

**FARKLI AZOT DOZU VE SIRA  
ARALIĞININ KIŞNİŞİN VERİM VE  
VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**KENAN KANDEMİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**T.C**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI AZOT DOZU VE SIRA ARALIĞININ KIŞNIŞIN VERİM VE VERİM**  
**UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**KENAN KANDEMİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Ş. Metin KARA**

**ORDU - 2010**

## FARKLI AZOT DOZU VE SIRA ARALIĞININ KIŞNIŞIN VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

### ÖZ

Dünyanın en eski baharat bitkilerinden olan kişniş (*Coriandrum sativum* L.), özellikle içerdiği uçucu yağ nedeniyle, çok çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma farklı azot dozu ve sıra aralığının kişnişte verim ve verim unsurları ile uçucu yağ oranı üzerinde etkisini belirlemek amacıyla Ordu ilinde, 2010 yılında yürütülmüştür. Bölünmüş parseller metodunda ve üç tekerrürlü yürütülen denemede ana parsellerde sıra aralığı (20, 40 ve 60 cm), alt parsellerde ise azot dozu (0, 5, 10 ve 15 kg/da N) yer almıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, azot dozlarının bitki boyu, dal sayısı, tohum verimi, 1000 tane ağırlığı, uçucu yağ verimi ve protein oranı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Sıra aralığının biyolojik verim, tohum verimi, uçucu yağ verimi ve protein oranı üzerine etkisi önemli çıkmıştır. Artan azot dozları bitki boyu, dal sayısı, tohum verimi, uçucu yağ verimi ve protein oranının artmasına yol açmıştır. Azot dozlarına göre tohum verimi 141.78-179.91 kg/da ve uçucu yağ verimi 1.07-1.34 kg/da arasında değişmiştir. Tohum verimi ile uçucu yağ verimi üzerine 5 ve 15 kg/da N dozları benzer etki göstermiştir. Sıra arası mesafenin artması biyolojik verim, tohum verimi ve uçucu yağ veriminin düşmesine, protein oranının ise yükselmesine yol açmıştır. Tohum verimi ve uçucu yağ verimi sıra arası mesafenin artmasıyla azalarak sırasıyla 194.64-124.55 kg/da ve 1.44-0.94 kg/da sınırlarında değişim göstermişlerdir.

**Anahtar Sözcükler:** Baharat, *coriandrum sativum* L., kişniş, tıbbi bitki, uçucu yağ.

## THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN DOSES AND ROW SPACES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS IN CORIANDER

### ABSTRACT

Coriander (*Coriandrum sativum* L.), one of the oldest spice crops in the world, is commonly used in a variety of fields due to its volatile oil in particular. The present study was carried out to determine the effect of different nitrogen doses and row spaces on yield, yield components and volatile oil in coriander grown in Ordu province in 2010. The field experiment was set up in a split plot design with three replications and three row spacings (20, 40 and 60 cm) were assigned to the main plots and four nitrogen doses (0, 5, 10 and 15 kg/da N) were assigned to the subplots.

According to the results, the effect of nitrogen doses on plant height, the number of branches, seed yield, thousand grain weight, volatile oil yield and protein ratio were significant. On the other hand, row spacing showed significant effect only on biological yield, seed yield, volatile oil yield and protein ratio. Plant height, the number of branches, seed yield, thousand grain weight, volatile oil yield and protein ratio increased significantly as nitrogen doses increased. Seed yield and volatile oil yield varied within the range of 141.78-179.91 kg/da and 1.07-1.34 kg/da, respectively. The effect of 5 and 15 kg/da N doses on seed and volatile oil yield were found to be similar. Increasing row spacing, however, resulted in a decrease in biological yield, seed yield and volatile oil yield, but an increase in protein ratio. As row spacing increased, seed yield and volatile oil decreased and varied between 194.64-24.55 kg/da and 1.44-0.94 kg/da, respectively.

**Key Words:** *Coriandrum sativum* L., coriander, medicinal crop, spice, volatile oil.

## TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi, çalışmanın planlanması, denemenin yürütülmesi ve tezin yazımı sırasında gösterdiği yakın ilgisi, yönlendirici katkıları ve yardımları için değerli hocam Prof. Dr. Ş. Metin KARA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince görüş ve önerilerinden yararlandığım Prof. Dr. NURİ YILMAZ ve Prof. Dr. Yunus ŞILBIR'a teşekkür ederim.

Tohum temini konusunda yardımcı olan Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü çalışanlarına, denemenin kurulduğu araziyi temin eden Ordu Çevre ve Orman İl Müdürlüğü müdürü ve tüm çalışanlarına, kimyasal analizlerin yapılmasında çok değerli yardımları olan Doç. Dr. Faruk ÖZKUTLU ve Yrd. Doç. Dr. Arif İpek'e ve gerek çalışmalarım esnasında ve gerekse hayatımın her safhasında devamlı yanımda olan değerli arkadaşım Serdar Ali ÜLGEN'e sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi Yüksek Lisans eğitimim süresince de maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen başta babam olmak üzere tüm aile bireylerime teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

**Kenan KANDEMİR**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	10
3.1. Materyal .....	10
3.1.1. Deneme yerinin toprak özellikleri .....	10
3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri .....	10
3.2. Yöntem .....	11
3.2.1. Verilerin Elde Edilmesi .....	12
3.2.1.1. Bitki Boyu .....	12
3.2.1.2. Dal Sayısı .....	12
3.2.1.3. Şemsiye Sayısı .....	13
3.2.1.4. Şemsiyede Tohum Sayısı .....	13
3.2.1.5. Biyolojik Verim .....	13
3.2.1.6. Tohum Verimi .....	13
3.2.1.7. Sap Verimi .....	13
3.2.1.8. Hasat İndeksi .....	13
3.2.1.9. Bin Dane Ağırlığı .....	13
3.2.1.10. Uçucu Yağ Oranı .....	14
3.2.1.11. Uçucu Yağ Verimi .....	14
3.2.1.12. Protein Oranı .....	14
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi .....	14
4. BULGULAR .....	15
4.1. Bitki Boyu .....	15
4.2. Dal Sayısı .....	17
4.3. Şemsiye Sayısı .....	18

4.4. Şemsiyede Tohum Sayısı .....	20
4.5. Biyolojik Verim .....	22
4.6. Tohum Verimi .....	23
4.7. Sap Verimi .....	27
4.8. Hasat İndeksi .....	28
4.9. Bin Dane Ağırlığı .....	28
4.10. Uçucu Yağ Oranı .....	31
4.11. Uçucu Yağ Verimi .....	32
4.12. Protein Oranı .....	34
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	36
6. KAYNAKLAR .....	38
ÖZGEÇMİŞ .....	43

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Çizelge 3.1. Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları.....	10
Çizelge 3.2. Deneme yerine ait 2009 yılı mayıs-eylül aylarına ait sıcaklık (C) , nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları.....	11
Çizelge 4. 1. Bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları.....	15
Çizelge 4. 2. Bitki boyuna ait ortalamalar (cm) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	16
Çizelge 4. 3. Dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	17
Çizelge 4. 4. Dal sayısına ait ortalamalar ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	17
Çizelge 4. 5. Şemsiye sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	19
Çizelge 4. 6. Şemsiye sayısına ait ortalamalar ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	19
Çizelge 4. 7. Şemsiyede tohum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	21
Çizelge 4. 8. Şemsiyede tohum sayısına ait ortalamalar ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	21
Çizelge 4. 9. Biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4. 10. Biyolojik verime ait ortalamalar (kg/da) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	22
Çizelge 4. 11. Tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4. 12. Tohum verimine ait ortalamalar (kg/da) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	24
Çizelge 4. 13. Sap verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4. 14. Sap verimine ait ortalamalar (kg/da) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	27
Çizelge 4. 15. Hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4. 16. Hasat indeksine ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	28



Çizelge 4. 17. Bin dane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4. 18. Bin dane ağırlığına ait ortalamalar (g) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	29
Çizelge 4. 19. Uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4. 20. Uçucu yağ oranına ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	31
Çizelge 4. 21. Uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4. 22. Uçucu yağ verimine ait ortalamalar (kg/da) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	33
Çizelge 4. 23. Protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4. 24. Protein oranına ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü.....	35

## 1.GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler eski çağlardan beri ilaç yapımında, gıdaları koruyucu, çeşni verici ve iştah açısı olarak kullanılmaktadır. Din adamları tapınma, büyü törenleri ve ayinler sırasında kutsal saydıkları bazı bitkilerden yararlanmışlardır. Baharatların yiyeceklerde tam olarak ne zaman kullanılmaya başlanıldığı bilinmemektedir. Susamın çok eski zamanlardan beri yiyecek olarak kullanıldığı ve ayrıca yağından yararlandığı sanılmaktadır. Eski Yunan ve Roma dönemiyle birlikte baharatların yiyecek ve içeceklerle çeşni katmak için kullanımının yaygınlaştığı görülmektedir (Baydar, 2009).

İnsanoğlunun faydalandığı bütün baharat bitkilerinin belli bir güzelliği, göze hoş görünüşü, sofralarda çeşni olarak kullanılışı ve hatta iştah açıcı oluşu gibi özellikleri vardır. Belli bitkilerin baharat olarak kullanılmasında ekolojik koşullar ve sahip olunan kültür de etkilidir. Bugün sofralarımızda, yiyecek ve içeceklerimize çeşni ve aroma vermek için kullanılan yüzlerce bitki bulunmaktadır. Bunların gerek etkili maddeleri ve gerekse kullanım şekilleri çok farklıdır. Baharat bitkilerinin aynı zamanda pek çok gıda maddesini muhafaza etme gibi bir özelliği de vardır (Akçan ve ark., 2007).

Baharat olarak kullanılan bitkiler, ham olarak kullanılabilirler gibi, değişik şekilde işlenerek de değerlendirilebilmektedir. Bu bitkiler çoğu zaman lezzet, koku, tat vermek ve iştah açıcı olarak kullanılmaktadır. Bu bitkilerin hemen hepsinden elde edilen mamul ve ham maddeler çeşitli renklere sahip olduklarından, göze de en iyi şekilde hitap etmektedirler. Aromatik bitkilerinin büyük bir çoğunluğu parfümeri ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (Bayram ve ark., 2010). Ayrıca baharatlı bitkiler hazır et, sucuk, salam ve sosis çeşitleri, çeşitli soslar, sirke, hazır hardal, turşu, konserve, bisküvi, kurabiye, kek, pasta, çörek, meşrubat ve şekerleme gibi değişik alanlarda kullanılırlar.

Baharat bitkilerinin yararlanılan kısımları, yaprakları, çiçekleri, meyveleri, tohumları, sap ve dalları, kabukları ve kökleridir. Baharat bitkilerinin en fazla kullanılan kısımları yaprak ve tohumlarıdır. Bu gün ekonomik önemi olan baharat bitkileri, ekolojik koşulların elverdiği ölçüde dünyanın hemen her yerine yayılmış olup, kültürleri yapılmaktadır. Ancak bunun yanında yine de kendi özel ekolojisinde yetişen, başka bölgelerde ise bir türlü yetiştirilemeyen düzinelerce baharat bitkisi bulunmaktadır. Baharatlı bitkiler doğal florada kendiliğinden yetişebilmektedir, bu yüzden üretim değerleri hakkında net bir bilgi bulunmamaktadır (Er, 1997). Baharatlı bitkiler zengin

bir çeşitliliğe sahiptir. Kişniş bitkisi de baharatlı bitkiler içerisinde yer alan önemli bir bitkidir.

*Coriandrum sativum* L. ülkemizde kişniş, aşotu, kuzbere gibi isimlerle bilinen ve *Apiaceae* (şemsiye çiçekliler) familyasına ait bir baharat ve uçucu yağ bitkisidir. Kişnişin meyve büyüklüğüne göre farklı iki varyete grubu vardır. Bunlar, *Coriandrum sativum* L. var. *Vulgare* Alef. (büyük taneli kişniş), *Coriandrum sativum* L. var. *microcarpum* DC. (küçük taneli kişniş) olarak bilinmektedir (Ceylan, 1997).

