması halinde, en fazla meyve ve uçucu yağ veriminin daha seyrek bitki yoğunluğu olan 30 bitki/m²'den alındığını kaydetmişlerdir.

Van yöresinde Arslan ve Gürbüz kişniş çeşitlerinin ve dört sıra arası mesafesinin (20, 30, 40 ve 50 cm) ele alındığı çalışmada, ekim mesafesinin artmasıyla şemsiye, anadal ve şemsiyede meyve sayılarında, bin tane ağırlığı ile uçucu yağ oranında artışların, diğer taraftan bitki boyu, uçucu yağ, meyve ve biyolojik verimlerinde ise azalmaların olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, meyve veriminin 89,3-121,6 kg/da arasında değiştiği, en iyi sonucun 20 cm sıra arası mesafesinin ve Arslan çeşidinden alındığı da kaydedilmiştir (Tunçtürk 2010).

Kandemir vd (2011), sıra arası mesafesi olarak 20, 40 ve 60 cm değerlerini kullanarak kişniş yetiştiriciliği yapmışlar, artan sıra arası mesafesine bağlı olarak biyolojik ve tane veriminde azalma, diğer taraftan protein oranında artma tespit etmişlerdir. Kişnişte en yüksek tane verimini 20 cm sıra arası mesafede (1946,4 kg/ha) belirlemişlerdir.

Birçok tıbbi ve baharat bitkisinde olduğu gibi kişniş bitkisi ile yapılan bazı çalışmalarda, uygun bitki yoğunluğunun bitki gelişimi ve verimini artırdığı kaydedilmiştir (Bhati 1995; Deiderichen 1996; Mcvicar *et al.* 2004; Akbarinia *et al.* 2005).

Benzer bitkilerde yapılan çalışmalarda, Masood *et al.* (2004), rezene de bitki yoğunluğunun artması bitki boyunu artırdığını, Amarjit *et al.* (1992) dereotunda, bitki yoğunluğunun uçucu yağ oranını etkilemediğini, ancak bitki yoğunluğundaki artışın uçucu yağ verimini önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, Rahmati *et al.* (2009) ise papatya da, 20, 25, 40 ve 50 bitki/m²'de olacak şekilde yürüttükleri çalışmalarında, yoğunluk artışının uçucu yağ verimi üzerine olumlu ve önemli bir etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Bitki yoğunluğu (12,5, 16,6 ve 25 bitki/m²) uygulanarak yürütülen araştırmada, bitki yoğunluğunun artmasıyla (25 bitki/m²) en yüksek bitki boyu ve en fazla tohum verimi elde edilmiştir. Diğer taraftan, bitki başına şemsiye sayısında ve bin tane ağırlığında ise bitki yoğunluğunun en az olması (12,5 bitki/m²) durumunda maksimum seviyeye ulaşıldığı bildirilmiştir (Akhani *et al.* 2012). Üç farklı bitki yoğunluğunun (20, 40 ve 60 bitki/m²) ele alındığı diğer bir çalışmada (Moosavi 2012), artan bitki yoğunluğuyla beraber meyve veriminin hektara %87,6 oranında arttığı, fakat bitki başına şemsiye sayısının %13,7 oranında azaldığı belirtilmiştir.

Moosavi *et al.* (2013), üç bitki yoğunluğu seviyesinin (30, 40 ve 50 bitki/m²) ele alındığı çalışmalarında, bitki yoğunluğunun artmasıyla birlikte, sap çapının %22,2 ve dal sayısının %13,9 oranlarında azalmasına karşılık, bitki boyunun ve uçucu yağ veriminin %14,3 ve %36,8 arttığını, en uygun yoğunluğun 50 bitki/m² olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada, 20, 40 ve 60 bitki/m² şeklinde alınan bitki yoğunluk değerlerinde de benzer sonuçlar tespit edilmiş, bitki yoğunluğunun artması ile bitki boyunun %18,4 ve uçucu yağ veriminin %166,7 oranında artış, aksine dal sayısının ise %18,4 azalış gösterdiği belirtilmiştir (Moosavi *et al.* 2012).

Kaium *et al.* (2015), kışniş varyetelerine (BARI Dhonia-1 and Faridpur local) uyguladığı farklı ekim mesafeleri ve bunların kombinasyonlarında (20 x 10, 25 x 10, 30 x 10, 20 x 15, 25 x 15 ve 30 x 15 cm), maksimum verimin (2,16 t/ha) Faridpur local varyetesinde 30 x 10 cm ekim mesafesinden alındığını, 25 x 10 cm'de yine aynı varyetede yakın değer (2,10 t/ha) alındığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2014 yılında yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri

3.1.2.a. İklim özellikleri

Erzurum, Türkiye'nin kuzey doğusunda yer alan 39° 55 kuzey enlemi ve 41° 61 doğu boylamında, karasal iklimin hüküm sürdüğü, 1856 m'lik rakıma sahip bir ilimizdir. Yüksek rakım ve karasal iklim sebebiyle gerek mevsimler, gerekse gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkları çok fazladır. Genel olarak yazlar serin ve kurak, kışlar ise soğuk ve kar yağışlı geçmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2014 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1 incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi, denemenin yürütüldüğü yılın Mayıs-Eylül dönemine ait toplam yağış miktarı (270,9 mm) uzun yıllar ortalamasının aynı dönemindeki toplam yağış miktarından (208,7 mm) daha yüksek olmuştur. Yağışın vejetasyon periyodu içerisinde en fazla yağış miktarı Mayıs ayında (109,4 mm), en az ise Ağustos ayında (4,8 mm) düşmüştür.

Yaz ayları Erzurum'da oldukça serin geçmektedir. Denemenin yapıldığı yıl ve uzun yıllara ait Mayıs-Ekim ayları arasındaki bitki gelişme periyoduna ait sıcaklık ortalamaları sırası ile 16,07°C ve 14,21°C olmuştur. Deneme yılında en yüksek sıcaklık

ortalaması ağustos ayında (22,15°C), en düşük sıcaklık ortalaması ise mayıs (11,95°C) kaydedilmiştir.

Çizelge 3.1. Erzurum ilinin uzun yıllar ile 2014 yılına ait bazı önemli iklim verileri

Yıllar	Aylar					Top. / Ort.
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
Aylık Toplam Yağış (mm)						
1990-2013	65,26	41,2	23,8	14,4	19,83	208,7
2014	109,4	24,5	44,7	4,8	47,7	270,9
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)						
1990-2013	10,45	14,8	19,11	19,3	13,88	14,21
2014	11,95	16,15	21,15	22,15	15,85	16,07
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)						
1990-2013	63,88	59,02	53,56	50,2	52,57	57,45
2014	65,4	50,6	44,1	37,2	48,3	52,42

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğünün yıllık rasatlarından alınmıştır.

Erzurum ovasında uzun yıllar ortalamasına göre mayıs-eylül dönemindeki aylık ortalama nispi nem %57,45’dir. Denemenin yürütüldüğü yıl bu değer %52,42 olmuştur. Aylık nispi nem oranı, uzun yıllar ortalamasında ve deneme yılında mayıs ayından (%65,4) itibaren ağustos ayına (%37,2) kadar azalmış, eylül ayında (%48,3) tekrar artmıştır. Deneme yılında mayıs ayında (%65,4) en yüksek nispi nem, ağustos ayında (%37,2) ise en düşük nispi nem ölçülmüştür (Çizelge 3.1).

3.1.2.b. Toprak özellikleri

Deneme alanından 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Deneme yılında, deneme alanı topraklarının bünyesi %33,0 kum, %47,4 silt ve %18,6 kil olup, tekstür sınıfı olarak killi-tınlı yapıya sahiptir. Toprakların pH’sı 7,6’dır. Kimyasal özellikleri yönünden organik madde oranı %0,83, toplam N %0,07, bitkilere elverişli P₂O₅ 6,1 kg/da, elverişli K₂O ise 225,55 kg/da belirlenmiştir. Bu verilere göre,

deneme alanı toprakları hafif alkali karakterde, kireç, toplam azot ve elverişli fosfor miktarı az, organik madde çok az ve bitkilere yararlı potasyumca zengin durumdadır (Sezen 1991).

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı özellikleri *

Fiziksel Analizler				Kimyasal Analizler					
Tekstür Sınıfı	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	pH	Kireç (% CaCO ₃)	Org. Md. (%)	Toplam N (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Killi-Tınlı	33,0	47,4	18,6	7,6	1,2	0,83	0,07	6,1	225,55

*Toprak Analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde yapılmıştır.

3.1.3. Araştırmada kullanılan kişniş çeşitleri

Araştırmada, Gamze ve Kudret kişniş çeşitleri ile bir kişniş Hattı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan Kişniş Hattı (Hat Telci), genellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yerel olarak üretimi gerçekleştirilen ve Prof.Dr. İsa TELCİ tarafından bu bölgeden temin edilen, toptan seleksiyon sonucu saflaştırılan, özellikle büyük tohumlara sahip uçucu yağ oranı düşük, erken çiçeklenen ve vejetasyon süresi kısa olan, parçalı yapraklı ve yabancı tozlaşma özelliklerine sahiptir.

3.1.4. Araştırmada kullanılan gübreler

Araştırmada azotlu gübre olarak Amonyum Sülfat (%21 N) ve fosforlu gübre olarak ise Triple Süperfosfat (%46 P₂O₅) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

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

3.2.1. Deneme deseni

Araştırmada, iki kişniş çeşidi ve bir kişniş hattı (Gamze, Kudret, Hat) ve 4 sıra arası mesafesi (20, 30, 40 ve 50 cm) yer almış, “Tesadüf Blokları” deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür (Yıldız 1994). Deneme parselleri 5 m uzunluğunda ve 4 sıradan oluşmuştur. Ekim mesafelerine (20, 30, 40 ve 50 cm) göre bir parsel sırasıyla 4, 6, 8 ve 10 m²’lik alana sahip olmuştur.

3.2.2. Gübre uygulaması

Dekara 6 kg hesabıyla azot içerikli gübrelerden amonyum sülfat (%21 N) ve fosforlu gübre olarak ise triple süperfosfat (%46 P₂O₅) ekimden hemen önce üniform olarak verilmiştir. Azotlu ve fosforlu gübreler serpmeye olarak uygulanmış ve toprağa karıştırılmıştır.

3.2.3. Ekim öncesi ve sonrası yapılan işlemler

3.2.3.a. Toprağın ekime hazırlanması

Toprak hazırlığı sırasında gerekli toprak analizleri yapılmış ve tesviye edilmiş olan deneme alanı, sonbaharda derin sürüldükten sonra kesekli olarak kışa terk edilmiş, ilkbaharda yüzlek bir şekilde sürülüp ardından diskaro ve tapan geçirilerek tohum yatağı hazırlanmıştır.

3.2.3.b. Ekim zamanı

Ekim, yapılan gözlemler sonucunda deneme alanına ait toprağın tava gelme durumu ve hava koşullarının uygun olduğu iklim koşulları ve toprak tavinin uygun olduğu 03 Mayıs 2014 tarihinde, dekara 2 kg tohum hesabıyla sıra arası mesafeler 20, 30, 40, 50 cm sıra olacak şekilde el mibzeriyle yapılmıştır.

3.2.3.c. Bakım

Kışniş bitkisinin ilk gelişme dönemi yavaş olduğu için, bitki 15–20 cm boylanıncaya kadar iki defa çapalama yapılarak yabancı otlarla mücadele edilmiş ve bitkilerin ihtiyaçlarına göre (dört defa) sulama yapılmıştır.

3.2.3.d. Hasat

Hasat işlemine, hasat öncesi ve hasat sırasında tohum dökülmesini önlemek amacıyla, bitkilerdeki meyvelerin %50'si hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra başlanılmıştır. Hasat meyvelerin sarımsı-kahverengi renk aldığı bitki olgunlaşmalarına göre, 25 Ağustos–8 Eylül 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Hasatta her parselin kenarlardan birer sıra ve uç kısımlardaki 0,5 m'lik bölüm kenar tesiri olarak değerlendirilip, merkezde kalan 2 sıra toprak seviyesinden orakla biçilerek hasat edilmiştir. Daha sonra hasat edilen bitkiler kurutulmaya bırakılmış ve kuruma tamamlanınca harman edilip tohumlar elde edilmiştir.

3.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin, SPSS bilgisayar programı kullanılarak istatistikleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar ise önemlilik düzeylerine göre Duncan Çoklu Karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir.

3.2.5. Gözlem ve ölçümler

Farklı sıra arası mesafelerinin bazı kışniş çeşitlerinin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, büyüme mevsimi içerisinde ve mevsim sonunda aşağıda belirtilen özellikler üzerinde ölçüm, tartım ve analizler, Karadoğan ve Oral (1994), Kırıcı vd (1997), Arslan ve Bayrak (1987), Kandemir (2010), Erdoğan (2012)'dan faydalanılarak aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır.

3.2.5.a. Çiçek açma süresi (gün)

Ekimden itibaren bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği zamana kadar geçen gün sayısı, çiçek açma süresi olarak kabul edilmiştir.

3.2.5.b. Yetiştirme süresi (gün)

Ekim tarihinden bitkilerin hasat olgunluğuna kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.5.c. Bitki boyu (cm)

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

3.2.5.d. Dal sayısı (adet)

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

3.2.5.e. Şemsiye sayısı (adet/bitki)

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

3.2.5.f. Şemsiyede tohum sayısı (adet/şemsiye)

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

3.2.5.g. Tohum verimi (kg/da)

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

3.2.5.h. Bin tane ağırlığı (g)

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

3.2.5.i. Uçucu yağ oranı (%)

Her parsellerden alınan bitki örneklerinden elde edilen 100 gramlık tohum örnekleri su distilasyonu (3 saat süreyle 500 ml su içinde) yöntemine tabi tutularak (Kılıç 2008), Neo-clevenger aparatı ile volumetrik olarak bulunmuş, hava kurusu üzerinden ml/100g (%) olarak hesaplanmıştır (Wichtl 1971).

3.2.5.j. Uçucu yağ verimi (l/da)

Elde edilen uçucu yağ oranı dekara tohum verimi ile çarpılarak dekara uçucu yağ verimi l/da cinsinden belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Farklı sıra arası mesafelerin kişniş çeşitlerinin verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır

4.1.Çiçek açma süresi

Farklı sıra arası mesafeleri uygulanan kişniş çeşit/hatlarında belirlenen çiçek açma sürelerine ait ortalama değerler Çizelge 4.1’de, bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarının çiçek açma sürelerine ait ortalama değerler (gün)

Çeşit/Hat	Ekim Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	61,67	65,00	63,33	60,33	62,58 b
Kudret	68,50	68,00	69,00	68,00	68,38 a
Hat Telci	59,33	59,33	58,33	59,67	59,17 c
Ortalama	63,17	64,11	63,56	62,67	

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Genaratif gelişimin en önemli aşamalarından olan çiçeklenme dönemi; yüksek verim elde edebilmek adına bitkiler açısından çok önemlidir. Aynı zamanda olgunlaşma süresini belirleyen en önemli faktörlerden de bir tanesidir.

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde, çiçek açma süresi bakımından kişniş çeşit/hatları arasında önemli ($P<0,01$) bir farklılık meydana geldiği, ancak sıra arası mesafeler arasında önemlilik olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Araştırmada Kudret çeşidinin çiçek açma süresi 68,38 gün iken bunu sırasıyla Gamze çeşidi ve kişniş hattı (62,58 ve 59,17) takip etmiştir. Kişniş hattının çiçek açma süresi,

Kudret ve Gamze çeşitlerinden daha kısa sürdüğü gözlenmiştir (Çizelge 4.1). Çeşitler arasında çiçek açma süresi bakımından meydana gelen bu farklılık genetik yapıdan kaynaklanmış olabilir. Bu bağlamda, Jindla *et al.* (1985) ve Menta and Patel (1986) çiçek açma süresinin varyetelere göre değiştiğini ve kalıtım derecelerinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Daha önce yürütülen çalışmalarda çiçek açma süresinin genotiplere göre farklılık gösterdiği ve ortalama çiçek açma sürelerinin 48-75 gün arasında değiştiği belirtilmiştir (Karadoğan ve Oral 1994; Kan ve İpek 2004; Uzun vd 2010; Sezek 2014). Çalışma sonuçları benzer şekilde, araştırmacıların buldukları değerler arasında yer almıştır.

Değişik sıra arası mesafelerinde, belirlenen çiçek açma süresi değerlerinde rakamsal olarak çok azda olsa bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Sıra arası mesafelerine göre çiçek açma süresi; en kısa 50 cm (62,67 gün) ve en uzun 30 cm (64,11 gün)'de gerçekleşmiş, diğer ekim mesafeleri olan 40 ve 20 cm'de ise sırasıyla 63,56 ve 63,17 gün olmuştur (Çizelge 4.1). Araştırma sonucunda sıra arası mesafesinin 20 cm'den 30 cm'ye kadar artması çiçek açma süresini artırdığı, bu seviyeden sonra artan sıra arası mesafesine göre tekrar azaldığı görülmüştür. Aynı ekolojik koşullarda Karadoğan ve Oral (1994) çalışma bulgularına benzer şekilde sıra arası mesafelerin bitkilerin çiçek açma süresine etki etmediğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.2. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait çiçek açma ve olgunlaşma süreleri ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Çiçek Açma Süresi	Yetiştirme Süresi
Blok	2		
Sıra Arası Mesafe (SA)	3	1,081	0,613
Çeşit/Hat (G)	2	83,663**	2,593
SA x G	6	1,711	1,984
Hata	27		

**İşaretili F değerleri $P < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Değişik sıra arası mesafeleri ve kişniş çeşit/hatlarında belirlenen çiçek açma süreleri birlikte değerlendirildiğinde, 40 cm sıra arası mesafesi uygulanan Hat en kısa (58,33

gün) olurken, yine aynı ekim mesafesinde Kudret çeşidinde en uzun (69,0 gün) olmuştur (Çizelge 4.1). Çeşit ve hatların sıra arası mesafelere göre farklı sonuçlar vermesi, istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 4.2).

4.2. Yetiştirme Süresi

Kışniş hattına ve çeşitlerine değişik sıra arası mesafelerin uygulanması sonucu edilen yetiştirme sürelerine ait ortalamalar Çizelge 4.3’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir

Çizelge 4.2’deki varyans analizinden anlaşılabileceği üzere araştırma yılında çeşit/hatlar arasından yetiştirme süresi bakımından önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Tescilli kışniş çeşitlerinin (Kudret ve Gamze) yetiştirme süresi birbirine oldukça yakın değerler almışken, kışniş hattından biraz daha geçici olmuşturlardır. Gamze ve Kudret çeşitlerinde 117,38 ile 117,00 gün olan yetiştirme süresi, Kışniş hattında 114,42 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Genotiplerin yetiştirme süresi bakımından gösterdiği bu farklılık genetik yapıdan kaynaklanmış olabilir. Kışniş çeşitlerini yetiştirme süresini; Kan ve İpek (2002) 97–119 gün, Anju *et al.* (2011) 100–120 gün ve Sezek (2014) 117–122,33 gün arasında tespit etmişlerdir. Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçların benzerlik bu çalışmaların bulgularına benzerlik gösterdiği, ancak oluşan bazı rakamsal farklılıkların kullanılan hat ve çeşitler ile bölge ekolojilerinin değişken olmasından dolayıdır.

Çizelge 4.3. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kışniş çeşit/hatlarının yetiştirme sürelerine ait ortalama değerler (gün)

Çeşit/Hat	Sıra Arası Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	114,33	115,67	120,00	119,50	117,38
Kudret	121,33	115,33	114,00	117,33	117,00
Hat Telci	115,00	114,00	114,67	114,00	114,42
Ortalama	116,89	115,00	116,22	116,94	

Varyans analizi sonuçlarında görüldüğü üzere (Çizelge 4.2) yetiştirme süresi üzerine farklı ekim mesafelerinin etkisi önemli olmamıştır. En erken olgunlaşma süresi 30 cm sıra aralığından elde edilirken en geç olgunlaşma süresi 50 cm sıra aralığından elde edilmiştir (Çizelge 4.3).

Kışniş çeşit ve hatlarının ortalaması olarak, sıra arası mesafeleri arasında yetiştirme süresi bakımından istatistiki olarak farklılık olmamıştır (Çizelge 4.3). Sıra arası mesafelerine göre olgunlaşma süresi; 20, 30, 40 ve 50 cm mesafelerinde sırasıyla 116,89, 115,00, 116,22 ve 116,94 gün olarak belirlenmiştir. 20, 40 ve 50 cm sıra üzeri mesafelerden elde edilen değerler rakamsal olarak da birbirine oldukça yakın çıkmıştır (Çizelge 4.3). Çalışmada en geniş sıra arası mesafesinde yetiştirme süresinin biraz daha uzun olduğu tespit edilmiştir.

Değişik sıra arası mesafeler ve çeşit/hatlar birlikte değerlendirildiğinde, Kudret kışniş çeşidinin 20 cm ekim mesafesinde en uzun yetiştirme süresine (121,33 gün), Kışniş hattının 30 ve 50 cm, Kudret çeşidinin ise 40 cm ekimlerinde en kısa yetiştirme sürelerine (114,00 gün) sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

4.3. Bitki Boyu

Deneme faktörlerine göre elde edilen bitki boyuna ait ortalama değerler Çizelge 4.4’de, ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kışniş çeşit/hatlarına ait ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Çeşit/Hat	Ekim Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	61,73	54,27	55,03	57,97	57,25 b
Kudret	64,30	69,17	66,17	63,27	65,73 a
Hat Telci	52,93	54,17	54,40	49,17	52,67 c
Ortalama	59,66	59,20	58,53	56,80	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Deneme faktörlerinin ortalaması olarak, Kudret çeşidinin bitki boyu (65,73 cm) Gamze çeşidinden ve Kişniş hattından daha uzun olmuştur. Kudret çeşidini, 57,25 cm ile Gamze ve 52,67 cm ile de kişniş hattı takip etmiştir (Çizelge 4.4). Varyans analiz sonuçlarından da çeşit/hat arasında bitki boyu bakımından bir farklılığın olduğu ve bu farklılığın $P<0,01$ ihtimal seviyesinde önemli olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.5). Araştırma sonuçları, kişniş bitkisinin bitki boylarının genotipler arasında farklılık olabileceğini göstermektedir. Bitki boyu, yetiştiriciliğinin yapıldığı çevre koşulları ve kültürel uygulamalardan etkilenmesinin yanında bitkinin genetik yapısına bağlı olarak değişmektedir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda genotiplerin bitki boyu değerlerini Arslan vd (1996) 71,1–95,3 cm Mert ve Kırıcı (1998) 98,8–119,4 cm, Kaya vd (2000) 39,6–78 cm, Kızıl ve İpek (2004) 74,79–81,32 cm, Kan ve İpek (2004) 40,8–61,2 cm, Gök (2011) 68,9–74,7 cm ve Sezek (2014), 65,60–72,16 cm bulmuşlardır. Yine bitki boyunun Bhandari and Gupta (1993) çok sayıda kişniş genotipinde 11,8–86,1 cm, Datta and Choudhuri (2006) 17 kişniş hattında 42,87–98,77 cm ve Kaium *et al.* (2015) 80,37–81,85 cm arasında değiştiklerini bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları bu çalışmalardan bazılarına benzerlik gösterirken, daha kısa ya da uzun değerler de elde edilmiştir. Elde edilen sonuçların benzerlik veya farklılık göstermesi kullanılan hat ve çeşitlerin yetiştiricilik yapılan bölge ekolojilerinin farklı olmasından dolayıdır.