Anavatanı Anadolu ve Kafkasya olan kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Asya ve Avrupa'da doğal olarak da bulunmaktadır. Kişniş tarımı Rusya, Macaristan, Polonya, Bulgaristan, İngiltere, Hollanda, Fas, Mısır gibi ülkelerde yapılmaktadır. Ülkemizde ise Göller Bölgesinde, Ankara, Eskişehir, Mardin, Gaziantep, Burdur, Erzurum ve Konya'da tarımı yapılabilmektedir (Kaya ve ark., 2000; Kan ve İpek, 2002). Kişniş son yıllarda dış satımı olan bitkilerdendir (Bayram ve ark., 2002).

Kişniş yeşil aksamı bazı ülkelerde "Çin maydanozu" adıyla bilinip kullanılmakta ise de, bitkinin asıl kullanılan kısımları tohumlarıdır (Kan, 2007). Kişniş tohumları bütün veya toz haline getirildikten sonra, tat ve koku vermek amacıyla şekerlere, soslara, süt ve et ürünleri ile alkollü ve alkolsüz içeceklere karıştırılmaktadır.

Meyveleri baharat olarak kullanıldığı gibi üzerleri şeker ile kaplanarak kişniş şekeri yapılarak da değerlendirilir. Kişnişin yeşil aksamı gerek taze olarak gerekse kurutulularak veya salamura yapılarak baharat şeklinde değerlendirilmektedir (İnan ve ark., 2007). Sap ve yaprakları sebze olarak tüketildiği gibi, yemeklere koku vermek için kullanılır. Kişnişin kötü kokuları gidermek için çeşitli ilaç preparatlarında kullanıldığı belirtilmektedir (Kaya ve ark., 2000). Bakterisit ve fungusit etkilerinden dolayı gıda ve kozmetik ürünlerde koruyucu olarak da kullanılmaktadır. Kişniş bitkisinin, iştah açıcı, hazmı kolaylaştırıcı, bağırsak gazlarını giderici, kan sulandırıcı, şeker düşürücü, yüksek tansiyonu önleyici etkisi bulunmaktadır ( Kan ve İpek, 2002).

Halk tıbbında, baş ağrısını, diş ağrısını, parmak ağrılarını, baş dönmesini, boğaz (farenjit) ve dil şişliğini gidermek, kalbi ve mideyi kuvvetlendirmek, basur ve kanlı ishali (dizanteriyi) ve idrar yolu enfeksiyonlarını tedavi etmek için kullanılır. Kişniş tohumları daha çok koku ve tat vermek amacıyla parfümlere, şekerlemelere, çikolatalara, kahveye, yemeklere, konservelele, likörlere ve alkollü içeceklere özellikle cine katılır ve kötü kokuları gidermek amacıyla çeşitli ilaç preparatlarında kullanılır (Öztürk ve ark., 2009).

Kişniş ülkemizin yerli bitkilerinden olmasına ve hemen her bölgede uygun yetiştirme şartlarına rağmen beslenme alışkanlığının etkisiyle üzerinde durulmamış bitkidir. Eskiden beri bir şifalı bitki olarak halk arasında ve sınırlı miktarlarda 'kişniş şekeri' üretiminde kullanılmak üzere az miktarda üretimi yapılagelmiştir. Katıldığı ürünleri mikroorganizma bulaşmasına karşı korumaktadır. Antibakteriyel özelliğe sahip olması nedeniyle et ve et ürünlerinin pişirilmesi sırasında bakterilerin etkisini engeller. Bitkinin meyvelerinden farklı bir aromaya sahip taze yaprakları da Latin Amerika, Meksika, İspanya ve Asya'da çorba ve salatalarda yer alır. İngiltere'de Pazar ve manavlarda farklı bir maydanoz çeşidi olarak satılmaktadır. Karminatif ve mideyi bir etkiye sahip olan kişniş, kuvvet verici, iştah açıcı, yatıştırıcı, gaz söktürücü olarak halk arasında kullanılmaktadır. Ayrıca toz kişnişin bal veya şekerle karıştırılıp tansiyon düşürücü ve baş dönmelerini giderici etki yaptığı bilinmektedir (Tunçtürk, 2006).

Küçük taneli kişnişlerde (Rus kişnişi) uçucu yağ oranı büyük tanelilere göre (Hindistan kişnişi) daha yüksektir. Kişniş % 0.2-0.7 arasında uçucu yağ içerir. Kişniş bitkisinde uçucu yağın ana bileşeni olan linalool % 50-70 arasındadır. Bu madde parfüm ve kozmetik ürünlerinde son derece önemli bir hammaddedir (Gümüşçü ve ark., 2007). Uçucu yağlar bitkilerden veya bitkisel droglardan çeşitli yöntemlerle elde edilen, oda sıcaklığında sıvı halde olan, kolaylıkla kristalleştirilebilen, kuvvetli kokulu, yağimsı karışımlardır (Çalikoğlu ve ark., 2006). Bunlar su ile karışmadığından yağ adı ile anılırlar. Uçucu yağlar, pek azı hariç, güzel kokuludur ve bu nedenle bunlara esans da denilmektedir. Birçok bitkinin karakteristik kokusu içerdiği uçucu yağdan kaynaklanır.

Uçucu yağlar aromatan veya tedavi edici özelliklerinden dolayı başta gıda, ecza, parfümeri ve kozmetik olmak üzere çok çeşitli alanlarda geniş çapta kullanılırlar. Gıda ürünlerinde yaygın olarak kullanılan uçucu yağlar, gıdaların tabii aromalarını artırmak, olumlu yönde değiştirmek, istenmeyenleri örtmek gibi değişik amaçlı işlevleri yerine getirirler. Ayrıca mikrobiyal kontaminasyonları durdurma veya önleme etkileri de mevcuttur (Akgül, 1993; Çelik ve Çelik, 2007).

Parfümeri ve kozmetik sanayinin en önemli maddesini uçucu yağlar oluşturmaktadır. Bu gün sentetik kökenlilere göre doğal kökenli maddelerle üretilen parfümeri ve kozmetik ürünleri diğerlerine göre kat kat daha pahalıdır, aynı zamanda o kadar da değerlidir. Uçucu yağlar aynı zamanda sabun, deterjan, diş macunu ve şeker sanayisinde bol miktarda kullanılmaktadır (Ceylan, 1997).

Uçucu yağlar yalnız fizyolojik etkileri nedeni ile terapide kullanılmamaktadır, bunların tad ve kokuları güzel olduğundan ilaç yapımında katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır. Terapik yönden uçucu yağ kullanıldığı gibi, drog halinde de tüketilmektedir. Bu durumda en fazla kullanım şekli çay şeklinde olmaktadır. Bu gün bütün dünyada çay şeklinde tüketim oldukça yaygın bulunmaktadır.

Gıda sanayinde tat ve koku verici olarak baharat şeklinde tüketimin bütün dünyada çok eskiden beri geniş bir kullanımı vardır. Gıda teknolojisinin ve işleme yöntemlerinin gelişmesi ile baharatın kendisinin yerine türev ürünlerinin (uçucu yağ, infüzyon, destilat vb.) gıdalarda kullanılması gündeme gelmiştir. Şurup, şerbet ve bitkisel çay gibi ürünlerde çözünür baharatların ve uçucu yağların kullanımı teknolojik olarak zorunludur (Akgül, 1993).

Bu gün doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasının yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. Özellikle bazı familyalar uçucu yağ taşıyan bitkileri nedeniyle önem kazanmıştır. *Myrtaceae*, *Compositae*, *Rosaceae*, *Rutaceae*, *Iridacea*, *Apiaceae*, *Lauraceae* ve *Lamiacea* familyalarında çok sayıda uçucu yağ taşıyan bitkiler bulunmaktadır (Ceylan, 1997). Bu bitkilere tropik ve subtropik bölgelerle ılıman iklimin sıcak yörelerinde rastlanmaktadır. Ülkemizi de içine alan Akdeniz Bölgesi ise uçucu yağ içeren bitkiler bakımından en zengin bölgelerden birisidir. Eski yıllardan beri doğal floramızda mevcut olan bu bitkiler koruma altına alınmadığından dolayı tohum ve diğer kısımları değişik yollardan yurt dışına çıkarılmakta, mevcut olanlarında büyük bir kısmı acımasızca floradan yoğun bir şekilde toplanmaktadır (Esendal ve ark.,1995).

Ülkemizde gül dışında hemen hemen hiç bir uçucu yağ bitkisinin büyük bir üretim alanı bulunmamaktadır (Baydar, 2009). Bu bitkilerin üretimi yapılmadığından gereksinim duyulan uçucu yağlar çoğunlukla yurt dışından ithal edilmektedir. İthal edilen birçok uçucu yağ bitkisinin yurdumuzda çok iyi bir biçimde yetişebileceği yapılan araştırmalar sonucu kanıtlanmış durumdadır. Ülkemiz uçucu yağ ticareti bakımından dünyada önde gelen ülkeler arasında yer almaktadır (Öztürk ve ark., 2009). İlaç ve baharat bitkilerinde kalitenin önemi özellikle bitkilerin ilaç hammaddesi olarak kullanımı arttıkça daha da artmaktadır. Bu grup bitkilerde kalite en az, verim kadar önem arz etmektedir. Ekolojik faktörlerin ilaç baharat bitkileri kalitesi üzerindeki etkisi diğer kültür bitkilerine oranla daha fazladır.

Türkiye ilaç ve baharat bitkileri üretimi bakımdan önemli avantaja sahip ülkelere birisidir (Karik ve ark., 2009; Bayram ve ark., 2010). Ülkemiz üç floristik

bölgenin kesiştiği alanda yer aldığı için, bitki tür çeşitliliği bakımından oldukça zengin olup, ülkemizde bulunan endemik türlerin yaklaşık % 10 kadarı Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır (Uzun ve ark., 2007). Ordu ilinde son yıllarda tarla bitkileri üretim alanı ve miktarı azalırken, bahçe bitkileri ve özellikle fındık alanları önemli ölçüde artmıştır. Ancak fındık üretimi, tüketimi, pazarlanması ve ihracatında yaşanan sorunlar bölgede ürün çeşitliliğinin önemini giderek artırmaktadır. Çok çeşitli yönlerden ekonomik öneme haiz olan tıbbi ve aromatik bitkileri kültür şartlarında yetiştirmek ülkemiz ekonomisi açısından önemli bir gelir kaynağı olacaktır (Yılmaz ve ark., 2005). Bu nedenle, özellikle küçük üretim alanları ve aile işletmeleri için uygun olan kişniş üzerinde çalışılması gereken bitkilerden birisidir. Bu çalışmada Ordu şartlarında farklı sıra arası ve azot dozlarının kişnişin verim ve verim öğeleri ile uçucu yağ oranı ve yağ verimi üzerine etkisi araştırılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Karadoğan ve Oral (1994), farklı sıra aralıkları uygulanan kişniş varyetelerinin verim unsurları ve kalitesi üzerinde yaptıkları çalışmada, büyük taneli varyetelerde bitki boyunu 36.2 cm, küçük taneli varyetelerde 66.6 cm ve protein oranının ise %11-15 olduğunu bildirmişlerdir.

Yalçıntaş (1995), Samsun şartlarında, Burdur kişniş popülasyonu üzerinde yaptığı çalışmada sap kalınlığının 0.22 cm olduğunu, dal sayısının ise 4.05-5.56 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmektedir.

Kırıcı ve ark. (1997), Hatay ekolojisinde azot ve fosforlu gübrelerin kişniş bitkisinin verim değerlerine ve uçucu yağ oranına etkisini araştırdıkları çalışmada, bitki boyunun 93.34 – 115.40 cm aralıklarında olduğunu ve dekara tohum veriminin ise 142 ile 178 kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Mert ve Kırıcı (1998), farklı kişniş popülasyonlarının (*Coriandrum sativum* L.) verim ve verim karakterlerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada uçucu yağ oranının % 0.34 – 0.56 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kaya ve ark. (2000), farklı zamanlarda ekilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.) popülasyonlarının agronomik ve teknolojik özellikleri üzerinde yaptıkları çalışmada dal sayısını Denizli popülasyonunda 5.9, Mardin popülasyonunda ise 4.7 olarak tespit etmişlerdir. Biyolojik verim 211.8-327.2 kg/da aralıklarında değişiklik göstermiştir. Tohum verimi 1997 yılında popülasyon ve ekim zamanlarına göre 49.5-125.4 kg/da, 1998 yılında ise 50.0-93.3 kg/da arasında değişmiş, her iki yılda da en yüksek tohum verimi Erzurum popülasyonundan elde edilmiştir. İki yıl ortalamasına göre en yüksek tohum verimi Erzurum popülasyonunda 90.8 kg/da, Mardin popülasyonunda 80.7 kg/da, Denizli popülasyonunda 79.9 kg/da olarak belirlenmiştir. Bin tohum ağırlığı 1. yıl 6.40-9.90 g, 2. yıl 6.37-9.90 g arasında, iki yılın ortalamasına göre ise 7.46-7.72 g arasında değişim göstermiştir. Büyük taneli kişniş tohumlarında 1000 tohum ağırlığı 10.35-11.56 g arasında, küçük tanelilerde 5.01-6.53 g arasında değiştiği bildirilmiştir. İki yılın ortalamasına göre protein oranları Denizli popülasyonunda % 15.1, Erzurum popülasyonunda %14.4 ve Mardin popülasyonunda % 14.0 olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ oranları 1. yıl % 0.14-0.54, 2. yıl 0.17-0.41 arasında değişim göstermiştir.