Kişniş yetiştiriciliğinde değişik sıra arası mesafelerinin uygulaması sonucunda belirlenen bitki boyu değerleri oldukça birbirine yakın olmuş, bu değerler arasındaki farklılıklar istatistiki değerlendirme neticesinde önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.4). Ancak, bitki boyu bu uygulamalar içerisinde daha sık ekim olan 20 cm sıra arası mesafesi uygulamasında daha uzun olmuş (59,66 cm), ekim mesafesi arttıkça giderek azalmıştır. Bitki boyu değerleri 30, 40 ve 50 cm mesafelerinde ise sırasıyla 59,20, 58,53 ve 56,80 cm’lik değerler almıştır (Çizelge 4.4). Bitki sıklığının artışına bağlı olarak bitki boyunun artması, ışık bakımından ve bitki gelişiminde gerekli olan düzenleyiciler yönünden bitkiler arası rekabetin oluşmasından kaynaklanabilir. Bir başka deyişle, sık ekimlerde bitkinin alt ve orta kısımlarına daha az ışığın nüfuz etmesi oksin ayrışımını azaltmakta, böylelikle bitki boyu artmaktadır (Moosavi *et al.* 2013). Yine, bitki boyundaki artış nem ve toprak verimliliği gibi diğer çevresel faktörlere bağlı olarak da

gerçekleşebilmektedir (İmam and Ranjbar 2000). Ayrıca, sıra arası mesafenin artması, bitkinin yayılım alanını da artıracığından bitki boyunun kısılacağı, dar sıra arası mesafelerinde ise daha uzun olacağı belirtilmiştir (Ahmad *et al.* 2004).

Artan bitki yoğunluğunda ve azalan sıra arası mesafede bitki boyunun arttığı benzer çalışmalarda da bildirilmektedir (Kırıcı 1999; Arabacı ve Bayram 2005; Tunçtürk 2006; Tabatabaei *et al.* 2009; Akhane *et al.* 2012; Moosavi *et al.* 2013). Sıra arası mesafe uygulamasının çalışmamızda olduğu gibi bitki boyunu rakamsal yönden azda olsa etkilediğini ve istatistiksel yönden önemli olmadığını belirten çalışmalar olduğu gibi (Karadoğan ve Oral 1994; Kızıl ve İpek 2004; Arabacı ve Bayram 2005), bitki boyunun artan sıra arası mesafelere ve bitki yoğunluğuna göre artış göstermesinin aynı zamanda istatistiksel olarak da önemlilik gösterdiğini belirten çalışmalarda mevcuttur (Okut ve Yıldırım 2005; Turhan vd 2005, Akhane *et al.* 2012). Çalışma bulgularına benzer şekilde, kişniş de bitki boyunu en yüksek, Kandemir (2010) farklı sıra arası mesafeler içinde en dar sırada (20 cm) 86,63 cm olarak, Akhane *et al.* (2012) ile Delibaltova *et al.* (2012) ise en sık bitki yoğunluğunda 70,2 ve 80,6 cm olarak belirlemişlerdir. Kişniş hatlarının değişik ekim mesafelerinde yetiştirilmesiyle Kızıl (2002), bitki boyunun 71,95–76,11 cm, Kızıl ve İpek (2004) 75,36–79,12 cm, Turhan vd (2005) 60 cm aralığında değiştiğini bildirirlerken, hat/çeşit ve ekolojik farklılıklardan dolayı bulgularımızdan yüksek değerler elde ettikleri söylenebilir.

Çizelge 4.5. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait bitki boyu ve dal sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Bitki Boyu	Dal Sayısı
Blok	2		
Sıra Arası Mesafe (SA)	3	0,891	0,388
Çeşit/ Hat (G)	2	33,233**	4,224*
SA x G	6	1,830	2,651*
Hata	27		

*İşaretli F değerleri $P < 0,05$, **işaretli F değerleri ise $P < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Deneme faktörlerinin karşılıklı etkilerinde bitki boyu en kısa, Kişniş hattının 50 cm'lik ekiminde 49,17 cm olurken, en uzun ise Kudret çeşidinin 30 cm sıra arası mesafesinde 69,17 cm olmuştur (Çizelge 4.4).

4.4. Dal Sayısı

Farklı sıra arası mesafesinin uygulandığı kişniş çeşit ve hatlarında belirlenen dal sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.6'da, ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Dal sayısına, kişniş çeşitlerinin/hattının istatistiki olarak etkisi $p < 0,05$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Araştırma yılında dal sayısı, Kudret çeşidinde daha fazla olmuştur. Kudret çeşidinde 5,63 adet olan bu değer, Gamze çeşidinde 5,23 adet, kişniş hattında ise 4,63 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6). En az dal sayısı bitki boyunda olduğu gibi kişniş hattında tespit edilmiştir. Dal sayısının genotiplere göre farklı olmasına, genetik özelliklerin etkisi olabilir. Şöyle ki; dal sayısının farklı oluşu, ele alınan çeşit/hatların dal oluşturma kapasitelerinin değişik olmasıyla da açıklanabilir. Yürütülen birçok çalışmada kişniş çeşit/hatları arasında dal sayısı bakımından önemli farklılıkların olduğu, kullanılan çeşitlerin özelliklerine ve uygulanan yetiştirme tekniklerine bağlı olarak da değişik sonuçların alındığı görülmektedir. Farklı bölgelerde ve değişik çeşit/hatlara yapılan çalışmalarda araştırmacılar, dal sayısını Arslan ve Gürbüz (1994) 10,45–13,78, Kaya vd (2000) 4,7–5,9, Karaca ve Kevseroğlu (2001) 5,95–6,81, Kan ve İpek (2004) 3,8–5,8, Kızıl ve İpek (2004) 7,43–8,68, Özel vd (2009) 3,27–7,00 adet, Gök (2011), 2,9–4,9 adet, Tunçtürk (2011) 5,90–6,71, Kandemir (2010) 6,87–8,37 ve Sezek (2014) 4,80–5,40 adet/bitki arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Dal sayısı yönünden sıra arası mesafeleri arasında rakamsal olarak oluşan farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5). Sıra arası mesafesi arttıkça dal sayısında da artışlar gözlenmiştir. En fazla dal sayısı daha geniş sıra arası mesafesinde (50 cm) ekilen kişnişlerden (5,36 adet), en az ise en dar sıra arası mesafeden (20 cm)

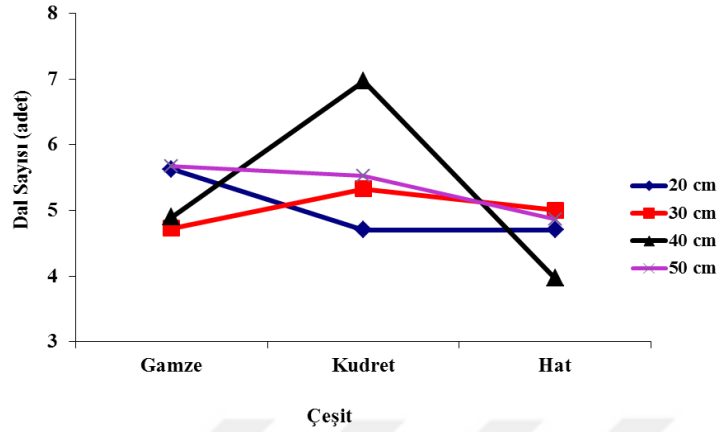
(5,01 adet) elde dilmıştır. Diğer ekim mesafelerinde (30 ve 40 cm) dal sayısı ise sırasıyla 5,02 ve 5,28 adet olmuştur. Dar sıra arası mesafeler olan 20 ve 30 cm’de, geniş sıra arası mesafeler olan 40 ve 50 cm’ye göre daha düşük dal sayısı belirlenmiştir. Geniş sıra arası mesafelerde dal sayısının fazla olmasının nedeni olarak, bitki başına düşen birim alanın artması ve bitkilerin su, ışık, besin maddeleri ve diğer gelişimi etkileyen faktörlerden daha iyi faydalanması söylenebilir. Başka bir deyişle, sık mesafelerde yapılan ekimler, bitkiler arası rekabetin aşırı derecede artmasına neden olabilmekte, bu durum ise bitki başına düşen dal sayısını azaltabilmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgulara benzer şekilde, bitki yoğunluğunun azaldığı geniş sıra arası mesafelerde yapılan ekimlerinde dal sayısının arttığı birçok çalışmada da belirtilmektedir. Bu araştırmalarda da en fazla dal sayısının en geniş sıra arası mesafelerinden alındığı belirtilirken, dal sayısını Kızıl ve İpek (2004) 8,61 adet, Khorshidi *et al.* (2009) 7,3 adet, Kandemir (2010) 7,78 adet ve Kaium *et al.* (2015) ise 17,17 adet olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 4.6. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama dal sayısı değerleri (adet)

Çeşit/Hat	Ekim Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	5,63	4,73	4,90	5,67	5,23 ab
Kudret	4,70	5,33	6,97	5,53	5,63 a
Hat Telci	4,70	5,00	3,97	4,87	4,63 b
Ortalama	5,01	5,02	5,28	5,36	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Araştırma yılında, kişniş hat ve çeşitlerinin dal sayısı yönünden sıra aralığı uygulamalarına farklı tepki göstermelerine bağlı olarak, çeşit/hat x sıra aralığı interaksyonu $P < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.5, Şekil 4.1). Çeşit/hatlar ve sıra arası mesafeler birlikte incelendiğinde dal sayısı, 40 cm sıra arası mesafesi uygulanan kişniş hattında 3,97 adet ile en az, aynı sıra arası mesafesinde Kudret çeşidinde ise en fazla 6,97 adet olmuştur (Çizelge 4.6).



Şekil 4.1. Dal sayısına ait çeşit/hat x sıra aralığı interaksyonu

4.5. Bitki Başına Şemsiye Sayısı

Kışniş hat ve çeşitlerinin farklı sıra arası mesafeler ile ekilmesi sonucunda belirlenen bitki başına şemsiye sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.7’de, bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kışniş çeşit/hatlarına ait ortalama bitki başına şemsiye sayısı değerleri (adet)

Çeşit/Hat	Ekim Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	14,30	12,10	12,40	20,60	14,85
Kudret	14,47	12,63	18,10	15,57	15,19
Hat Telci	11,00	16,43	14,20	12,57	13,55
Ortalama	13,26	13,72	14,90	16,24	

Araştırmada belirlenen verilerin varyans analiz sonuçları incelendiğinde, gerek sıra arası mesafelerin ve gerekse kışniş çeşitlerinin bitki başına şemsiye sayılarına etkilerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.8).