Kan ve İpek (2002), seçilmiş bazı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarının verim ve bazı özellikleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada, bitki başına düşen

şemsiye sayısının 13-14 adet/bitki olduğunu bildirmişlerdir. Bitki boylarının 40.8 ile 61.2 cm arasında değiştiği, dal sayısının 3.8-5.8 adet arasında olduğu, 1000 tane ağırlığının 8.9-13.6 g arasında olduğu bulunmuştur. Araştırmada elde edilen uçucu yağ oranları ortalama olarak % 0.24-0.34 sınırları arasında yer almıştır.

Turhan ve ark. (2005), bitki sıklığının kişniş (*Coriandrum sativum L.*)’te verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en kısa bitkileri en sık ekimler olan 20 cm sıra aralıklarında elde etmişlerdir. En düşük tek bitki ağırlığı 3.59 g ortalama ile 20x5 cm bitki sıklığından elde edilirken, en yüksek bitki ağırlığı ise 11.31 g ile 40x15 cm ekiminden alınmıştır. Bitki sıklıkları arttıkça bitkideki meyve verimi azalmaktadır. Seyrek ekimlerde bitkiler daha iyi gelişme alanı bulduğu ve bitkiler arasında daha az rekabet olduğu için bitki meyve verimi ve sayısı da daha yüksek olmuştur. Bitkide meyve sayısı 130-420 adet/bitki, meyve verimi 2.49-7.46 g, bin dane ağırlığı ise 16.77 ile 19.88 g arasında değişim göstermiştir.

Kızıl ve İpek (2004), bazı kişniş (*Coriandrum sativum L.*) hatlarında farklı sıra arası mesafelerinin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, bitki başına tohum veriminin 2.11–2.79 g arasında, bin dane ağırlığının ise 12.51 – 13.90 g olduğunu tespit etmişlerdir. Şemsiye sayısı iki yıllık ortalamalara göre 13.54-14.66 adet/bitki arasında olup, şemsiyede tohum sayısı 35.01-37.83 adet/şemsiye arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı % 0.342 ile 20 cm sıra arası mesafesinden, en düşük uçucu yağ oranı ise % 0.253 ile 40 cm sıra arası mesafesinde elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi 30 cm sıra aralığında 0.622 L/da, en düşük ise 60 cm sıra aralığında 0.284 L/da olarak elde edilmiştir.

Arabacı ve Bayram (2005), farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında kişniş (*Coriandrum sativum L.*)’in bazı morfolojik ve teknolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, en yüksek bitki boyunun (63.6 cm) 2.5 kg/da tohumluk miktarından, en düşük bitki boyunun (56.6 cm) ise 0.5 kg/da tohumluk miktarından alındığını bildirmişlerdir. En yüksek şemsiye sayısı (15.5 adet/bitki) 40 cm sıra arası ve 0.5 kg/da tohumluk uygulamasından elde edilirken, en düşük şemsiye sayısı (9.4 adet/bitki) ise 40 cm sıra arası ve 2.5 kg/da tohumluk uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek tohum sayısı (39.5 adet/şemsiye) 40 cm sıra arası mesafesinden elde edilirken, en düşük tohum sayısı (27.8 adet/şemsiye) ise 60 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. En yüksek toplam biyolojik verim (447.3 kg/da) 40 cm sıra arası mesafesi ve 2.5 kg/da tohumluk miktarında alınırken, en düşük toplam biyolojik verim ise (207.8 kg/da) 40 cm sıra arası



mesafesi ve 0.5 kg/da tohum miktarından elde edilmiştir. Araştırmacılar en yüksek uçucu yağ oranı (% 0.533) 40 cm sıra arası mesafesinden, en düşük değer ise (%0.358) 60 cm sıra arası mesafesinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Avcı ve ark. (2005), Bornova koşullarında yetiştirilen İran kökenli kişniş (*Coriandrum Sativum L.*)'in verim ve kalite özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, en yüksek tohum veriminin dekara 3.5 kg tohumluk uygulamasından alındığını, bunu sırayla dekara 2.5 kg ve 1.5 kg tohumluk uygulamalarının izlediğini bildirmektedirler. Biyolojik verim değerleri yıllara göre oldukça değişken olup, birinci yıl 226.35 kg/da olan biyolojik verim, ikinci yıl iki katından fazla artarak 555.32 kg/da olmuştur. Tohum veriminin ilk yıl 56.60 kg/da ile 89.57 kg/da arasında değiştiği, ikinci yıl ise 60.23 kg/da ile 86.17 kg/da arasında varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Uçucu yağ oranları ilk yıl % 0.06 ile % 0.21 arasında, ikinci yıl ise % 0.18 % 0.30 arasında değişmiş olup, en düşük uçucu yağ oranı (% 0.14) 40 cm sıra arası ve 2.5 kg/da tohumluk uygulamasından elde edilmiştir.

Tunçtürk (2006), kişniş (*Coriandrum sativum L.*) bitkisinde farklı tohumluk miktarlarının verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranları üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, en fazla şemsiye sayısı 16.86 adet/bitki ile 1 kg/da, en az şemsiye sayısı ise 15.35 adet/bitki ile 2.5 kg/da'lık tohumluk miktarı uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Farklı tohumluk miktarı uygulamalarından elde edilen uçucu yağ oranları % 0.38-0.44 değerleri arasında değişmiş olup, en yüksek uçucu yağ verimi 0.48 L/da ile 2 kg/da'lık tohumluk miktarından, en düşük uçucu yağ verimi ise 0.39 L/da ile 1.5 kg/da'lık tohumluk miktarı uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Kan (2007), Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen kişniş bitkisinde uygulanan organik ve inorganik gübrelerin verim ve uçucu yağ üzerine etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada en yüksek bitki boyu (53.31 cm) 2000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilmişken, en düşük bitki boyu (45.28 cm) ise kontrol parselinden alınmıştır. Gübre çeşitlerine göre bitki boyları ise DAP uygulamasında 47.13 cm, ZnSO<sub>4</sub> uygulamasında 47.81 cm ve organik gübre uygulamasında 50.62 cm olmuştur. En yüksek dal sayısı (5.20 adet) 2000 kg/da organik gübre uygulamasından elde edilirken, en düşük dal sayısı (4.07 adet) 20 kg/da DAP uygulamasından elde edilmiştir. Bin tohum ağırlıklarının iki yıllık ortalamaları incelendiğinde DAP dozlarına göre 9.51–10.14 g, ZnSO<sub>4</sub> dozlarına göre 9.17–10.55 g, organik gübre dozlarına göre ise 9.90–11.01 g aralığında değiştiği bildirilmektedir. Uçucu yağ oranlarının iki yıllık

ortalamaları incelendiğinde DAP dozlarına göre uçucu yağ oranları %0.21–0.28, ZnSO<sub>4</sub> dozlarına göre % 0.21–0.22 ve organik gübre dozlarına göre %0.20–0.24 aralığında değiştiği görülmektedir. Farklı gübre tiplerine göre, en yüksek uçucu yağ oranı (% 0.28) 10 kg/da DAP uygulamasında, en düşük uçucu yağ oranı (% 0.20) ise 1500 kg/da organik gübre uygulamasında oluşmuştur.

Özel ve ark. (2009), Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmada, bitki boyunun birinci yıl 34.50-111.63 cm, ikinci yıl 28.03-99.47 cm arasında; dal sayısının birinci yıl 3.27-6.17 adet/bitki, ikinci yıl 3.10-7.00 adet/bitki arasında; şemsiye sayısının birinci yıl 3.57-14.93 adet/bitki, ikinci yıl ise 3.87-21.33 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ekim zamanlarına göre tane sayısı değerleri birinci yıl 36.70-49.13 adet/şemsiye, ikinci yıl 35.77-52.33 adet/şemsiye arasında, bin tane ağırlığı değerleri birinci yıl 8.3-11.0 g, ikinci yıl 8.1-11.4 g arasında, uçucu yağ oranı birinci yıl % 0.23-0.43, ikinci yıl % 0.28-0.42 arasında, tane verimi birinci yıl 53.1-321.9 kg/da, ikinci yıl ise 47.2-312.2 kg/da arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ verimi ekim zamanlarından önemli düzeyde etkilenmiş ve uçucu yağ verimleri birinci yıl 0.13-1.21 L/da, ikinci yıl ise 0.15-1.13 L/da arasında değişen değerler almıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3. 1. Materyal

Bu tez çalışması Ordu ilinde, 2009 yılı mayıs-eylül ayları arasında, Çevre ve Orman Müdürlüğü arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanı düz ve engebesiz, deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 50 m olup, sahilden yaklaşık 4 km içindedir.

Bu çalışmada materyal olarak Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilen Erbaa kişniş çeşidi kullanılmıştır. Erbaa çeşidi saf hat seleksiyonu ile geliştirilmiş olup, uçucu yağ oranı yüksek (Gümüştü ve ark., 2007) ve yatmaya dayanıklı bir çeşittir. Değişik iklim şartlarına karşı adaptasyonu iyi olan Erbaa çeşidi 60-70 günde çiçeklenmekte ve yaklaşık 110-120 günde hasat olgunluğuna gelmektedir.

##### 3.1.1. Deneme yerinin toprak özellikleri

Deneme alanının farklı yerlerinden 20 cm derinlikte alınan toprak örneklerinde yapılan toprak analiz sonuçları Çizelge 3.1'de özetlenmiştir. Deneme alanı toprağı killi-tınlı yapıya sahip olup, kuvvetli alkali özellikte, toplam tuz düzeyi düşük, fosfor, potasyum ve organik madde bakımından zengindir. Ayrıca deneme alanının drenajı iyi ve taban suyu sorunu yoktur.

**Çizelge 3.1.** Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları\*

Toprak Yapısı	Toplam Tuz (%)	Toplam P (kg/da)	Toplam K (kg/da)	pH	Organik madde (%)
Killi-tm	0.07	11.782	170	8.15	4.91

\*: Ordu Valiliğı İl Özel İdaresi Toprak ve Su Tahlil Laboratuvarı'nda yapılmıştır

##### 3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2009 yılı mayıs-eylül aylarına ait ortalama sıcaklık (C°), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.2'de gösterilmiştir. Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi, denemenin kurulduğu yılda aylara göre sıcaklık ortalamaları uzun yıllar ortalamalarından daha düşük olmasına karşılık, ortalama nispi nem değerleri genellikle uzun yıllar ortalamalarına göre daha yüksek olmuştur. Deneme yılındaki ortalama yağış ise uzun yıllar ortalamasına göre mayıs ve haziran aylarında azalmış, buna karşılık özellikle temmuz ve eylül aylarında çok önemli ölçüde artış göstermiştir. Denemenin yürütüldüğü mayıs-eylül ayları

arasındaki uzun yıllar ortalaması toplam yağış miktarı 377.0 mm olmasına karşılık, 2009 yılında bu aylardaki toplam yağış miktarı 555.5 mm gibi oldukça yüksek bir değere ulaşmıştır.