Kültürü yapılan bitkilerin şemsiye sayısı, özellikle Apiaceae (*Umbelliferae*) familyasındakiler için verim açısından önemli bir unsurdur. Bu familyada yer alan

kişniş hat/çeşitlerine göre bitki başına şemsiye sayısı Kudret çeşidinde, Gamze çeşidinden ve Kişniş Hattından daha fazla olmuştur. Kudret çeşidinde 15,19 adet bitki başına şemsiye sayısı tespit edilirken, Gamze çeşidinde 14,85 ve Kişniş hattında ise 13,55 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7) Araştırmada yer alan hat/çeşitlerin bitki başına şemsiye sayılarında rakamsal olarak az da olsa bir farklılık görülmüştür. Görülen bu farklılık, genotiplerin şemsiye oluşturma kapasitelerinin farklılığından kaynaklanmış olabileceği gibi, çalışmalarda kullanılan genotiplerin, ekolojileri ile farklı yetiştirme teknikleri ve çevre şartlarının etkili olduğu da söylenebilir. Elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında, farklı iklim ve çevresel koşullarda yetiştirilen kişniş genotiplerinin bitki başına şemsiye sayısında farklılık meydana getireceğini göstermektedir. Nitekim, bitki başına şemsiye sayısının genotiplere göre değişim gösterdiği daha önce yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır (Arslan ve Gürbüz 1994; Mert ve Kırıcı 1998; Arabacı ve Bayram 2005; Uzun vd 2010, Gök 2011; Koşar vd 2011; Tunçtürk 2011, Sezek 2014; Kaium 2015).

Çizelge 4.8. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait bitki başına şemsiye sayısı ve şemsiyede tohum sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Bit. Baş.Şemsiye Sayısı	Şemsiyede Tohum Sayısı
Blok	2		
Sıra Arası Mesafe (SA)	3	0,548	0,051
Çeşit/ Hat (G)	2	0,307	3,644*
SA x G	6	1,071	0,757
Hata	27		

*İşaretli F değerleri $P < 0,05$, ihtimal sınırında önemlidir.

Çizelge 4.7'deki verilere göre, hat/çeşitlerin ortalaması olarak sıra arası mesafelerinde belirlenen bitki başına şemsiye sayısı değerleri 13,26 ile 16,24 adet arasında değişim göstermektedir. Bitki başına şemsiye sayısı en fazla 50 cm sıra aralığında belirlenmiş (16,24 adet), 40, 30 ve 20 cm sıra arası mesafelerinde ise sırasıyla 14,90, 13,72 ve 13,26 adet olmuştur (Çizelge 4.7). Araştırma sonucunda, bitkiler arasında sıra arası mesafenin artması genellikle şemsiye sayısını da artırmıştır. Bitkide dal sayısının daha az olması, yaprak alanı ve fotosentez potansiyelini azaltacağından bitkideki şemsiye gibi üreme

organlarının da azalmasına neden olabilmektedir (Moosavi 2012). Böylece, sıra arası mesafelerin azalarak birim alanda daha fazla bitki bulunması bitkiler arası rekabeti daha da artıracığından bitki başına şemsiye sayısında da azalmalara neden olacaktır. Sıra arası mesafesinin artması ve buna bağlı olarak bitki sayısının azalması genellikle şemsiye sayısını da artırdığı benzer çalışmalarda da bildirilmektedir (Reddy ve Rolston 1999; Kızıl ve İpek 2004; Arabacı ve Bayram 2005; Okut ve Yıldırım 2005; Khorshidi *et al.* 2009; Kandemir 2010; Moosavi 2012; Delibaltova *et al.* 2012). Bu çalışmaların bazılarında şemsiye sayılarını Kızıl ve İpek (2004) 11,4–13,6, Arabacı ve Bayram (2005) 9,4–15,5, Khorshidi *et al.* (2009) 3,8–7,3, Kandemir (2010) 34,66–48,17 ve Moosavi (2012) 8,21–9,54 adet/bitki arasında bulmuşlardır. Rakamsal değerler bulgularımızdan farklılık gösterse dahi, benzer şekilde en yüksek değerler en geniş arası mesafelerden ve az bitki yoğunluğundan elde edilmiştir.

Farklı sıra arası mesafeleri ve kışniş hat/çeşitlerinin birlikte değerlendirilmesi neticesinde, 20 cm sıra arası mesafe uygulanarak ekimi yapılan Kışniş Hattında en az bitki başına şemsiye sayısı (11,00 adet) elde edilirken, 50 cm sıra arası mesafe uygulamasıyla da Gamze çeşidinde bitki başına şemsiye sayısı (20,60 adet) en fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

4.6. Şemsiye Başına Tohum Sayısı

Araştırmada kullanılan kışniş hat/çeşitlerine farklı sıra arası mesafelerinin uygulanmasıyla elde edilen şemsiye başına tohum sayıları Çizelge 4.9’da, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Denemede kullanılan sıra arası mesafelerin ortalamasına göre kışniş hat/çeşitlerinde belirlenen şemsiye başına tohum sayısı en fazla Kudret çeşidinde 32,31 adet olurken, Gamze çeşidinde belirlenen değer Kudret çeşidine yakın çıkmış ve 31,14 adet olmuştur. Kışniş hattında belirlenen 25,25 adet’lik şemsiye başına tohum sayısı ise çeşitlerden elde edilen değerler içerisinde en düşüğü çıkmıştır. Şemsiye başına tohum sayısına kışniş hat/çeşitlerinin etkisi istatistiki olarak önemli ($P < 0,05$) bulunmuştur (Çizelge

4.8). Şemsiye başına tohum sayısının genotiplere göre farklı olması genetik yapıdan kaynaklanmış olabilir. Kışniş çeşitlerinde şemsiyedeki tohum sayısını Maurya (1989) 28,00–46,00, Mert ve Kırıcı (1998) 23,52–34,13, Kızıl ve İpek (2004) 35,01–37,83, Datta and Choudhuri (2006) 33,47–35,57, Gümüşçü (2007) 42,97–58,64, Gök (2011) 15,9–18,8, Sezek (2014) 17,65–18,99, Kaium *et al.* (2015) 35,29–37,58 adet/şemsiye arasında tespit etmişlerdir. Bulgularımız bu çalışmaların bazılarıyla uyumluluk gösterirken, bazılarıyla ise kısmen benzerlik göstermektedir. Özellikle, Gök (2011) ve Sezek (2014)'in elde ettikleri değerlerden de yüksek olmuştur.

Çizelge 4.9. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kışniş çeşit/hatlarına ait ortalama şemsiye başına tohum sayısı değerleri (adet)

Çeşit/Hat	Ekim Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	33,67	27,57	30,67	32,67	31,14 a
Kudret	34,33	34,63	32,83	27,43	32,31 a
Hat Telci	22,07	27,67	24,57	26,70	25,25 b
Ortalama	30,02	29,96	29,36	28,93	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çizelge 4.9'deki verilerden görüleceği üzere, sıra arası mesafesi uygulamalarına göre şemsiye başına tohum sayısının 28,93–30,02 adet arasında değiştiği görülmektedir. En fazla şemsiye başına tohum sayısı (30,02 adet) 20 cm'lik dar, en az ise 50 cm'lik geniş sıra arası mesafelerinden (28,93 adet) elde edilirken, 30 cm'de 29,96 ve 40 cm'de ise 29,36 adet olmuştur (Çizelge 4.9). Sıra arası mesafelerinin artmasıyla, şemsiye başına tohum sayısının azaldığı belirlenmiştir. Sıra arası mesafeleri arasında şemsiye başına tohum sayısı bakımından ortaya çıkan bu farklılık varyans analizi sonuçlarına göre önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.8). Sıra arası mesafesi arttıkça bitki fazla dallanmakta ve bu yan dallarda çok sayıda şemsiye oluşabilmektedir. Mevcut besin maddelerinin bu şemsiyelerin ve içindeki tohumların gelişimine yeterli olmadığı takdirde şemsiye başına tohum sayısında azalma olabilmektedir (Arabacı ve Bayram 2005). Şemsiye başına tohum sayısı üzerinde yapılan diğer bazı çalışmalarda (Kızıl ve İpek 2004; Okut ve Yıldırım 2005), yaptığımız çalışma sonuçlarına benzer şekilde, sıra aralığının şemsiye başına tohum sayısı üzerine etkisinin önemli olmadığını belirtmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara benzer şekilde en yüksek şemsiye başına tohum sayısını, Delibaltova *et*

al. (2012) (26,7 adet) Arabacı ve Bayram (2005) (37,5 adet), gibi araştırmacılar da en dar sıra arası mesafelerden veya en yüksek bitki yoğunluklarından elde etmişlerdir.

Araştırmada ele alınan tüm faktörler birlikte incelendiğinde, Kudret kişniş çeşidinin 20 ve 30 cm'lik ekimlerinde 34,33 ve 34,63 adet olan şemsiye başına tohum sayısının en fazla, Kişniş hattının 20 cm'lik ekiminde ise 22,07 adet ile en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

4.7. Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada ele alınan faktörlerde belirlenen bin meyve ağırlığına ait ortalama değerler Çizelge 4.10'da, bunlarla ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı sıra arası mesafelerde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait bin tane ağırlığına ait ortalama değerler (g)

Çeşit/Hat	Ekim Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	8,35	9,42	8,89	10,05	9,18 b
Kudret	7,54	8,22	7,40	7,83	7,75 c
Hat Telci	12,46	11,15	12,90	11,48	12,00 a
Ortalama	9,45	9,59	9,73	9,79	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir..

Farklı sıra aralığı uygulamalarında yetiştirilen kişniş hat/çeşitlerinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi önemli ($P<0.01$) olmuştur (Çizelge 4.11). Çizelge 4.10 incelendiğinde; Kişniş hattının Gamze ve Kudret çeşitlerinden daha fazla bin tane ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. Kişniş hattının 12,00 g bin tane ağırlığı elde edilirken; bunu sırasıyla Gamze (9,18 g) ve Kudret (7,75 g) takip etmiştir (Çizelge 4.10). Bin tane ağırlığının çeşit/hatlara göre farklılık göstermesi kalıtsal yapılarından kaynaklanacağı gibi, tohumlarının küçük ve büyük daneli olması ile uygulanan yetiştirme şartları ve çevresel faktörlerin farklılığı da etkili olmaktadır (Kandemir 2010). Dolayısıyla daha iri taneli olan kişniş hattının bin tane ağırlığı tüm uygulamalarda diğer çeşitlere göre daha yüksek olmuştur. Önemli verim unsurlarından olan bin tane ağırlığının, kişniş

çeşit/hatları arasında önemli farklılıkların elde edildiğini belirten birçok araştırmada mevcut olup, elde ettiğimiz sonuçlar konu ile ilgili yapılan bazı araştırma sonuçlarından düşük, bazılarında ise yüksek çıkmıştır. Erzurum ekolojik şartlarında yetiştirilen kişniş genotiplerinin bin tane ağırlığını Karadoğan ve Oral (1994) büyük tanelilerde 11,56 g, küçük tanelilerde 6,53 g olduğunu, Sezek (2014) ise 7,22–9,54 g arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yine, kişniş hat/çeşitlerinin bin tane ağırlığını Arslan ve Gürbüz (1994) 7,34–15,61 g, Esendal vd (1995) 6,45-6,86 g Ayanoğlu vd (2002) 7,05-17,55 g, Kızıl ve İpek (2004) 11,93-14,26 g, Arabacı ve Bayram (2005) 8,40-8,75 g, Tunçtürk ve Tunçtürk (2008), 7,3-1,1 g, Gök (2011) 8,08-10,04 g, Tunçtürk (2011) 7,95-11,47 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, İslam *et al.* (2004) 10,25-11,73 g, Maurya (1989) 8,82-18,52 g ve Datta and Choudhuri (2006) 9,33-13,82 g olarak belirledikleri bin tane ağırlıkları araştırma bulgularıyla uyum içerisinde.