**Çizelge 3.2.** Deneme yerine ait 2009 yılı mayıs-eylül aylarındaki sıcaklık (C°), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları\*

Aylar	Sıcaklık (C°)		Nispi Nem (%)		Yağış (mm)	
	Uzun yıllar	2009	Uzun yıllar	2009	Uzun yıllar	2009
Mayıs	15.5	16.2	78.9	72.3	56.6	53.0
Haziran	17.9	22.0	74.6	71.5	72.3	41.6
Temmuz	22.4	24.2	77.5	71.5	75.3	191.3
Ağustos	22.1	22.4	76.2	70.7	74.0	79.8
Eylül	18.9	19.9	75.2	77.0	98.8	189.8

\* : Ordu Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü

### 3.2. Yöntem

Bu çalışmada 20, 40 ve 60 cm olmak üzere 3 farklı sıra aralığı ile 0, 5, 10, 15 kg/da N olmak üzere 4 farklı azot dozunun kişnişin verim ve verim unsurları üzerine etkisi araştırılmıştır. Tarla denemeleri, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş olup, ana parsellerde sıra aralığı, alt parsellerde ise gübre dozları yer almıştır. Her alt parsel 4 m uzunluğunda 4 sıra içerecek şekilde düzenlenmiştir.

#### Deneme Yerinin Hazırlığı ve Ekim

Deneme arazisi nisan ayının ilk haftasında kulaklı pullukla çapraz şekilde iki kez sürülmüş ve mayıs ayının ilk yarısında iki kez kültüvatorle işlendikten sonra, tırmık çekilerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Kişniş tohumlarının ekimi 18 mayıs tarihinde 2-3 cm derinliğinde açılan çizilere dekara 2 kg tohum gelecek şekilde elle yapılmıştır.

#### Gübreleme

Her bir alt parsel için uygulanacak olan azot gübre dozunun yarısı ekimden hemen önce, kalan yarısı ise çiçeklenme başlangıcında ikinci çapadan önce amonyum sülfat formunda uygulanmıştır. Denemede ayrıca 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde triple süper fosfat formundaki fosforlu gübrenin tamamı ekimden hemen önce uygulanmıştır.

### **Bakım**

Çimlenme ve çıkıştan sonraki iki hafta süresince özellikle yabancı ot kontrolüne büyük önem verilmiştir. Kışniş bitkileri 10-15 cm boya ulaşır kökleri sağlamlaşınca sıra üzerinde 5 cm mesafe olacak şekilde seyreltme ve akabinde çapalama yapılarak deneme alanı sulanmıştır. Bitkilerin çiçeklenme başlangıcında azotlu gübrenin ikinci yarısı uygulandıktan sonra ikinci çapalama yapılmış ve deneme alanı sulanmıştır.

### **Hasat**

Kışniş bitkilerinin hasadı, 22 eylül tarihinde her alt parselin orta iki sırasındaki bitkiler toprak seviyesinden orakla biçilmek suretiyle yapılmıştır. Hasat işlemine, hasat öncesi ve hasat sırasında tohum dökülmesini önlemek amacıyla, bitkilerdeki meyvelerin % 50'si hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra başlanılmıştır. Hasat olgunluğu kriteri olarak meyvelerin sarımsı-kahverengi renk aldığı dönem esas alınmıştır. Kimyasal analizler için, her parselden 100 gram tohum örneği alınmış ve analiz yapılana kadar oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

### **3.2.1. Verilerin Elde Edilmesi**

Farklı sıra aralığı mesafe ve azot dozlarının kışniş bitkisinde verim, verim unsurları ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada aşağıda belirtilen özellikler üzerinde ölçüm, tartım ve analizler yapılmıştır.

#### **3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)**

Hasattan önce her alt parselde ortada olan iki sıradan rastgele seçilen 10 bitkide toprak seviyesinden en uç noktaya kadar olan yükseklik cm olarak ölçülmüş ve bu bitkilerin yüksekliklerinin ortalaması bitki boyu (cm) olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.1.2. Dal Sayısı (adet/bitki)**

Her alt parselde ortadaki iki sıradan rastgele 10 bitki seçilip, her bir bitkinin dalları sayılmış ve bulunan toplam dal sayısı 10'a bölünüp bitki başına düşen dal sayısı bulunmuştur.

### **3.2.1.3. Şemsiye Sayısı (adet/bitki)**

Her alt parselde ortadaki iki sıradan rastgele 10 bitki seçilip şemsiyeleri sayılmış ve toplam şemsiye sayısı 10'a bölünerek her parsel için bitki başına şemsiye sayısı bulunmuştur.

### **3.2.1.4. Şemsiyede Tohum Sayısı (adet/şemsiye)**

Her alt parselde ortadaki iki sıradan rastgele seçilen 10 bitkiden alınan şemsiye örneklerindeki tohum sayıları belirlenmiş ve bunların ortalaması alınarak şemsiyedeki tohum sayısı bulunmuştur.

### **3.2.1.5. Biyolojik Verim ( kg/da)**

Bitkiler hasat olgunluğuna geldikten sonra her alt parsel için ortadaki iki sıra toprak seviyesinden biçilip tartıldıktan sonra parsel verimi bulunmuş ve bulunan bu değer daha sonra kg/da üzerinden hesaplanmıştır.

### **3.2.1.6. Tohum Verimi (kg/da)**

Her alt parselde orta iki sıradaki bitkiler hasat edildikten sonra, tohumlar bitkinin diğer kısımlarından ayrılarak tartılmış ve parsel tohum verimi bulunmuştur. Parsel tohum verimi değerleri daha sonra dekar üzerinden hesaplanmıştır.

### **3.2.1.7. Sap Verimi (kg/da)**

Her parsel için bulunan biyolojik verim değerlerinden tohum verimi değerleri çıkarılarak sap verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

### **3.2.1.8. Hasat İndeksi (%)**

Her alt parsel için elde edilen tohum veriminin biyolojik verime bölünmesiyle % olarak hesaplanmıştır.

### **3.2.1.9. Bin Dane Ağırlığı (g)**

Her alt parselden alınan çalışma örneğinin saf tohumluk olarak ayrılan kısmından 4x100 adet tohum sayılmış ve sayılan bu tohumlar hassas terazide ayrı ayrı tartılmıştır. Daha sonra bu dört tartımın ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak gram cinsinden bin dane ağırlığı bulunmuştur.

**3.2.1.10. Uçucu Yağ Oranı (%)**

Kişniş tohumlarının uçucu yağ oranı, alt parsellerden alınan 100 gramlık tohum örneklerinin 3 saat süreyle 500 ml su içinde su distilasyonu yöntemiyle belirlenmiştir (Kılıç, 2008).

**3.2.1.11. Uçucu Yağ Verimi (kg/da)**

Her bir alt parsel için elde edilen uçucu yağ oranı (%) değerinin, tohum verimi değeri (kg) ile çarpılması suretiyle kg/da olarak hesaplanmıştır.

**3.2.1.12. Protein Oranı (%)**

Tohum örneklerinin protein oranları Kjeldahl yaş yakma yöntemine göre tayin edilen % azot oranlarının 6.25 faktörü ile çarpılmasıyla % olarak hesaplanmıştır.

**3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi**

Araştırma sonunda elde edilen veriler Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla LSD testi uygulanmıştır. Tüm istatistiksel hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

Farklı azot dozu ve sıra aralığının kişnişte verim ve verim unsurları üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmada bitki boyu, dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyede tohum sayısı, biyolojik verim, sap verimi, tohum verimi, hasat indeksi, 1000 dane ağırlığı, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve protein oranı gibi özellikler incelenmiştir.

### 4.1. Bitki Boyu

Bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, varyans analiz sonucuna göre sıra aralığının bitki boyu üzerine etkisi önemsiz, buna karşılık azot dozlarının etkisi ise önemlidir. Ayrıca, sıra aralığı x azot dozu interaksiyonu da önemsiz bulunmuştur. Bitki boyu bakımından incelenen kişniş örneklerine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	459.14	229.57	3.39
Sıra Arası	2	231.71	115.85	1.71
Hata <sub>1</sub>	4	270.96	67.74	
Azot	3	346.27	115.42	4.74*
Sıklık x Azot	6	115.07	19.18	0.79
Hata <sub>2</sub>	18	438.59	24.37	
Genel	35	1861.74		

\*: 0.05 düzeyinde önemli, VK: %5.93

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi, farklı sıra aralığı ve azot dozlarında yetiştirilen kişniş bitkilerinin bitki boyu değerleri 75.20 ile 90.53 cm aralığında değişmektedir. Uygulanan azot dozları arttıkça, bitki boyu değerleri de önemli olarak artış göstermiştir. Azot dozlarına göre en düşük bitki boyu (79.19 cm) kontrol parselden (0 kg/da) elde edilirken, en yüksek bitki boyu (86.51 cm) 15 kg/da azot uygulanan parselden elde edilmiştir. Etkisi önemsiz olmakla birlikte, sıra aralığı mesafenin artması bitki boyunun kılmasına yol açmıştır. Örneğin, 20 cm sıra aralığında bitki boyu 86.63 cm iken, 40 cm sıra aralığında 82.82 cm, 60 cm sıra arası mesafede ise 80.48 cm olmuştur.



Çizelge 4. 2. Bitki boyuna ait ortalamalar (cm) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	82.97	79.40	75.20	<b>79.19 c*</b>
5	84.27	83.47	76.57	<b>81.43 bc</b>
10	90.53	85.17	82.57	<b>86.09 ab</b>
15	88.73	83.27	87.53	<b>86.51 a</b>
Ortalama	<b>86.63</b>	<b>82.82</b>	<b>80.48</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ( $p < 0.05$ ), LSD= 4.89

Bu çalışmada elde edilen bitki boyuna ilişkin sonuçlar çoğu araştırmacının bulduğu sonuçlara benzerlik göstermektedir. Kişnişte bitki boyuna ilişkin olarak Arslan ve Gürbüz (1994) 68.8-87.4 cm, Arslan ve ark. (1997) 70.1-95.3 cm ve Kırıcı (1999) 65.5-84.7 cm arasında değişen rakamlar bildirmişlerdir. Buna karşılık Esendal ve ark. (1995) 53-761.0 cm, Kaya ve ark. (2000) 48.5-73.2 cm, Kan ve İpek (2002) 40.8-58.5 cm, Arabacı ve Bayram (2005), 56.6-63.6 cm ve Kan (2007) 45.3-53.3 gibi daha düşük bitki boyu değerleri elde etmişlerdir. Kırıcı ve ark. (1997) 93.34-115.40 cm, Mert ve Kırıcı (1998) 98.9-119.5 cm ve Avcı ve ark. (2005) 104-114.73 cm arasında değişen çok daha yüksek bitki boyu değerleri bildirmektedirler.

Kişnişte bitki boyu bölgenin ekolojisi, bitki genotipi ve yetiştirme tekniği uygulamalarına göre değişiklik göstermektedir. Kaya ve ark. (2000) tarafından Tokat, Özel ve ark. (2009) tarafından Harran ovası koşullarında yapılan çalışmalarda, ekim zamanı geciktikçe uzun gün bitkisi olan kişnişin daha erken dönemde generatif devreye girdiği ve bitki boyunun azaldığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan, tohumluk miktarı arttıkça kişnişte bitki boyunun arttığı bildirilmektedir (Kırıcı, 1999; Arabacı ve Bayram, 2005; Tunçtürk, 2006). Sıra aralığı ve azot dozlarının kişnişin bitki boyu üzerine etkisi konusunda literatürde farklı sonuçlar bulunmaktadır. Karadoğan ve Oral (1994), Kızıl ve İpek (2004) ve Arabacı ve Bayram (2005) sıra arası mesafenin bitki boyu üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmektedirler. Buna karşılık, Okut ve Yıldırım (2005) ile Turhan ve ark. (2005) sıra arası mesafe arttıkça bitki boyunda istatistiki olarak önemli artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Konya ekolojik şartlarında yapılan bir çalışmada (Kan, 2007) organik gübre miktarı arttıkça bitki boyunun da arttığı tespit edilmiştir. Okut ve Yıldırım (2005)'e göre azotun bitki boyu üzerine etkisi önemsiz olmakla birlikte, Karadoğan ve ark. (1997) ile Kırıcı ve ark. (1997) azot dozu arttıkça bitki boyunun da istatistiki olarak önemli derecede arttığını bildirmişlerdir.

## 4.2. Dal Sayısı

Farklı azot dozu ve sıra aralığında yetiştirilen kişniş bitkilerinde dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi, kişniş bitkilerinde dal sayısı üzerine sadece azot dozlarının etkisi önemli çıkmış, buna karşılık sıra aralığı ve sıra aralığı x azot dozu interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Dal sayısı bakımından elde edilen ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.21	0.10	0.17
Sıra Arası	2	1.18	0.59	0.97
Hata <sub>1</sub>	4	2.42	1.08	
Azot	3	3.25	1.08	3.04*
Sıklık x Azot	6	3.16	0.53	1.48
Hata <sub>2</sub>	18	6.41	0.36	
Genel	35	16.61		

\*: 0.05 düzeyinde önemli, VK: %7.93

Farklı azot dozu ve sıra aralığı mesafelerde yetiştirilen kişniş bitkilerinde dal sayısı en düşük 6.87 adet ile 20 cm sıra aralığında ekilen kontrol parsellerden elde edilmiştir. Buna karşılık, en yüksek dal sayısı 8.37 adet ile 60 cm sıra ve 15 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir. Sıra aralığı mesafenin ve azot dozlarının artmasına bağlı olarak, bitkideki dal sayısı da artış göstermiştir. Farklı azot dozu uygulamalarında en yüksek dal sayısı değeri (7.84 adet/bitki) 15 kg/da azot uygulanan parselden, en düşük dal sayısı (7.03 adet/bitki) ise azot verilmeyen kontrol parselden elde edilmiştir.

Çizelge 4. 4. Dal sayısına ait ortalamalar ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	6.87	6.98	7.27	<b>7.03 b*</b>
5	7.17	8.00	7.70	<b>7.62 ab</b>
10	7.47	7.57	7.80	<b>7.61 ab</b>
15	8.10	7.07	8.37	<b>7.84 a</b>
Ortalama	<b>7.40</b>	<b>7.40</b>	<b>7.78</b>	

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ( $p < 0.05$ ), LSD= 0.59

Kişnişte dal sayısına ilişkin olarak Arslan ve Gürbüz (1994) 10.45-13.78, Yalçıntaş (1995) 4.05-5.56, Arslan ve ark. (1997) 6.35-9.70, Kaya ve ark. (2000) 3.70-7.70, Kan ve İpek (2002) 3.80-5.80, Kızıl ve İpek (2004) 7.43-8.67, Arabacı ve Bayram (2005) 6.10-7.45, Tunçtürk (2006) 5.95-6.45 ve Kan (2007) 4.07-5.20 adet/bitki arasında değerler bildirmişlerdir. Kimi araştırmacılara göre, geç ekimlerde vejetasyon süresi kısaldığı için, bitki boyundaki kısalmayla birlikte bitki başına dal sayısı da azalmaktadır (Kaya ve ark., 2000; Özel ve ark. 2009). Yapılan bazı çalışmalarda tohumluk miktarındaki artışa paralel olarak dal sayısının azaldığı ileri sürülmektedir (Kırıcı, 1999; Tunçtürk, 2006).

Bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde, Arabacı ve Bayram (2005) ile Turhan ve ark. (2005), istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, geniş sıra aralıklarında dal sayısında bir artış olduğunu rapor etmişlerdir. Kızıl ve İpek (2004) sıra arası mesafenin artmasına bağlı olarak bazı kişniş hatlarında dal sayısında artış görüldüğünü tespit etmişlerdir. En yüksek dal sayısı 8.61 adet/bitki ile 60 cm, en düşük dal sayısı ise 7.68 ile 20 cm sıra aralığı mesafeden elde edilmiştir.

Kan (2007), organik gübre dozu arttıkça dal sayısının arttığını ve en yüksek dal sayısının (5.20 adet) 2000 kg/da organik gübre, en düşük dal sayısının ise (4.07 adet) 20 kg/da DAP uygulamasından elde edildiğini bildirmektedir. Azot dozlarının dal sayısı üzerine etkisi konusunda literatürde verilen bulgular bu çalışmada elde edilen sonuçları destekler mahiyettedir. Artan azot dozlarına bağlı olarak kişnişte dal sayısında istatistiki olarak önemli artışlar olduğu ortaya konulmuştur (Karadoğan ve ark., 1997; Kırıcı ve ark., 1997; Nayak ve ark., 2009).

### **4.3. Şemsiye Sayısı**

Bitkide şemsiye sayısı verilerine ilişkin olarak yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de, farklı sıra aralığı ve azot dozlarında elde edilen şemsiye sayısı değerleri ise Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi, yapılan varyans analiz sonucuna göre şemsiye sayıları arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık tespit edilememiştir. Bir başka ifade ile farklı azot dozu ve sıra aralığı mesafelerin şemsiye sayısı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4. 5. Şemsiye sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1329.09	664.56	4.48
Sıra Arası	2	1096.15	548.08	3.71
Hata <sub>1</sub>	4	591.08	147.77	
Azot	3	656.03	218.68	2.20
Sıklık x Azot	6	398.12	66.35	0.67
Hata <sub>2</sub>	18	1787.40	99.30	
Genel	35	5857.88		

VK: %24.14

Çizelge 4. 6. Kışniş bitkilerinin şemsiye sayısına ait ortalama değerler

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	28.30	33.07	43.77	<b>35.04</b>
5	33.23	47.50	42.83	<b>41.19</b>
10	37.16	41.20	47.00	<b>41.79</b>
15	39.93	42.27	59.08	<b>47.09</b>
Ortalama	<b>34.66</b>	<b>41.01</b>	<b>48.17</b>	

Şemsiye sayısına ait ortalama değerler en düşük 28.30 ile en yüksek 59.08 adet/bitki aralığında değişim göstermiştir. İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, gerek sıra aralığı mesafenin ve gerekse azot dozunun artması kışniş bitkilerinde şemsiye sayısının bariz olarak artmasına yol açmıştır. Azot dozlarına göre şemsiye sayısı en düşük 35.04 adet ile kontrol parselden, en yüksek ise 47.09 adet ile 15 kg/da N dozundan elde edilmiştir. Benzer şekilde, 20 cm sıra aralığında 34.66 adet olan şemsiye sayısı, 60 cm uygulamasında artış göstererek 48.17 adet olmuştur.

Kışnişte daha önce yapılan diğer çalışmalarda ekoloji, çeşit veya popülasyon ve yetiştirme tekniği uygulamalarına bağlı olarak çok değişken şemsiye sayısı değerleri elde edilmiştir. Örneğin, Kaya ve ark. (2000) 4.7-7.9 gibi oldukça düşük bir değer bildirirken, Kırıcı ve ark. (1997) 13.15-16.80, Mert ve Kırıcı (1998) 11.50-17.69, Kırıcı (1999) 12.2-14.0 ve Arabacı ve Bayram (2005) ise 9.4-15.5 gibi daha yüksek şemsiye sayısı elde etmişlerdir. Tunçtürk (2006) tarafından Van ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada bizim çalışmamızda elde edilen değerlere yakın değerler (22.06-31.96) elde edilmiştir. Ekim zamanı ve tohumluk miktarı konusunda yapılan bazı çalışmaların sonuçlarına göre, ekim zamanının gecikmesi ve tohumluk miktarının artması ile birlikte bitkide şemsiye sayısının da azaldığı görülmüştür (Arabacı ve Bayram, 2005; Tunçtürk, 2006; Özel ve ark., 2009).

Sıra aralığı mesafenin artması genellikle şemsiye sayısının da artmasına yol açmaktadır (Reddy ve Rolston, 1999; Kızıl ve İpek, 2004; Arabacı ve Bayram, 2005, Okut ve Yıldırım, 2005). Kızıl ve İpek (2004) bazı kişniş hatlarında bitkide şemsiye sayısının 20 cm sıra aralığında 11.37, 40 cm sıra aralığında 15.29 ve 60 cm sıra arası mesafede ise 15.59 adet olduğunu bildirmektedirler. Bazı araştırmalarda azot dozlarının şemsiye sayısı üzerine etkisinin önemli olmadığı şeklinde bulgular elde edilmiştir (Karadoğan ve ark., 1997; Okut ve Yıldırım, 2005). Buna karşılık, Kırıcı ve ark. (1997) şemsiye sayısı üzerine azot uygulamalarının etkisinin önemli olduğunu ve artan azot dozlarının şemsiye sayısını artırdığını saptamışlardır.

Çalışmamızda elde edilen şemsiye sayısı değerleri, bitki boyu ve dal sayısında olduğu gibi, diğer araştırmacıların bulduğu değerlerden daha yüksek çıkmıştır. Bu farklılığın olası sebepleri olarak çalışmalarda kullanılan genotiplerin, araştırmaların yürütüldüğü ekolojilerin ve yetiştirme tekniği uygulamalarının farklı olması sayılabilir. Bu çalışmada bölge şartlarına uyumu iyi ve yatmaya dayanıklı olan tescilli Erbaa çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Literatürde kişniş konusunda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda ise değişik bölgelerden toplanan popülasyonlar üzerinde çalışılmıştır. Ayrıca, denemenin yürütüldüğü arazinin organik madde içeriğinin yüksek ve özellikle temmuz ayındaki yağışların uzun yıllar ortalamasına göre çok fazla olması vejetatif gelişmeyi teşvik ederek, dal sayısı ve şemsiye sayısının yüksek çıkmasına yol açmıştır.

#### 4.4. Şemsiyede Tohum Sayısı

Şemsiyede tohum sayısı ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonucuna göre, farklı sıra aralığı ve azot dozlarında yetiştirilen kişniş bitkilerinin şemsiyede tohum sayıları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. (Çizelge 4.7). Kişniş bitkilerinde farklı sıra aralığı ve azot dozlarında elde edilen şemsiyede tohum sayısı değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Kişniş bitkilerinde şemsiyede tohum sayısı 19.33 ile 26.10 adet/şemsiye arasında değişim göstermiştir. İstatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, sıra aralığı mesafenin ve azot dozunun artması kişniş bitkilerinde şemsiyedeki tohum sayısının azalmasına yol açmıştır. Kontrol parselde 23.00 adet olan şemsiye sayısı, 15 kg/da N dozunda 21.40 olurken, 20 cm sıra aralığında 23.26 adet olan şemsiye sayısı 60 cm sıra arası mesafede 21.86 adet olmuştur.

Çizelge 4. 7. Şemsiyede tohum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	200.23	100.11	5.80
Sıra Arası	2	13.09	6.55	0.38
Hata <sub>1</sub>	4	69.03	17.26	
Azot	3	20.77	6.92	0.44
Sıklık x Azot	6	158.63	26.44	1.70
Hata <sub>2</sub>	18	280.48	15.58	
Genel	35	742.24		

VK: %17.61

Çizelge 4. 8. Kışniş bitkilerinde şemsiyede tohum sayıları

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	24.63	20.23	24.13	<b>23.00</b>
5	19.40	26.10	20.50	<b>22.00</b>
10	24.08	22.93	22.87	<b>23.29</b>
15	24.93	19.33	19.93	<b>21.40</b>
Ortalama	<b>23.26</b>	<b>22.15</b>	<b>21.86</b>	

Şemsiyede tohum sayısı üzerinde yapılan bazı çalışmalarda, bu araştırma sonuçlarına uygun şekilde, sıra aralığının şemsiyede tohum sayısı üzerine etkisinin önemli olmadığı bildirilmektedir (Kızıl ve İpek, 2004; Okut ve Yıldırım, 2005). Buna karşılık, Aydın ekolojik şartlarında yürütülen bir çalışmada şemsiyede tohum sayısı yönünden sıra arası mesafeler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş (27.8-37.5) ve en düşük değer 60 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir (Arabacı ve Bayram, 2005). Sıra arası mesafe arttıkça, bitkinin yan dallarında çok sayıda şemsiye oluşmakta, mevcut besin maddelerinden yeterince yararlanılamadığı için, tohum sayısında azalma olmaktadır (Arabacı ve Bayram, 2005).

Kırıcı ve ark. (1997), bu araştırma bulgularına benzer şekilde, şemsiyede tohum sayısı (32.4-33.7) üzerine artan azot dozlarının etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bazı araştırma sonuçları şemsiyede tohum sayısının ekim zamanına göre önemli ölçüde değiştiğini (35.8-52.3) ve tohumluk miktarı azaldıkça şemsiyede tohum sayısının arttığını (23.3-30.0) göstermektedir (Özel ve ark, 2009; Tunçtürk, 2006). Şemsiyede tohum sayısına ilişkin olarak bu çalışmada elde edilen değerler Kırıcı (1999)'nın bildirdiği sonuçlara (13.9-25.8 adet/şemsiye) benzer fakat diğer bazı araştırmacıların sonuçlarından düşük olmuştur.