Çizelge 4.11. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait bitki boyu ve dal sayısı değerleri ile ilgili varyans analiz sonuçları

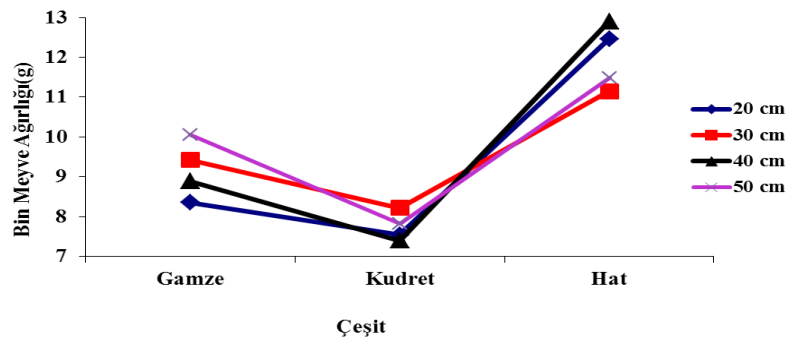
Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Bin Tane Ağırlığı	Tohum Verimi
Blok	2		
Sıra Arası Mesafe (SA)	3	0,571	2,624
Çeşit/ Hat (G)	2	113,903**	3,493*
SA x G	6	4,236**	4,899**
Hata	27		

*İşaretli F değerleri $P < 0,05$, **işaretli F değerleri ise $P < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede sıra arası mesafelerin bin tane ağırlığı üzerine etkisi önemsiz olmakla birlikte (Çizelge 4.10), kişniş hat/çeşitlerinin sıra arası mesafelerinde yetiştirilmesi sonucu elde edilen tohumlarının bin tane ağırlığı değerlerinin 9,45 ile 9,79 g aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Sıra arası mesafelerine göre en düşük bin dane ağırlığı (9,45 g) 20 cm uygulamasında belirlenmişken, en yüksek bin dane ağırlığı değeri (9,79 g) 50 cm uygulamasından elde edilmiştir. Sıra arası mesafenin artması bin dane ağırlığının da artmasını sağlamıştır. 30 ve 40 cm mesafelerde bin tane ağırlığı ise 9,59 ve 9,73 g olmuştur ve (Çizelge 4.10). Sıra arası mesafelerin çalışmamıza benzer şekilde, kişniş bitkisinin bin tane ağırlığı

üzerine etkisinin önemsiz olduğu, Bianco and Damato (1994), Rubio *et al.* (1998), Luayza *et al.* (1996), Kerang (1999), Turhan vd (2005), Okut ve Yıldırım (2005), Arabacı ve Bayram (2005) ve Kandemir (2011) tarafından da bildirilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığını, araştırma sonuçlarının aksine, Pehlivan vd (2007) 11,34 g ve Khorshidi *et al.* (2009) 8,26 g ile orta seviyedeki sıra aralığından elde etmişlerken, çalışma bulgularına benzer şekilde Akhane *et al.* (2012) en düşük bitki yoğunluğunda 4,58 g, Okut ve Yıldırım (2005) 8,76 g ve Kandemir (2011) 7,82 g ile en geniş sıra aralığında tespit etmişlerdir. Benzer çalışmaların bazılarında da sıra arası mesafelere göre bin tane ağırlığının, 8,40–19,88 g arasında değerler aldığı belirlenmiştir (Kızıl ve İpek 2004; Turhan vd 2005; Arabacı ve Bayram 2005).

Kışniş genotiplerinin değişik sıra arası uygulamaları ile elde edilen bin tane ağırlığı değerleri farklılık göstermiştir. Bu farklılık hat/çeşit x sıra arası mesafesi interaksiyonunun önemli ($p<0.01$) çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.11). Sıra arası mesafelerinden 40 cm uygulamasında Kışniş Hattında en yüksek (12,90 g) olan bin tane ağırlığı, Kudret çeşidinde en düşük (7,40 g) olmuştur (Çizelge 4.10, Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Bin meyve ağırlığına ait çeşit/hat x sıra aralığı interaksiyonu

4.8. Tohum Verimi

Farklı sıra aralığında yetiştirilen kışniş hat/çeşitlerinin tohum verimi değerleri Çizelge 4.12’de, ilgili varyans analiz sonuçları da Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Değişik kışniş hat/çeşitlerinin dekara tane verimi üzerine etkisi $p<0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.11). Denemede, Gamze kışniş çeşidinden dekara 146,60 kg tane verimi elde edilirken, bu değer Kudret çeşidinde 172,36 kg ve Kışniş hattında ise 178,46 kg olmuştur. Kışniş hattının dekara tane verimi en fazla bulunmuş, bunu sırasıyla Kudret ve Gamze çeşitleri takip etmişlerdir (Çizelge 4.12). Bitkinin genetik yapısı ile kültürel uygulamalar ve çevresel faktörler Tohum verimi üzerine etkili olmaktadır. Özellikle araştırmalarda kullanılan kışniş çeşit/hatların verim potansiyellerinin farklı olması elde edilen değerlerin de değişken olmasına neden olabilmektedir (Sastay *et al.* 1989). Dolayısıyla, benzer ve farklı bölgelerde değişik kışniş çeşitleri kullanılarak tespit edilen tohum verimine ilişkin değerler, Karadoğan ve Oral (1994) 52,0–66,3 kg/da, Esendal vd (1995) 85,95–166,71 kg/da, Rajagopalan *et al.* (1996) 360–680 kg/da, Mert ve Kırıcı (1998) 96,55–172,60 kg/da, Datta and Choudhuri (2006) 69–151 kg/da, Gök (2011) 121,3–123,7 kg/da, Sezek (2014) 134,16–152,95 kg/da, Kaium *et al.* (2015) 36–68 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

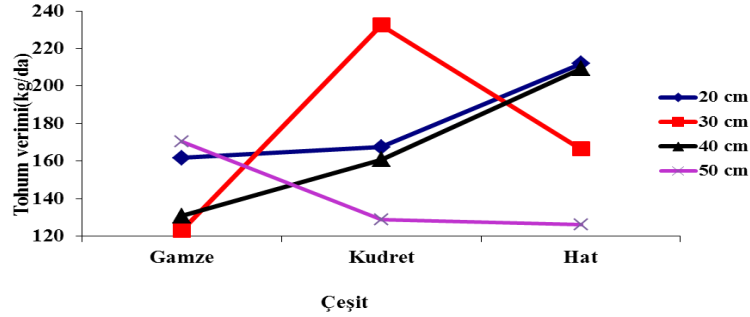
Çizelge 4.12. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kışniş çeşit/hatlarına ait ortalama bitki başına tohum verimi değerleri (kg/da)

Çeşit/Hat	Ekim Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	161,75	123,25	130,92	170,48	146,60 b
Kudret	167,46	232,44	160,84	128,69	172,36 ab
Hat Telci	211,84	166,61	209,21	126,16	178,46 a
Ortalama	180,35 a	174,10 a	166,99 ab	141,78 b	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Denemede sıra arası mesafeleri arasında dekara tane verimi yönünden istatistiki olarak önemlilik bulunmamasına rağmen, ekim mesafelerinden elde edilen verilerde rakamsal farklılık belirlenmiştir (Çizelge 4.10 ve 4.12). Farklı sıra arası mesafelerin uygulandığı çalışmada, dekara tane verimi en fazla 180,35 kg ile en dar mesafe olan 20 cm'den elde edilmiştir. 50 cm'de 141,78 kg/da olan tane verimi en az olurken, 30 cm'de 174,10 ve 40 cm'de ise 166,99 kg/da tane verimi tespit edilmiştir (Çizelge 4.12). Çalışma sonucunda, sıra arası mesafe arttıkça kışniş bitkisinden elde edilen tohum verimlerinde bir azalmanın olduğu belirlenmiştir. Bitki yetiştiriciliğinde uygulanan sıra arası mesafelerin daralmasıyla, verim unsurlarından olan bitkide dal ve şemsiye sayısı ile bin

tane ağırlıklarında genel olarak bir azalmanın meydana geldiği, diğer taraftan yine verim unsurlarından olan, bitki boyu ve şemsiyede tohum sayılarında ise artışın olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla dar sıra aralığında yapılan ekimlerde birim alandaki bitki sayısının ve şemsiyede bulunan tohum sayısının fazlalığı yukarıda sayılan olumsuzluğu giderek tohum veriminde artışın meydana gelmesini sağlayabilmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda da benzer şekilde, sıra arası mesafelerin artmasının tohum verimini azalttığını ortaya koymaktadır. En yüksek tohum verimini, Erzurum şartlarında en dar sıra arası mesafelerinde (10 ve 20 cm) Karadoğan ve Oral (1994) 81,9 kg/da ve Pehlivan vd (2007) 98,95 kg/da olarak, farklı ekolojik şartlarda ise 20 cm’de (en dar) Turhan vd (2005) 359,13 kg/da, Arabacı ve Bayram (2005) 168,8 kg/da, ve Akdemir (2010) 194,64 kg/da, yine dar sıra mesafe olan 30 cm’de Kızıl ve İpek (2004) 181,38 kg/da belirlemişlerdir. Bu çalışmaların aksine, Akbarinia *et al.* (2006) ise bitki yoğunluğu artmasının tohum verimini önemli derecede azalttığını, Okut ve Yıldırım (2005) ise orta seviyedeki bitki sıklığında en yüksek tohum verimi alındığını bildirmektedirler. Moosavi *et al.* (2012) m²’de 60 bitki olması durumunda 20 ve 40 bitki/ m²’ye göre verimde sırasıyla %87,6 ve 37,9’luk, Moosavi *et al.* (2013) ise m²’de 50 bitki olması durumunda 30 ve 40 bitki/ m²’ye göre sırasıyla %12,4 ve 31,4’lük bir artışın olduğunu bildirmişlerdir. Bitki yoğunluğunu artmasıyla oluşan verim artışının nedeni olarak araştırmacılar, hızlı bir şekilde kanopy oluşumuna bağlı olarak, yaprak alan indeksinin artmasını, güneş ışınlarının ve diğer kaynakların daha iyi kullanılmasını belirtmektedirler. Koochehi *et al.* (2006) rezenede, Rassam *et al.* (2007) anasonda ve Rezaei Nejad (2011) kimyonda yaptıkları çalışmalarında da bitki yoğunluğu arttıkça tohum veriminin arttığını bildirmişlerdir. Yine, en sık bitki yoğunluğundan (60 bitki/ m²) elde edilen maksimum verimin, bitki sıklığının en az olduğu (20 bitki/ m²) uygulamaya göre %46,7 daha fazla artış gösterdiği belirtilmiştir (Moosavi (2012). Aynı araştırmacı, seyrek ekimlerde (düşük bitki sıklıklarında) tek bir bitkiden elde edilen verimin yüksek olmasına rağmen, birim alandan elde edilen verimin bu alandaki yeterli sayıda bitki olmamasından dolayı azaldığını da vurgulamıştır. Elde edilen bulgular ve değerlendirmeler çalışmamız sonuçları ve bulgularıyla benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.3. Tohum verimine ait çeşit/hat x sıra aralığı interaksyonu

Farklı sıra aralıklarında belirlenen tohum verimi kişniş çeşitlerine bağlı olarak farklılık göstermiş, bu farklılık çeşit/hat x sıra arası mesafesi interaksyonunun $p < 0.01$ seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.11, Şekil 4.3). Tüm faktörler birlikte incelendiğinde tane verimi değerlerinin 123,25–232,44 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. 30 cm’lik sıra arası mesafesi uygulaması Kudret kişniş çeşidinde en yüksek (123,25 kg/da), Gamze çeşidinde ise en düşük (232,44 kg/da) belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