#### 4.5. Biyolojik Verim

Biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir. Bu sonuçlara göre biyolojik verim üzerine sıra aralığının etkisi önemli fakat azot dozunun ve sıra aralığı x azot dozu interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Farklı sıra aralığı ve azot uygulanan parsellerden elde edilen ortalama biyolojik verim değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Biyolojik verime ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	58692.92	29346.46	1.60
Sıra Arası	2	381310.13	190655.07	10.37*
Hata <sub>1</sub>	4	73550.66	18387.66	
Azot	3	54962.52	18320.84	2.02
Sıklık x Azot	6	29524.15	4920.69	0.54
Hata <sub>2</sub>	18	163446.68	9080.37	
Genel	35	761487.07		

\*: 0.05 düzeyinde önemli, VK: %19.21

Çizelge 4. 10. Biyolojik verime ait ortalamalar (kg/da) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	587.09	438.33	344.36	<b>439.93</b>
5	625.42	519.10	381.65	<b>509.02</b>
10	681.95	437.08	343.19	<b>487.40</b>
15	679.58	508.75	456.11	<b>548.15</b>
Ortalama	<b>631.01 a*</b>	<b>476.04 b</b>	<b>381.33 b</b>	

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ( $p < 0.05$ ), LSD=153.7

Denemede elde edilen biyolojik verim değerleri 343.19 (10 kg/da N, 60 cm sıra arası) ile 681.95 kg/da (10 kg/da N, 20 cm sıra arası) aralığında değişim göstermektedir. Farklı sıra aralığı mesafelere göre en yüksek biyolojik verim (631.01 kg/da) 20 cm sıra aralığında ekilen parsellerden elde edilirken, en düşük biyolojik verim (381.33 kg/da) 60 cm sıra aralığı verilen parsellerden elde edilmiştir. Bu değerlere göre, sıra arası mesafe arttıkça biyolojik verimin önemli ölçüde azaldığı görülmektedir. Diğer taraftan, istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte, artan azot uygulamaları kontrole göre biyolojik verimin artmasına yol açmıştır. Azot uygulanmayan kontrol parsellerinde

439.93 kg/da olan biyolojik verim, 5, 10 ve 15 kg/da N verilen parsellerde sırasıyla 509.02, 487.40 ve 548.15 kg/da düzeylerine çıkmıştır.

Arabacı ve Bayram (2005) tarafından yürütülen bir çalışmada, sıra arası mesafenin biyolojik verim üzerine etkisi önemli çıkmış olup, sıra arası mesafe genişledikçe biyolojik verim değeri de azalmıştır. Biyolojik verim değerleri 20, 40 ve 60 cm sıra aralıklarında sırasıyla 345.0, 296.9 ve 274.7 kg/da olarak bulunmuştur. Tohumluk miktarı ve sıra aralığı üzerine yapılan bir çalışmada 20, 40 ve 60 cm sıra aralığı mesafede yetiştirilen kişniş bitkilerinde biyolojik verim 202.59-559.29 kg/da arasında değişmiş ve sıra arası mesafenin biyolojik verim üzerine etkisi önemsiz olmuştur (Avcı ve ark., 2005). Buna karşılık, biyolojik verim üzerine tohum miktarının etkisi önemli olup, artan tohumluk miktarına bağlı olarak biyolojik verim de artmıştır. Arslan ve Gürbüz (1994) 442.9-551.0 kg/da, Kaya ve ark. (2000) ise 228.3-347.3 kg/da aralıklarında değişen biyolojik verim değerleri elde etmişlerdir. Okut ve Yıldırım (2005) 0, 3, 6 ve 9 kg/da N dozlarının biyolojik verim üzerine etkileri arasında önemli farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Karadoğan ve ark. (1997) tarafından yapılan bir çalışmada azotun yeşil herba verimi üzerine etkisinin önemli olduğu ve azot dozlarının artmasıyla yeşil herba veriminin de arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmamızda elde ettiğimiz biyolojik verim değerleri diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçlardan genelde daha yüksek olmuştur. Artan azot dozları vejetatif gelişmeyi teşvik ederek bitki boyu, dal sayısı ve şemsiye sayısının artmasına yol açmış ve bunların sonucunda biyolojik verim de artmıştır. Sıra arası mesafenin artması ise bitki boyunun kılmasına buna karşılık dal ve şemsiye sayısının artmasına yol açmıştır. Bununla birlikte, birim alandaki bitki sayısı az olduğu için geniş sıra aralıklarında biyolojik verim değeri daha düşük olmuştur.

#### **4.6. Tohum Verimi**

Farklı sıra aralığı ve azot dozlarında yetiştirilen kişniş bitkilerinin tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, deneme parsellerinden alınan ortalama tohum verimi değerleri ile ortalamalar arasındaki farklılıkların önemlilik kontrolü ise Çizelge 4.12’de verilmiştir.



Çizelge 4. 11. Tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1983.89	991.95	0.74
Sıra Arası	2	29845.20	14922.60	11.17*
Hata <sub>1</sub>	4	5341.85	1335.46	
Azot	3	8594.83	2864.95	7.21*
Sıklık x Azot	6	2459.75	409.96	1.03
Hata <sub>2</sub>	18	7147.47	397.08	
Genel	35	55372.98		

\*: 0.05 düzeyinde önemli, VK: %12.31

Varyans analiz sonucuna göre tohum verimleri üzerine farklı sıra aralığı ve azot dozlarının etkisi istatistiki olarak önemli, sıra aralığı x azot dozu interaksyonu ise önemsizdir. Tohum verimi bakımından incelenen kişniş bitkilerine ait ortalama değerler 104.05 ile 225.17 kg/da aralığında değişim göstermektedir. Sıra aralığı yönünden en yüksek tohum verimi (194.64 kg/da) 20 cm sıra aralığı uygulamasından, en düşük tohum verimi ise (124.55 kg/da) 60 cm sıra aralığı uygulanan parselden elde edilmiştir. Azot dozlarının artması tohum veriminin de artmasına yol açmıştır. Azot verilmeyen kontrol parselde 141.78 kg/da tohum verimi alınırken, 5 ve 15 kg/da azot uygulanan parsellerden sırasıyla 173.47 ve 179.91 kg/da tohum verimi elde edilmiştir.

Çizelge 4. 12. Tohum verimine ait ortalamalar (kg/da) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	166.74	145.05	113.54	<b>141.78 b</b> *
5	195.68	186.51	138.23	<b>173.47 a</b>
10	190.97	161.96	104.05	<b>152.33 b</b>
15	225.17	172.18	142.38	<b>179.91 a</b>
Ortalama	<b>194.64 a</b>	<b>166.42 a</b>	<b>124.55 b</b>	

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ( $p < 0.05$ )

LSD<sub>AD</sub>=19.74, LSD<sub>SA</sub>= 41.42

Kişnişte tohum verimine ilişkin olarak yapılan araştırmalarda genotip, ekolojik farklılıklar ile ekim zamanı, sıra arası mesafe ve gübre dozlarına göre oldukça değişken rakamlar bildirilmiştir. Arslan ve Gürbüz (1994) 156.8- 214.5 kg/da, Karadoğan ve Oral (1994) 52.0-66.3 kg/da, Esendal ve ark. (1995) 85.95-166.71 kg/da, Arslan ve ark. (1997) 155.5-292.1 kg/da, Gül ve Tansı (1997) 182.0-184.0 kg/da, Kırıcı ve ark. (1997) 142.-178 kg/da, Mert ve Kırıcı (1998) 96.55-172.60 kg/da, Avcı ve ark. (2005) 56.60-

86.17 kg/da, Tunçtürk (2006) 99.5-129.5 kg/da ve Gümüşçü ve ark. (2007) 114.1-166.3 kg/da tohum verimi elde etmişlerdir.

Konya şartlarında yürütülen bir araştırmada seçilmiş bazı kişniş hatlarında tohum verimi 86.6-124.3 kg/da arasında değişmiştir (Kan ve İpek, 2002). Ekim-nisan aylarını kapsayan 14 farklı ekim zamanının incelendiği iki yıllık bir çalışmada en yüksek tohum verimi ekim ortasında yapılan ekimlerden, en düşük tohum verimi ise nisan ortasında yapılan ekimlerden elde edilmiştir (Özel ve Güler, 2009). Tohum verimi ekim zamanına bağlı olarak 1. yılda 53.1-321.9 kg/da, 2. yılda ise 47.2-312.2 kg/da arasında değişim göstermiştir. Diğer taraftan biri kışlık (1 Kasım) ve üçü yazlık (1 Mart, 15 Mart ve 1 Nisan) olmak üzere 4 farklı ekim zamanı üzerinde yürütülen bir başka araştırmada ise tohum verimi (67.8-91.1 kg/da) ekim zamanı geciktikçe azalmıştır (Kaya ve ark., 2000).

Avcı ve ark. (2005) farklı sıra arası mesafelerin (20, 40 ve 60 cm) tohum verimi üzerine etkisinin önemsiz olduğunu, Turhan ve ark. (2005) ise dekara tohum veriminin sıra arası mesafenin artmasıyla azaldığını bildirmişlerdir. Örneğin 20 cm sıra arası mesafede 359.13 kg/da tohum verimi elde edilmişken, 40 cm sıra arası mesafede 302.57 kg/da ve 60 cm sıra arası mesafede ise 256.77 kg/da tohum verimi elde edilmiştir. Diyarbakır koşullarında yürütülen bir çalışmada en yüksek tohum verimi 181.38 kg/da ile 30 cm, en düşük tohum verimi ise 98.49 kg/da ile 60 cm mesafelerinden elde edilmiştir (Kızıl ve İpek, 2004). Aydın ekolojik şartlarında yürütülen bir başka çalışmada da sıra arası mesafenin tohum verimi üzerine etkisinin önemli bulunmuş ve en yüksek verim 20 cm sıra arası mesafesi ve 2.5 kg/da tohumluk miktarından (168.8 kg/da), en düşük tohum verimi ise 60 cm sıra arası mesafesi ve 0.5 kg/da tohumluk miktarından (53.1 kg/da) alınmıştır (Arabacı ve Bayram, 2005). Erzurum koşullarındaki bir araştırma sonucuna göre, ekim sıklığına göre en yüksek tohum verimi 98.95 kg/da ile 20 cm sıra arası mesafeden elde edilirken, en düşük tohum verimi 77.58 kg/da ile 50 cm sıra arası mesafeden alınmıştır (Pehlivan ve ark, 2007).

Bu sonuçlara göre, kişnişte sıra aralığı üzerinde yapılan çalışmaların büyük bir kısmı, bizim çalışmamızda olduğu gibi, sıra arası mesafe arttıkça tohum veriminin de azaldığını ortaya koymaktadır. Genel olarak kişnişte dar sıra aralığındaki ekimlerde bitkide dal ve şemsiye sayısı ve 1000 tohum ağırlığı azalırken, bitki boyu ve şemsiyede tohum sayısı artmaktadır. Dar sıra aralığında dal ve şemsiye sayısındaki azalmanın tohum verimi üzerine olumsuz etkisi, şemsiyede tohum sayısı artması ve birim alandaki bitki sayısının fazlalığıyla telafi edilmekte ve neticede tohum verimi de yükselmektedir.

Azotlu gübre dozlarının kişniş bitkisinde tohum verimi üzerine etkisi konusunda yapılan araştırmalar da literatürde farklı sonuçlara rastlanmaktadır. Kan (2007) Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen kişnişte tohum verimi üzerine ticari gübre çeşit (DAP ve ZnSO<sub>4</sub>) ve dozlarının etkisinin önemsiz, buna karşılık organik gübre dozlarının etkisinin önemli olduğunu bildirmektedir. En yüksek tohum verimi (71.30 kg/da) 2000 kg/da uygulamasından, en düşük tohum verimi ise kontrol parsellerinden alınmıştır. Kontrol parselde 237.36 kg/da olan verim 9 kg/da N dozuna kadar artmış (276.40 kg/da), 12 kg/da N dozunda ise (249.43 kg/da) azalmıştır. Benzer şekilde, Nayak ve ark. (2009) çiftlik gübresi uygulamalarıyla tohum ve sap verimi, bitkide dal ve şemsiye sayısı ve tohum ağırlığının arttığını bildirmişlerdir.