4.9. Uçucu Yağ Oranı

Kışniş bitkisi tohumlarında farklı ve sıra arası mesafesi uygulamaları sonucunda belirlenen uçucu yağ oranlarına ilişkin değerler Çizelge 4.13’de, varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14’de görüldüğü gibi, varyans analizi sonuçlarına göre uçucu yağ oranı üzerine kişniş hat/çeşitlerinin etkisinin önemli ($P < 0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Kışniş hat/çeşitlerin uçucu yağ oranları Gamze çeşidinde %0,34, Kudret çeşidinde %0,46 ve Kışniş Hattında ise %0,25 olarak tespit edilmiş olup, en yüksek uçucu yağ oranı Kudret çeşidinde kaydedilmiştir (Çizelge 4.13). Bitkinin genetik yapısı uçucu yağ oranını etkileyen önemli bir unsur olup, çeşit/hatlara göre oldukça farklılıklar

gösterebilmektedir. Bu farklılıklara hat/çeşitlerin tohum büyüklükleri de etki etmektedir. Çalışmamız sonucunda da görüleceği gibi büyük taneli olan Kişniş hattının uçucu yağ oranı, daha küçük taneli olana Kudret ve Gamze çeşitlerine göre daha düşük olmuştur. Özellikle büyük taneli çeşitlerin uçucu yağ oranının %0,10-0,35, küçük tanelilerin ise %0,8-1,8 arasında değiştiği ve büyük tanelilerin daha az uçucu yağ oranına sahip olduğu belirtilmektedir (Telci vd 2006). Kişniş meyvelerinde uçucu yağ oranı %0,18-1,40 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kothari *et al.* 1989; Pino *et al.* 1996; Anitescu *et al.* 1997; Jeliaskova *et al.* 1997; Lenardis *et al.* 2000; Ayanoglu vd 2002). Ülkemizde yapılan çalışmaların bazılarında uçucu yağ oranını, Karadoğan ve Oral (1994) %0,46, Arslan ve Gürbüz (1994) %0,30–0,60, Mert ve Kırıcı (1998) %0,34–0,56, Tunçtürk (2006) %0,38–0,44 ve Sezek (2014) %0,241–0,269 arasında değişen değerlerde bulmuşlardır. Çalışmadan elde ettiğimiz bulgular diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla kıyaslandığında benzerlik olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.13. Farklı sıra arası mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama uçucu yağ oranı değerleri (%)

Çeşit/Hat	Ekim Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	0,34	0,41	0,34	0,28	0,34 b
Kudret	0,43	0,41	0,51	0,47	0,46 a
Hat Telci	0,20	0,20	0,23	0,37	0,25 c
Ortalama	0,32	0,34	0,36	0,37	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Sıra arası mesafe uygulamasının uçucu yağ oranları üzerine etkisi önemsiz olmakla birlikte (Çizelge 4.14), en yüksek uçucu yağ oranı (%0,37) 50 cm sıra aralığı mesafesinden alınırken, en düşük uçucu yağ oranı ise (%0,32) 20 cm sıra arası uygulamasından elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı sıra arası mesafenin artmasına bağlı olarak kısmen de olsa bir artış göstermiştir (Çizelge 4.13). Sonuçlarımızı destekler nitelikte, bitki sıklığının uçucu yağ oranlarına etkisinin önemsiz olduğu benzer çalışmalarda da belirtilmiştir (Avcı vd 2005; Kandemir 2012; Moosavi *et al.* 2012; Moosavi *et al.* 2013). Yine artan sıra arası mesafelerle uçucu yağ oranının arttığını Kızıl ve İpek (2004), Pehlivan vd (2007), Moosavi *et al.* (2012) ve Kandemir (2012) yaptıkları çalışmaların da belirtmişlerdir. Araştırma bulgularının aksine en dar

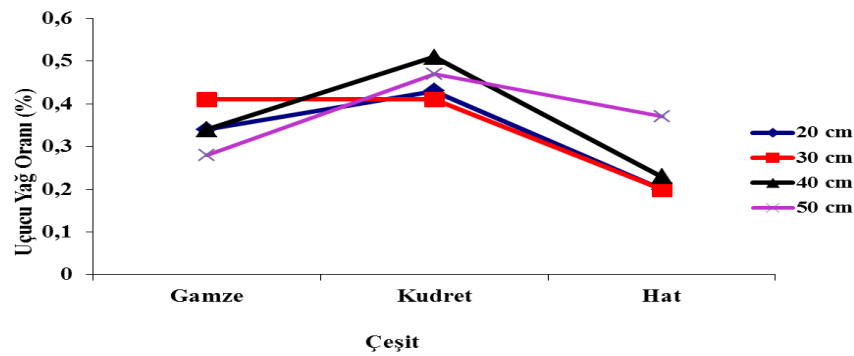
mesafelerden en yüksek uçucu yağ oranı elde edilen çalışmalarda mevcuttur (Esendal vd 1995; Arabacı ve Bayram 2005).

Çizelge 4.14. Farklı ekim mesafelerinde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi ile ilgili varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	F Değerleri	
		Uçucu Yağ Oranı	Uçucu Yağ Verimi
Blok	2		
Sıra Arası Mesafe (SA)	3	1,793	1,810
Çeşit/ Hat (G)	2	48,518**	24,034**
SA x G	6	5,168**	1,780
Hata	27		

** işaretli F değerleri $P < 0,01$ ihtimal sınırında önemlidir.

Kışniş hat/çeşitlerinden elde edilen uçucu yağ oranları, uygulanan sıra arası mesafelerine göre farklı değerler vermesine bağlı olarak hat/çeşit x sıra arası mesafesi interaksiyonunun önemli ($p < 0,05$) çıkmasını sağlamıştır (Çizelge 4.14). Kudret çeşidinde en yüksek uçucu yağ oranı 40 cm’de (%0,51), Kışniş hattında 50 cm’de (%0,37) ve Gamze çeşidinde 30 cm’de (%0,41) en yüksek uçucu yağ oranları elde edilmiş, bunlar içerisinde en yükseği (%0,51) Kudret çeşidinden alınmıştır. Sıra arası mesafelerine ve çeşit/hatlara göre en düşük uçucu yağ oranı ise Kışniş hattından 20 ve 30 cm’lik ekimlerinde %0,20 oranında belirlenmiştir (Çizelge 4.13, Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Uçucu yağ oranına ait çeşit/hat x sıra aralığı interaksiyonu

4.10. Uçucu Yağ Verimi

Farklı sıra aralığı mesafelerinde yetiştirilen kişniş çeşit/hatlarından elde edilen uçucu yağ verimine ait değerler Çizelge 4.15’de, bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14’de görüldüğü gibi, uçucu yağ verimi üzerine, sıra arası mesafelerinin ve çeşit/hat x sıra arası mesafesi interaksyonun etkisi önemsiz, buna karşılık çeşit/hatların etkisi ise istatistiki olarak $p < 0.01$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Uçucu yağ verimi bakımından, çalışmada kullanılan çeşitlerden Kudret’in, Gamze çeşidinden ve Kişniş hattından daha fazla uçucu yağ verimine sahip olduğu görülmektedir. Kudret çeşidinden 0,775 l/da uçucu yağ verimi elde edilirken; bunu sırasıyla Gamze çeşidi 0,494 l/da ve Kişniş hattı 0,426 l/da ile takip etmiştir (Çizelge 4.15). Uçucu yağ verimi genotipik özelliğin yanında yetiştirme şartları ve çevresel faktörlerin de etkisi altında olup uçucu yağ oranı ve tohum verimini etkileyen tüm faktörler uçucu yağ verimini de etkilemektedir. Çünkü, uçucu yağ verimi, tohum verimi ve uçucu yağ oranı ile ilişkili bir özelliktir. Konu ile ilgili yürütülen çalışmalarda elde edilen uçucu yağ oranlarını Ayanoğlu (2002) 0,27–1,09 l/da, Kızıl ve İpek (2004) 0,401–0,455 l/da, Gümüşçü vd (2007) 0,296–0,670 l/da, Uzun vd (2010) 0,720–0,517 l/da, Gök (2011) 0,090–0,116 ve Sezek (2014) 0,334–0,429 l/da aralıklarında bulmuşlardır. Uçucu yağ verimleri, Gök (2011)’in bulduğu sonuçlardan düşük, Ayanoğlu (2002)’nin sonuçlarından ise yüksek olduğu, diğer araştırmacıların elde ettiği değerlerle benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.13 incelendiğinde görülebileceği gibi, en yüksek uçucu yağ verimi 0,64 l/da ile 30 cm sıra aralığı uygulamalarından elde edilirken, en düşük uçucu yağ verimi ise 0,51 l/da ile 20 cm sıra aralığı mesafesinden elde edilmiştir. 40 ve 50 cm sıra arası mesafelerinde uçucu yağ verimi birbirlerine yakın sonuçlar elde edilirken, sıra arası mesafesinin artmasına bağlı olarak uçucu yağ verimlerinde azalma olmuştur.

Çizelge 4.15 Farklı sıra arası mesafelerde yetiştiriciliği yapılan kişniş çeşit/hatlarına ait ortalama uçucu yağ verimi değerleri (l/da)

Çeşit/Hat	Ekim Mesafeleri (cm)				Ortalama
	20	30	40	50	
Gamze	0,550	0,505	0,445	0,477	0,494 b
Kudret	0,720	0,953	0,820	0,605	0,775 a
Hat Telci	0,424	0,333	0,481	0,467	0,426 b
Ortalama	0,565	0,597	0,582	0,516	

* Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı sıra arası mesafeleri uygulanarak elde edilen tohum örneklerine ait uçucu yağ verimi değerleri 0,516–0,565 l/da aralığında değişim göstermektedir. Uçucu yağ verimi, tohum verimi ve uçucu yağ oranı ile ilişkili bir özelliktir. Sıra arası mesafenin en geniş aralığında (50 cm) azalan uçucu yağ verimi, 0,516 l/da ile en düşük olmuştur. En dar sıra arası mesafe (20 cm) 0,565 l/da ile bu mesafeyi takip etmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi ise ikinci dar mesafe olan 30 cm’de 0,597 l/da olarak belirlenmiştir. Sıra arası mesafenin 30 cm’den sonra artması uçucu yağ veriminin tekrar azalmasına yol açmıştır. Benzer çalışmalarda da, sıra arası mesafenin artması ve birim alanda bitki yoğunluğunun azalmasının uçucu yağ verimini düşürdüğü yönünde bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmaların bazılarında uçucu yağ verimini en yüksek Karadoğan ve Oral (1994) 10 cm sıra arası mesafesinde (0,45 l/da), Kızıl ve İpek (2004)’de (0,574 l/da) 30 cm sıra arası mesafesinde, Arabacı ve Bayram (2005) yine ikinci dar mesafe olan 40 cm sıra arası mesafesinde (0,498 l/da) ve Kandemir (2012) 20 cm sıra arası mesafesinde (1,45 l/da) belirlemişlerdir. Yine Moosavi *et al.* (2012 ve 2013) birim alandaki bitki sıklığının (m^2 ’deki) sırasıyla 20 bitkiden 60 bitkiye ve 30 bitkiden 50 bitkiye çıkması uçucu yağ verimini de %166,7 ile %37,4 oranında artırdığını belirtmişlerdir. Bu ve belirtilen diğer çalışmalardan elde edilen yüksek değerlerin yoğun bitki sıklığından ve dar sıra arası mesafelerden elde edilmesi çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Uçucu yağ verimi bakımından uygulamalara göre incelenen tohum örneklerine ait ortalama değerleri 0,333–0,953 l/da aralığında değişim göstermektedir. En yüksek uçucu yağ verimi 30 cm sıra arası mesafe uygulanarak yetiştirilen Kudret kişniş çeşidinden elde edilirken, en düşük uçucu yağ verimi ise yine aynı sıra arası mesafesinde ancak kişniş hattında belirlenmiştir (Çizelge 4.15.)