Küçük ve büyük tohumlu kişniş varyeteleri kullanılarak yürütölen bir çalışmada, azot dozlarının (0, 4, 8 ve 12 kg/da) tohum verimi üzerine etkisi önemli bulunmuş ve azot dozu arttıka tohum verimi de artmıştır (Karadoğan ve ark, 1997). Araştırmacılar küçük ve büyük tohumlu kişniş varyeteleri için dekara 8 kg/da azot uygulamasının ekonomik olacağını önermektedirler. Kırıcı ve ark. (1997) tarafından Hatay koşullarında yürütölen çalışmanın sonucuna göre, artan azot dozlarının tohum verimi üzerine olan etkisi önemlidir ve en yüksek tohum verimi (178.0 kg/da) 6 kg/da azot uygulamasından alınmıştır. Benzer şekilde, Van'da yürütölen bir araştırmada da azot dozlarının tohum verimi üzerine etkisinin önemli olduğu ve artan azot dozlarıyla birlikte tohum veriminin arttığı bildirilmektedir (Okut ve Yıldırım, 2005).

Buna karşılık, Reddy ve Rolston (1999) 5 ile 20 kg/da arasında değişen azot dozlarında tohum verimi yönünden önemli farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Diyarbakır ekolojik şartlarında yürütölen bir çalışmada ise farklı azot dozlarının (0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da N) kişnişte tohum verimi üzerine etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuştur (Tonçer, 2007).

Burada özetlenmeye çalışılan araştırma sonuçlarından göröldüğu gibi, kişniş yüksek azot dozlarına çok fazla tepki veren bir bitki değildir (Okut ve Yıldırım, 2005; Carrubba, 2009). Kişnişte artan azot dozlarında verim artışı çoklukla bitki boyu, dal ve şemsiye sayısındaki artışla ilişkilidir, şemsiyede tohum sayısının fazla etkili değildir. Bazı araştırmalarda azot dozlarının verim üzerine etkisi önemsizdir, bazılarında ise en yüksek tohum verimleri genellikle 6-8 kg/da azot dozlarından elde edilmiştir. Bu tez çalışmasında da 5 ve 15 kg/da N dozlarından alınan tohum verimleri arasında (173.47 ve 179.91 kg/da) istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı görölmektedir.

#### 4.7. Sap Verimi

Sap verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir. Varyans analizine göre, kişniş bitkilerinin sap verimleri arasında istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılık yoktur. Farklı sıra arası ve azot dozlarında yetiştirilen kişniş bitkilerinin sap verimleri 230.48-490.98 kg/da aralığında değişmektedir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4. 13. Sap verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	44566.15	22283.08	1.39
Sıra Arası	2	196628.14	98314.07	6.15
Hata <sub>1</sub>	4	63945.18	15986.30	
Azot	3	25930.15	8643.38	1.20
Sıklık x Azot	6	14938.28	2489.71	0.35
Hata <sub>2</sub>	18	129479.93	7193.33	
Genel	35	475487.85		

VK: %24.95

Etkisi istatistiki olarak önemsiz olmakla birlikte, sıra aralığı mesafe arttıkça, sap veriminde bariz bir azalma olduğu görülmektedir. Sıra aralığı yönünden en yüksek sap verimi (436.36 kg/da) 20 cm sıra aralığı uygulanan parselden elde edilirken, en düşük sap verimi (256.84 kg/da) 60 cm sıra aralığı uygulanan parselden elde edilmiştir. Sap verimi üzerine uygulanan azot dozlarının etkisi önemsiz olmakla birlikte, azot dozunun artması sap verimini artırmıştır. Azot uygulanmayan kontrol parselde (0 kg/da N) 298.01 kg/da olan sap verimi 5, 10 ve 15 kg/da şeklinde artan azot dozlarında sırasıyla 335.85, 357.41 ve 368.23 kg/da seviyelerine yükselmiştir.

Çizelge 4. 14. Kişniş bitkilerinde sap verimine ait ortalamalar (kg/da)

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	370.31	293.22	230.48	<b>298.01</b>
5	429.77	334.16	243.67	<b>335.85</b>
10	490.98	341.79	239.47	<b>357.41</b>
15	454.42	336.56	313.73	<b>368.23</b>
Ortalama	<b>436.36</b>	<b>326.43</b>	<b>256.84</b>	

#### 4.8. Hasat İndeksi

Hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, farklı sıra aralığı ve azot dozlarında elde edilen hasat indeksi değerleri Çizelge 4.16’da verilmiştir. Çizelge 4.15’deki varyans analiz sonuçlarına göre, farklı sıra aralığı ve azot dozlarının hasat indeksi üzerine etkisinin önemsiz olduğu görülmektedir. Farklı sıra aralığı ve azot dozlarında elde edilen hasat indeksi değerleri % 0.28 ile 0.38 arasında değişmektedir. Yeni Zelanda’da yapılan bir çalışmada % 33-44 arasında değişen hasat indeksi değerleri bildirilmiştir (Reddy ve Rolston, 1999).

Çizelge 4. 15. Hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.010	0.005	2.17
Sıra Arası	2	0.012	0.006	2.44
Hata <sub>1</sub>	4	0.010	0.002	
Azot	3	0.005	0.002	1.19
Sıklık x Azot	6	0.008	0.001	0.91
Hata <sub>2</sub>	18	0.026	0.001	
Genel	35	0.070		

VK: %11.37

Çizelge 4. 16. Kışniş bitkilerinde hasat indeksine ait ortalamalar (%)

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	0.32	0.35	0.34	<b>0.33</b>
5	0.33	0.36	0.36	<b>0.35</b>
10	0.28	0.38	0.30	<b>0.32</b>
15	0.32	0.34	0.32	<b>0.33</b>
Ortalama	<b>0.31</b>	<b>0.36</b>	<b>0.33</b>	

#### 4.9. Bin Dane Ağırlığı

Bin dane ağırlığına ilişkin olarak yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir. Çizelge 4.17’deki varyans analizine göre bin dane ağırlıkları üzerine sadece azot dozlarının etkisi önemli çıkmış, sıra aralığının etkisi önemsiz bulunmuştur. Kışniş tohumlarının ortalama bin dane ağırlığı değerleri ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4. 17. Bin dane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.23	0.11	0.61
Sıra Arası	2	1.84	0.92	4.97
Hata <sub>1</sub>	4	0.74	0.18	
Azot	3	2.65	0.88	3.17*
Sıklık x Azot	6	1.77	0.29	1.06
Hata <sub>2</sub>	18	5.02	0.28	
Genel	35	12.25		

\*: 0.05 düzeyinde önemli, VK: %7.00

Çizelge 4. 18. Bin dane ağırlığına ait ortalamalar (g) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	7.27	7.93	7.68	<b>7.63 ab*</b>
5	7.46	8.25	8.14	<b>7.95 a</b>
10	7.23	7.01	7.56	<b>7.27 b</b>
15	7.10	7.02	7.89	<b>7.33 b</b>
Ortalama	<b>7.27</b>	<b>7.55</b>	<b>7.82</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ( $p < 0.05$ ), LSD=0.523

Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi, kışniş tohumlarının bin dane ağırlığı değerleri 7.01 ile 8.25 g aralığında değişim göstermektedir. Azot dozlarına göre en düşük bin dane ağırlığı (7.27 g) 10 kg/da N uygulanan parselden elde edilirken, en yüksek bin dane ağırlığı değeri (7.95 g) 5 kg/da N uygulanan parselden elde edilmiştir. Kontrol uygulamasına göre 5 kg/da azot dozunda bin tohum ağırlığı artmış, sonraki dozlarda ise azalmıştır. Etkisi önemsiz olmakla birlikte, sıra arası mesafenin artması bin dane ağırlığının da artmasını sağlamıştır. Kışniş tohumlarının bin dane ağırlığı 20 cm sıra arasında 7.27 g olmasına karşılık, 60 cm sıra arasında 7.82 g değerine ulaşmıştır.

Araştırmamızda elde ettiğimiz bin dane ağırlığı sonuçları diğer araştırmacıların bildirdiği sonuçların bazılarında yüksek, bazılarında ise düşük çıkmıştır. Kışnişte 1000 tohum ağırlıkları arasında belirlenen farklılıklara tohumluk olarak kullanılan tohumların iri ve küçük daneli olmasının yanı sıra, yetiştirme şartları ve çevresel faktörlerin farklılığı da etkili olmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda 1000 tohum ağırlığını Ceylan (1997) 5-10 g, Arslan ve Gürbüz (1994) 7.34-15.61 g, Esendal ve ark. (1995) 6.45-6.86 g, Arslan ve ark. (1997) 7.52-15.90 g, Mert ve Kırıcı (1998) 8.52-11.05 g, olarak bildirmişlerdir.

Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen 6 adet kişniş hattında 1000 tohum ağırlığı 8.9-13.6 g arasında değişim göstermiştir (Kan ve İpek, 2002). Buna karşılık yine Konya ekolojisinde yürütülen bir başka çalışmada ise Arslan, Gürbüz, Erbaa, Gamze, Pelmus ve Kudret-K çeşitlerinde bin tohum ağırlığı 7.73-17.77 g arasında değiştiği rapor edilmektedir (Gümüşçü ve ark., 2007). Bu çalışmada en yüksek bin tohum ağırlığı iri tohumlu Arslan çeşidinden, en düşük ise Gürbüz çeşidinden elde edilmiş olup, Erbaa çeşidinin tohum ağırlığı 8.67 g olmuştur.

Üç farklı ekim zamanı ve üç varyete kullanılarak yürütülen bir ekim zamanı çalışmasında ekim zamanının bin tohum ağırlığı üzerine etkisi önemsiz çıkmış ve ekim zamanlarına göre 9.75-20.75 g arasında değişen değerler elde edilmiştir (Khah, 2009). Diğer taraftan, bir araştırmada 1, 1.5, 2 ve 2.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamalarının bin tohum ağırlığını önemli ölçüde etkilediği ve en yüksek tohum ağırlığının (11.86 g) en düşük tohumluk miktarı uygulamasından alındığı bildirilmektedir (Tunçtürk, 2006). Biri kışlık (1 Kasım) ve üçü yazlık (1 Mart, 15 Mart ve 1 Nisan) olmak üzere 4 farklı ekim zamanının incelendiği bir çalışmada, bin tohum ağırlığı 7.46-7.66 g arasında değişmiş ve ekim zamanının etkisi önemsiz çıkmıştır (Kaya ve ark., 2000). Buna karşılık, Özel ve ark. (2009) tarafından yürütülen ekim ayı başından başlamak üzere 15 ayrı ekim zamanının incelendiği bir çalışmada ekim zamanına göre bin tohum ağırlığı (10.5-8.3 g) önemli derecede azalmıştır.

Çanakkale ekolojisinde yerel kişniş genotipi kullanılarak 20, 40 ve 60 cm arası ile 5, 10 ve 15 cm sıra üzeri mesafelerde yetiştirilen kişniş bitkilerinde bin tohum ağırlığı değerlerinin (16.77-19.88 g) bitki sıklığından etkilenmediği ileri sürülmektedir (Turhan ve ark., 2005). Bir diğer araştırmada bin tohum ağırlığının denemede kullanılan kişniş hatlarına göre 12.5-13.9, sıra arası mesafelere (20, 30, 40, 50 ve 60 cm) göre 13.02-13.16 g arasında değişen değerler aldığı ve sıra arasının etkisinin önemsiz olduğu bulunmuştur (Kızıl ve İpek, 2004). Farklı sıra arası (20, 40 ve 60 cm) ve tohum miktarı (0.5, 1.5 ve 2.5 kg/da) üzerindeki bir araştırmada bin tohum ağırlığı (8.40-8.75 g) üzerine her iki faktörün etkisi de önemsiz çıkmıştır (Arabacı ve Bayram, 2005).

Kan (2007) 1000 tohum ağırlıklarının DAP dozlarına göre 9.51–10.14 g.  $ZnSO_4$  dozlarına göre 9.17–10.55 g ve organik gübre dozlarına göre ise 9.90–11.01 g aralığında değiştiğini bildirmektedir. Tonçer (2007)'ye göre, 0-12 kg/da aralığında uygulanan azotun 1000 tohum ağırlığı üzerine etkisi önemsizdir ve 1000 tohum ağırlıkları 13.59-14.14 g arasında değişmiştir. Okut ve Yıldırım (2005) artan azot dozlarına (0, 3, 6 ve 9

kg/da) bağı olarak bin tohum ağırlığının 8.01-8.77 aralığında önemli olarak arttığını bildirmektedir. Benzer şekilde Karadoğan ve ark. (1997) azot dozlarının etkisinin önemli olduğunu ve artan azot seviyelerinde (0, 4, 8 ve 12 kg/da) bin tohum ağırlığının 9.74-11.06 arasında değiştiğini rapor etmektedir.