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkemizde hemen hemen her bölgede tohum veya yeşil aksamından yararlanmak amacıyla kişniş bitkisinin yetiştiriciliği yapılmakta, özellikle yeşil aksamından taze bir şekilde, kurutularak ve salamura yapılarak salatalarda, çorbalarda ve turşu yapımında yararlanılmaktadır. Özellikle Erzurum'da doğal yayılış alanları bulan kişniş yeşil olarak tüketilmekte, hasat edilen yeşil yapraklar salamura yapılarak ayran aşısı ismi ile bilinen yöresel çorbaya tat ve aroma verici olarak katılmaktadır. Bölgemiz için de oldukça önem arz eden kişniş bitkisi yetiştiriciliğinde yüksek verimlilik kadar, istenilen kalite seviyesine ulaşmak da önemlilik arz etmektedir. Dolayısıyla bu hedeflere ulaşmada üstün çeşitlerin kullanımı ve agroteknik uygulamaların iyileştirilmesi ile bu bitkinin tarımının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmayla, tüm bitkilerde olduğu gibi kişniş bitkisinde de, birim alanda en ekonomik olan optimum verim seviyesinin ve kalitesinin belirlenebilmesi adına uygun sıra arası mesafesinin ve çeşidin bölgemiz şartlarında tespitinin yapılmasına çalışılmıştır.

Araştırmada, değişik sıra arası mesafelerin tohum verimi üzerine etkisi önemli bulunmuşken, incelenen diğer karakterlerde oluşturdukları rakamsal farklılıkların, istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Sıra arası mesafelerinden 20 cm'de bitki boyu (59,66 cm), çıkış oranı (%97,8), çiçek açma süresi (80,3 gün), şemsiye başına tohum sayısı (30,02 adet) ve tohum verimi (180,35 kg/da), 30 cm'de uçucu yağ verimi (0,597 l/da), 50 cm'de ise yetiştirme süresi (116,94 gün), dal sayısı (5,36 adet), bitki başına şemsiye sayısı (16,24 adet), bin tane ağırlığı (9,79 g) ve uçucu yağ oranı (%0,37) en fazla bulunmuştur.

Kişniş genotipleri arasında yetiştirme süresi ve şemsiye sayısı bakımından önemlilik belirlenmez iken, diğer karakterler bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Kudret çeşidinde çiçek açma süresi (68,38 gün), dal sayısı (5,63 adet), bitki boyu (65,73 cm), bitki başına şemsiye sayısı (15,19 adet), şemsiye başına tohum sayısı (30,02 adet), uçucu yağ verimi (0,775 l/da) ve uçucu yağ oranı (%0,46), Gamze çeşidinde yetiştirme süresi (117,38 gün), Büyük Tohumlu Hat'da ise bin tane ağırlığı (12,00 g) ve tohum verimi (178,46 kg/da) en yüksek olmuştur.

Sonuç olarak, sıra arası mesafelerden her ne kadar rakamsal olarak farklı sonuçlar alınsa da, elde edilen değerler arasında önemli bir farklılık olmamıştır. Bu nedenle, kişniş bitkisi yetiştiriciliğinde sıra arası mesafeler uygulanırken verim, kalite ve birim alanda bulunması gereken uygun bitki sıklığı dikkate alınarak uygulamaların yapılmasına özen gösterilmelidir. Dolayısıyla, bölge şartlarında, kişniş bitkisi yetiştiriciliğinde tohum üretimi açısından sık ekimin (20-30 cm), uçucu yağ üretimi açısından ise seyrek ekimin (40-50 cm) yapılmasının, kişniş çeşit/hatları içerisinde Kudret çeşidinin kullanılmasının uygun olacağı belirlenmiştir. Ancak, çalışmadan daha sağlıklı ve kesin sonuçlar elde edebilmek için ise denemenin birkaç yıl daha devam etmesinin gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ahmad, M., Hussain, S. A., Zubair, M., Rab, A., 2004. Effect of Sowing and Row Spacing on Seed Production of Fennel (*Foeniculum vulgare*). Pakistan Journal of Biological Sciences 7(7): 1144–1147.
- Akbarinia, A., Daneshian, J., Mohammad Baigi, F., 2005. Effects of nitrogen fertilizer and density on seed yield, essential oil and fixed oil of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Iran. J. Med. Aroma. Plants., 22(4): 410-419.
- Akbarinia, A., Daneshian, J., & Mohammadbiegi, F., (2006). Effect of nitrogen fertilizer and plant density on seed yield, essential oil and oil content of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Iranian Journal of edicinal and Aromatic Plants, Vol.22, No.4, 410-419.
- Akçan, N., Uyar, F., Kızıl, S., 2007. Bazı Baharat Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, s: 591-595.
- Akhani, A., Darzi, T. M., Hadi, M. H. S., 2012. Effects Of Biofertilizer And Plant Density On Yield Components And Seed Yield Of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Islamic Azad University, Roudehen Branch , Faculty of Agriculture, Department of Agronomy, Roudehen , Iran.
- Albayrak, S., Göncü, A., Albayrak, S., 2012. Geleneksel Gıda Olarak Kışniş: Tıbbi Yararları Ve Biyoaktiviteleri. Mesleki Bilimler Dergisi. MBD, 1 (4) 2-7
- Amarjit, S., Sidha, B., and Randhawa, G.S., 1992. Effect of row spacing and nitrogen on nitrogen uptake, content and quality of dill (*Anethum graveolens*). Indian J. of Agron. 37: 633-634.
- Anitescu, G., Doneanu, C., Radulescu, V., 1997. Isolation of Coriander oil: Comparison Between Steam Distillation and Supercritical CO₂ extraction. Flavour Flag. J. 12, 73-176.
- Anju, V., Pandeya, S.N., Yadav, S.K., Singh, S., Soni, P., 2011. A Review on *Coriandrum sativum* L. An Ayurvedic Medicinal Herb of Happiness. JAPHR, Volume1, Issue 3.
- Anonim, 2014. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Kayıtları, Ankara
- Arabacı, B., Bayram, E., 2005. Farklı Sıra Arası ve Tohumluk Miktarlarında Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)'in Bazı Morfolojik ve Teknolojik Özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya. Araştırma Sunusu, Cilt I, s: 535-540.
- Arslan, N., 1998. Türkiye’de Doğal Çiçek Soğanlarının potansiyeli ve Geleceği. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı (Ed: S. Erkal, E. Aksu, F.G. Çelikel)s:209-215.
- Arslan, N., 2014. Endemik Tıbbi Bitkilerimiz. 2. Tıbbi Aromatik Bitkiler Sempozyumu. Çağrılı Bildiri. 23-25 Eylül 2014. Yalova.
- Arslan, N., Gürbüz, B., Gümüşçü, A., 1996. Bazı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Popülasyonlarının Ankara Şartlarında Kışa Dayanıklılığı Üzerinde Bir Araştırma, XI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Ankara, 491-496
- Arslan, N., Bayrak, A., 1987 Farklı Ekim Zamanlarının Kimyonun (*Cuminum cyminum* L.) Verimine ve Bazı Özelliklerine Etkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi D. 11, 2, 275-280.

- Arslan, N., Gürbüz, B., 1994. Değişik Bölgelerden Toplanan Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Popülasyonlarında Verim ve Diğer Karakterler Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, İzmir, Agronomi Bildirileri, s: 132-136.
- Arslan, N., Baydar, H. Kızıl, S., Karık, Ü., Şekeroğlu, N., Gümüşçü, A., 2015. Tıbbi Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 483-507.
- Avcı, A. B., Amir Nia, R., Bayram, E., 2005. Bornova Koşullarında Yetiştirilen İran Kökenli Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in verim ve Kalite Özellikleri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya. Araştırma Sunusu, Cilt I, s: 477-482.
- Ayanoğlu, F., Mert, A., Aslan, N., Gürbüz, B., 2002. 'Seed Yields, Yields Components and Essential Oil of Selected Coriander (*Coriandrum sativum* L.) lines, 'Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants. Vol: 9(2), pp. 71-76.
- Ayanoğlu, F., Mert, A., Aslan, N., Gürbüz, B., 2002. 'Seed Yields, Yields Components and Essential Oil of Selected Coriander (*Coriandrum sativum* L.) lines, 'Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants. Vol: 9(2), pp. 71-76.
- Baydar, H., 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 51, Isparta.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G. O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Artırılması Olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik kongresi, 11-15 Ocak, Ankara.
- Baytop, T., 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları No.40, İstanbul, 520 s.
- Bhandari, M. M., and Gupta, A., (1993). Divergence analysis in coriander. Indian J. Genet. 53 (1): 71-75.
- Bhati, DS., 1995. Effect of nitrogen application and row_spacing on Coriander (*Coriandrum sativum* L.)_production under irrigated condition in semi arid_Rajasthan. Indian Journal of Agriculture Science, 58:568-569_
- Bianco, V., Damato, G., & Laterza, M., (1994). First results of plant density and nitrogen rate on yield and quality of Florence fennel seeds. ISHS Acta Horticulture 362.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler-II (uçucu yağ bitk.). E. Ü. Z. F.Yay., No: 481, S: 71-77.
- Datta, S., and Choudhuri, P., (2006). Evaluation of coriander germplasm under tetra zone of West Bengal. Haryan J. Hortic. Sci. 35 (3 & 4): 348-349.
- Delibaltova, V., Kırchev, Hr., Zhelazkov and Yanchev, I., 2012. Influence Of Predecessor And Sowing Rate On Seed Yield And Yield Components Of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) In Southeast Bulgaria. Agricultural University, BG - 4000 Plovdiv, Bulgaria.
- Demircan, F., 1997. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'te Sıra arası mesafesinin verim ve kaliteye olan etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Diederichen, A., 1996. Coriander: promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. International Plant Genetic Resources Institute.
- Er, C., 1997. Tütün, İlaç ve Baharat Bitkileri. II. Baskı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:1479, Ders Kitabı: 442, Ankara.
- Erdoğan, Y., 2012. Farklı azot dozlarının kişniş(*Coriandrum sativum* L.) bitkisinde

- verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkisi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ-2012
- Esendal, E., Kevseroğlu, K., Yalçıntaş, G., 1995. Farklı Ekim Zamanları ve Sıra Aralığının Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Bazı Morfolojik Özellikleri ile Meyve Verimini Etkisi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Workshop, 25-26 Mayıs, İzmir. Bildiri Özetleri; s: 558-59.
- Ghobadi, ME., Ghobadi, M., 2010. The Effects of Sowing Dates and Densities on Yield and Yield Components of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). World Academy of Science, Engineering and Technology. 70: 81-84.
- Gök, N., 2011. Farklı Zamanlarda Ekilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gümüşcü, A., İpek, A., Gümüşcü, G., 2006. Tescilli Kişniş Çeşitlerinin (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinin Çumra Konya Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksekokulu, 42500, Çumra, Konya.
- Gümüşcü, A., İpek, A., Gümüşcü, G., 2007. Tescilli Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinin Çumra (Konya) Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, s: 521-525.
- Güner, A., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi: 1, İstanbul, 1290 s.
- Hornok, L., 1992. The Cultivation of Medicinal Plants, Cultivation and Processing of Medicinal Plants (Ed. L. Hornok), Budapest, pp. 131-136.
- Imam, Y., and Ranjbar, G., 2000. Effect of plant density and drought stress at vegetative growth stage on yield, yield components and water use efficiency in grain corn. Iranian Journal of Agricultural Res. 2(3): 118-129. applied science department, Turkey.
- Islam, M. S., Rahman, M. A., Mazumder, M. M., Hossain. R., Kundu and Bhuyan, M. A. J., (2004). Performance of some coriander genotypes for grain yield and its attributes. Bangladesh J. Agril. Res. 29 (1): 59-66.
- İnan, M., Kaya, D. A., Kırıcı, S., 2007. Aş Otu (*Coriandrum sativum* L.)'nda Farklı Gelişim Dönemlerindeki Biçimlerde Verim ve Uçucu Yağ Oranlarının Saptanması. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, s: 571-574.
- Jeliazkova, E.A., Craker, I.E., Zheljazkov, V.D., 1997. Irradiation of Seeds and Productivity of Coriander, (*Coriandrum sativum* L.) J. Herbs Spices Med. Plants 5, 73-79.
- Jindla, L.N, T.H. Singh, R. Allah, M.L. Bansal, 1985. Genetic variability and path-coefficient analysis in coriander. Crop-Improvement 12 (2) 133-136.
- Kaium, A., Islam M., Sultana S., Hossain E., Shovon S.C., Mahjuba A., 2015. Yield and Yield Contributes of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) as Influenced by Spacing and Variety.
- Kan, Y., İpek, A., 2004. Seçilmiş Bazı Kişniş Hatlarının (L.) Hatlarının Verim ve Bazı Özellikleri, 14. Bitkisel İlaç Ham Maddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.
- Kan, Y., 2007. Konya Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kişnişte Uygulanan Organik ve inorganik Gübrelerin Verim ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri. Selçuk

- Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (42): 36–42.
- Kan, Y., İpek, A., 2002. Seçilmiş Bazı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Hatlarının Verim ve Bazı Özellikleri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. Eskişehir. Vol: 2(8).
- Kandemir, K., Kara M. Ş., Uyanık M., 2011. The effect of defferant nitrogen doses and row spaces on volatile oil, seed yield and yield components in coriander. Department of Field Crops, faculty of agriculture.Ordu university, 52200–ordu, Turkey. Cagliari Italy: 113.
- Kandemir, K., 2010. Farklı Azot Dozu ve Sıra Aralığının Kışnişin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Karaca, A., Kevseroğlu, K., 2001. Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) ve Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Bitkilerinde Fenolojik, Morfolojik ve Bazı Teknik Özellikler Üzerinde Araştırmalar, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Tekirdağ, 243-248.
- Karadoğan, T., Oral, E., 1994. Farklı Sıra Aralıkları Uygulanan Kışniş Varyetelerinin Verim ve Verim Unsurları ve Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (39): 311-318.
- Kaya, N., Yılmaz, G., ve Telci, İ., 2000. Farklı Zamanlarda Ekilen Kışniş Populasyonlarının Agronomik ve Teknolojik Özellikleri, Turk J Agric For.
- Kerang, W. E., 1999. Agriculture notes coriander seed puroduction.
- Khorshidi, J., Fakhr Tabataei, M., Omidbaigi, R., Sefidkon, F., 2009. Effect of densities of planting on yield and essential oil components of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill var. Soroksary). J. Agric. Sci. 1, 152–157.
- Kılıç, A., 2008. Uçucu Yağ Elde Etme Yöntemleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 10 (3): 37-45.
- Kırırcı, S., 1999. Değişik Yörelere Toplanan Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)'in Bölgeye Adaptasyonu ve Uygun Tohumluk Miktarının Belirlenmesi: Morfolojik Özellikleri Üzerine Tohumluk Miktarının Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (1): 33-40.
- Kırırcı, S., Mert, A., Ayanoğlu, F., 1997. Hatay Ekolojisinde Azot ve Fosforun Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)'de Verim Değerleri ile Uçucu Yağ Oranlarına Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri kongresi, 22–25 Eylül 1997, Samsun, s: 347–351.
- Kızıllı S., İpek A (2004). Bazı Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Hatlarında Farklı Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10: 237-244.
- Koocheki A, Nassiri Mahallati M, Azizi G. (2006) The effect of different irrigation intervals and plant densities on yield and yield components of two fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Iranian Journal of Agricultural Researches. 4(1): 131–140.
- Koşar, F. Ç., Arslan N., Leblebici F., Köse A., Bilir Ö., 2011. Farklı Ekolojik Koşullarda Bazı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi.
- Kothari, S.K., Singh, J.P., Singh, K., 1989. Chemical Weed Control in Bulgarian Coriander (*L.*) Trop. Pest Manage. 35, 2-5.
- Lenardis, A.D., De-La- Fuente, E., Gil, A., Tubia, A., 2000. Response of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) to Nitrogen Availability. J. Herb Spices Med. Plants 7,

47-58

- Loaiza, J., Cantwell, M. Postharvest Physiology and Quality of Cilantro (*Coriandrum sativum* L.) Hort Science, 32 (1), 104-407, 1997.
- Luayza, G., R. Brevedan and R. Palomo, 1996. Coriander under irrigation in Argentina. ASHS Pres, 25: 590-594.
- Masood, A., Syed Asghar, H., Mohammad, Z., & Abdur, R. 2004. Effect of different sowing season and row spacing on seed production of fennel (*Foeniculum vulgare*). Journal of Biological Science, 7(7),1144-1147.
- Maurya, K. R. (1989). Growth, yield and quality component in coriander genotypes. Indian J. Hort. 46(1): 107-110.
- Mcvicar R, Hartley S, Pears P, Pnchuk K, Brenzil G. 2004. Coriander in saskatchewan , saskatchewan. Agricuture , food and Rural Revitalization Pp : 5.
- Mehta, K.G. and R.H. Patel, 1986. Genetic variability in coriander. Plant Breeding Abstracts 056-06049.
- Mert, A., Kırıcı, S., 1998. Farklı Kışniş Popölasyonlarının (*Coriandrum sativum* L.) Verim ve Verim Karakterlerinin Belirlenmesi. XII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. 20-22 Mayıs 1998, Ankara.
- Moosavi SGR. (2011) Effects of different sowing dates and plant densities on yield and agronomic traits of fennel, isabgol and roselle in Birjand, Iran. Final report of research design in Islamic Azad University, Birjand Branch, Birjand, Iran.
- Moosavi, G., Seghatoleslami M., Ebrahimi A., Fazeli M. and Jouyban Z. 2013.The Effect of Nitrogen Rate and Plant Density on Morphological Traits and Essential Oil Yield of Coriander.
- Moosavi, S. G. R., 2012. Effects of sowing date and plant density on some traits of oriandrum sativum L. Islamic Azad University, Birjand Branch, South Khorasan, Iran.
- Okut, N., Yıldırım, B., 2005. Effects of Different Row Spacing and Nitrogen Doses on Certain Agronomic Charecteristics of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Pakistan Journal of Biological Sciences, 8 (6): 901-904.
- Özel A., Güler İ. ve Erden K., (2009), Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi, J.Agric.Fac.HR.U.,13(4):41-48.
- Öztürk, M., Karik, Ü., Tınmaz, A.B., 2009. Türkiye’de Uçucu Yağ Sektörünün Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19–22 Ekim 2009, Hatay, s: 236–240.
- Pehlivan, M., Öztürk, E., Dizikisa, T., Okçu, M., Kaya, C., Tozlu, E., 2007. Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Kışniş Bitkisinde Verim ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, s: 686-689.
- Pino, J.A., Rosado, A., Fuentes, V., 1996. Chemical Composition of The Seed of Oil of *Coriandrum sativum* L. From Cuba. J. Essent. Oil Res. 8, 97-98.
- Rahmati, M., Azizi, M., Hasanzadeh Khayyat M. and Neamati, H. 2009. The effects of different level of nitrogen and plant density on the agro-morphological characters, yield and essential oils content of improved chamomile (*Matricaria chamomilla*) cultivar "Bodegold". Journal of Horticultural Sci. 23(1): 27-35.

- Rassam GA, Naddaf M, Sefidkan F. (2007) Effects of sowing date and plant density on seed yield and yield components of *Pimpinella anisum*. Research and Scientific Journal of Iranian Ministry of Agriculture. 20(75): 127-133.
- Reddy, K., Rolston, M. P., 1999. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) seed production, nitrogen, row spacing, sowing rate and time of sowing. Journal of Applied Seed Production, 17: 49-53.
- Rezaei Nejad, A. 2011. Productivity of cumin (*Cuminum cyminum* L.) as affected by irrigation levels and row spacing. Australian Journal of Basic and Applied Sci. 5(3): 151-157.
- Rubio, M.S., M.A. Elechosa and H.W. Lafourcade, 1986. Assessment of quality of spices among coriander(*Coriandrum sativum* L.) lines. SAIPA, 7: 94–98.
- Sezek, M., 2014. Farklı Ekim Zamanlarının Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Uçucu Yağ Oranına Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Şanlı, A., Karadoğan, T., Daldal, H., 2012. Burdur’da Tarımı Yapılan Bazı Umbelliferae Türlerinin Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenlerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1):27-31.
- Tabatabaei, F. M., 2009. The Effect of Different Densities of Planting on Morphological Characters, Yield, and Yield Components of Fennel (*Foeniculum Vulgare* Mill cv. Soroksary). Department of Horticulture Science, University of Tehran, Karaj, Iran.
- Telci, I., Gul, Toncer., Sahbaz, N., 2006. Yield, Essential Oil Content and Composition of *Coriandrum sativum* L. Varieties (var. *vulgare Alef* and var. *Microcarpum* DC.) Grown in Two Different Locations, ‘The Journal of Essential Oil Research,
- Tuncturk, M., Tuncturk, R., Yıldırım, B., 2011. The Effects of Varying Phosphorus Doses on Yield and Some Yield Components of Black Cumin (*Nigella sativa* L.). Advances in Environmental Biology 5.2, p:371–374.
- Tunçtürk M, Tunçtürk R (2008). Farklı azot dozu uygulamalarının bazı kışniş (*Coriandrum sativum* L.) popülasyonlarında verim ve verim özellikleri üzerine etkisi. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Cilt;13: Sayı: 1, Sayfa: 39-44.
- Tunçtürk, M., 2006. Kışniş Bitkisinde Farklı Tohumluk Miktarlarının Verim, Verim Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (39): 58-62.
- Turhan, H., Afat, O., Turhan, P., 2005. Bitki Sıklığının Kışnişte Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt 1: 471-475.
- Uzun, A., Özçelik, H., ve Özden, Ş., 2010. Orta Karadeniz Bölgesi için Geliştirilen Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi, Verim ve Uçucu Yağ Oranının Stabilitate Analizi. G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1), 1-8.
- Wichtl, M., 1971. Pharmakognostichemische Analys. Band 2, Frankfurt/M.
- Yalçintaş, G., 1995. The effect of sowing dates and levels of nitrogen fertilizer on yield and some agricultural characteristics of coriander. (Master thesis) Ondokuz Mayıs University, Institute of natural and applied sciences. Department of Agronomy, Turkey.
- Yücer, A., (2012). Türkiyenin Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Dış Ticareti. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu. 13-15 Eylül 2012 Tokat.



ÖZGEÇMİŞ

18.07.1984 tarihinde Kars Sarıkamış'ta doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 2002 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim bölümünü kazandı. 2006 yılında bu bölümü birincilikle bitirdikten sonra 2007–2014 yılları arasında Sivas Akıncılar İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2014 yılından bu güne kadar ise Erzurum Pasinler İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde hizmet vermektedir. Evli ve iki çocuk annesidir.