#### 4.10. Uçucu Yağ Oranı

Kişniş bitkilerinin tohumlarında belirlenen uçucu yağ oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, farklı azot dozu ve sıra arası uygulamalarında elde edilen uçucu yağ değerleri ise Çizelge 4.20'de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, sıra aralığı ve azot dozlarının uçucu yağ oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu görülmektedir. Farklı sıra aralığı ve azot dozlarında tespit edilen uçucu yağ oranı değerleri % 0.72 ile 0.77 arasında değişmektedir.

Çizelge 4. 19. Uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.015	0.008	1.61
Sıra Arası	2	0.003	0.001	0.30
Hata <sub>1</sub>	4	0.019	0.005	
Azot	3	0.002	0.001	0.39
Sıklık x Azot	6	0.004	0.001	0.39
Hata <sub>2</sub>	18	0.029	0.002	
Genel	35	0.072		

VK: %5.36

Çizelge 4. 20. Kişniş tohumlarının uçucu yağ oranına ait ortalamalar (%)

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	0.75	0.73	0.77	<b>0.75</b>
5	0.73	0.72	0.75	<b>0.73</b>
10	0.73	0.77	0.75	<b>0.75</b>
15	0.73	0.75	0.77	<b>0.75</b>
Ortalama	<b>0.74</b>	<b>0.74</b>	<b>0.76</b>	

Sıra arası mesafenin uçucu yağ oranları üzerine etkisi önemsiz olmakla birlikte en yüksek uçucu yağ oranı (%0.76) 60 cm sıra aralığından alınırken, en düşük uçucu yağ oranı ise (%0.74) 20 cm sıra arası uygulamasından elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı



sıra arası mesafenin artmasına bağlı olarak kısmen artış gösterse de, uygulanan azot dozlarının değişmesine bağlı olarak bir değişiklik göstermemiştir.

Araştırmamızda elde ettiğimiz uçucu yağ oranları diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçlardan yüksek çıkmıştır. Bilindiği gibi Erbaa çeşidi uçucu yağ oranı yüksek olan bir çeşittir. Gümüscü ve ark. (2007) tescilli kişniş çeşitleri arasında en yüksek uçucu yağ oranının Erbaa çeşidinde olduğunu bildirmektedir. Uçucu yağ oranı üzerinde yapılan diğer çalışmalarda Karadoğan ve Oral (1994) % 0.46, Arslan ve Gürbüz (1994) % 0.30-0.60, Mert ve Kırıcı (1998) % 0.34-0.56, Kan ve İpek (2002) % 0.24-0.34, Tunçtürk (2006) % 0.38-0.44 arasında değişen değerler bildirmişlerdir.

Esendal ve ark. (1995) dar sıra arası mesafesinde (15 cm) geniş sıra arası mesafesine (30 cm) göre daha yüksek uçucu yağ elde edildiğini bildirmişlerdir. Buna karşılık Kızıl ve İpek (2004) ile Pehlivan ve ark. (2007) geniş sıra aralıklarında dar sıra arası mesafeye göre daha yüksek uçucu yağ oranı elde etmişlerdir. Arabacı ve Bayram (2005) sıra arası mesafenin uçucu yağ oranı üzerine etkisinin önemli olduğunu ve en yüksek değer % 0.417 ile 20 cm, en düşük değer ise % 0.358 ile 60 cm sıra aralığından elde edildiğini bildirmektedir. Ancak, Bornova ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada sıra arası mesafenin uçucu yağ oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır (Avcı ve ark., 2005). Diğer taraftan Kaya ve ark. (2000) ekim zamanının uçucu yağ oranı % 0.14-0.54) üzerine etkisinin önemsiz, Pehlivan ve ark. (2007) ile Özel ve ark. (2009) ise önemli olduğunu bildirmektedirler.

Organik (500, 1000, 1500, 2000 kg/da) ve inorganik gübrelerin (5, 10, 15, 20 kg/da DAP ve 0.5, 1, 1.5 ve 2 kg/da ZnSO<sub>4</sub>) ele alındığı bir çalışmada, en yüksek uçucu yağ oranı (% 0.28) DAP uygulamasından elde edilmiştir (Kan, 2007). Organik gübrelemenin uçucu yağ oranı üzerine etkisi önemsiz çıkmış ve uçucu yağ oranları organik gübre dozlarına göre % 0.20-0.24 arasında değişim göstermiştir. Artan azot dozlarının kişnişte uçucu yağ oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu Kırıcı ve ark. (1997) tarafından da bildirilmektedir.

#### **4.11. Uçucu Yağ Verimi**

Farklı azot dozu ve sıra aralığında yetiştirilen kişniş bitkilerinin tohumlarındaki uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de verilmiştir. Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi, uçucu yağ verimi üzerine sıra aralığı ve azot dozlarının etkisi

önemli, buna karşılık sıra aralığı x azot dozu interaksyonu etkisi ise önemsizdir. Uçucu yağ verimi bakımından incelenen kişniş tohumlarına ait ortalamalar ile ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4. 21. Uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2548.86	1274.43	1.25
Sıra Arası	2	14669.45	7334.72	7.22*
Hata <sub>1</sub>	4	4061.96	1015.49	
Azot	3	4160.96	1386.99	5.72*
Sıklık x Azot	6	1358.81	226.47	0.93
Hata <sub>2</sub>	18	4362.78	242.38	
Genel	35			

\*: 0.05 düzeyinde önemli, VK: %12.91

Çizelge 4. 22. Uçucu yağ verimine ait ortalamalar (kg/da) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	1.25	1.07	0.88	<b>1.07 c*</b>
5	1.44	1.34	1.03	<b>1.27 ab</b>
10	1.40	1.25	0.77	<b>1.14 bc</b>
15	1.65	1.29	1.09	<b>1.34 a</b>
Ortalama	<b>1.44 a</b>	<b>1.24 ab</b>	<b>0.94b</b>	

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ( $p < 0.05$ )  
 $LSD_{AD} = 15.42$ ,  $LSD_{SA} = 36.12$

Uçucu yağ verimi bakımından incelenen tohum örneklerine ait ortalama değerler 0.77 ile 1.65 kg/da aralığında değişim göstermektedir. Tohum verimi ve uçucu yağ oranı ile ilişkili bir özellik olan uçucu yağ verimi azot dozları arttıkça artarken, sıra arası mesafe genişledikçe azalmıştır. En yüksek uçucu yağ verimi 15 kg/da N uygulanan ve 20 cm sıra aralığında ekilen bitkilerden elde edilirken, en düşük uçucu yağ verimi 60 cm sıra aralığında ekilen ve 10 kg/da N verilen parsellerden elde edilmiştir. Sıra arası mesafenin artması uçucu yağ veriminin azalmasına yol açmıştır; 20 cm sıra aralığında 1.45 kg/da olan uçucu yağ verimi 60 cm sıra arası mesafede 0.94 kg/da seviyesine düşmüştür. Diğer taraftan, uygulanan azot dozlarının uçucu yağ verimi üzerinde artırıcı yönde etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, kontrol parselde 1.07 kg/da olan uçucu yağ verimi, 15 kg/da azot dozunda 1.34 kg/da seviyesine yükselmiştir.

Kızıl ve İpek (2004) istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, en yüksek verimin 30 cm sıra arası mesafesinden (0.574 l/da), en düşük verimin ise 60 cm sıra arası mesafesinden (0.280 l/da) elde edildiğini kaydetmişlerdir. Özel ve Güler (2009) ekim ve nisan aylarını kapsayan ekim zamanı çalışmasında en yüksek uçucu yağ veriminin (1.21 l/da) ekim ortasında, en düşük uçucu yağ veriminin (0.13 l/da) ise nisan ortasında yapılan ekimlerden alındığını belirtmektedir. Arabacı ve Bayram (2005) birim alana atılan tohumluk miktarı arttıkça uçucu yağ veriminin arttığını ve sıra arası mesafelere göre (20, 40 ve 60 cm) uçucu yağ verimlerinin sırasıyla 0.473, 0.498 ve 0.297 l/da olduğunu bildirmişlerdir. Hatay ekolojisinde yürütülen bir çalışmada artan azot dozlarına bağlı olarak uçucu yağ verimi önemli olarak artmış ve en yüksek uçucu yağ verimi (0.85 l/da) 6 kg/da azot dozundan elde edilmiştir (Kırıcı ve ark., 1997). Tescilli kişniş çeşitlerinin (Arslan, Gürbüz, Erbaa, Gamze, Pelmus ve Kudret-K) uçucu yağ veriminin 0.296-0.670 l/da arasında değiştiği ve en yüksek uçucu yağ veriminin Erbaa çeşidinden alındığı Gümüşçü ve ark. (2007 tarafından bildirmektedir.

#### 4.12. Protein Oranı

Protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir. Varyans analiz sonucuna göre protein oranı üzerine sıra arası ve azot dozlarının etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli, interaksiyon etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Kişniş tohumlarında belirlenen protein oranı değerleri ve bu ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4. 23. Protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	5.63	2.81	31.89
Sıra Arası	2	3.60	1.80	20.41*
Hata <sub>1</sub>	4	0.35	0.09	
Azot	3	10.93	3.64	9.63*
Sıklık x Azot	6	0.81	0.13	0.36
Hata <sub>2</sub>	18	6.81	0.38	
Genel	35	28.14		

\*: 0.05 düzeyinde önemli, VK: %3.36

Çizelge 4.24’de görüldüğü gibi, kışniş tohumlarında protein oranı değerleri % 17.23 ile 19.34 aralığında değişim göstermektedir. Azot dozlarının artmasına bağlı olarak, kışniş tohumlarının protein içerikleri önemli derecede artmıştır. Farklı azot dozlarında en düşük protein oranı (% 17.55) kontrol parselden elde edilirken, en yüksek protein oranı (% 19.06) 15 kg/da azot uygulanan parselden elde edilmiştir. Benzer şekilde, sıra arası mesafenin genişlemesi protein oranının önemli derecede artmasına yol açmıştır. Şöyle ki; 20 cm sıra aralığında % 17.86 olan protein oranı, 40 cm sıra arasında % 18.49 ve 60 cm sıra aralığında ekilen parselde % 18.57 seviyesine çıkmıştır.

Çizelge 4. 24. Protein oranına ait ortalamalar (%) ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü

Azot Dozu (kg/da)	Sıra Aralığı (cm)			Ortalama
	20	40	60	
0	17.23	17.47	17.94	<b>17.55 c*</b>
5	17.73	18.53	18.13	<b>18.13 bc</b>
10	18.00	18.62	18.90	<b>18.50 ab</b>
15	18.50	19.34	19.33	<b>19.06 a</b>
Ortalama	<b>17.86 b</b>	<b>18.49 a</b>	<b>18.57 a</b>	

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ( $p < 0.05$ )

LSD<sub>AD</sub>=0.609, LSD<sub>SA</sub>= 0.336

Kışniş tohumlarında Akgül (1993) % 15, Karadoğan ve Oral (1994) %11-15, Bayrak ve Korkut (1995) % 19.5-21.3 ve Kaya ve ark. (2000) % 14.0-14.8 aralıklarında değişen protein olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz protein oranları çoğunlukla diğer araştırmacıların elde ettiği sonuçlardan yüksek çıkmıştır. Kaya ve ark. (2000) iki yıllık çalışmalarında protein oranının birinci yılda % 14.9-17.2, ikinci yılda ise % 11.3-14.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca protein oranı bakımından kasım, mart ve nisan aylarında yapılan ekimler arasında önemli farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilen kişniş bitkisinde farklı sıra arası ve azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerinde etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Erbaa kişniş çeşidi kullanılarak yürütülen denemede 20, 40 ve 60 cm olmak üzere 3 farklı sıra aralığı ile 0, 5, 10 ve 15 kg/da N olmak üzere 4 farklı azot dozunun kişniş bitkisinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; sıra aralığı mesafenin biyolojik verim, tohum verimi, uçucu yağ verimi ve protein oranı üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur. Diğer taraftan azot dozlarının bitki boyu, dal sayısı, tohum verimi, bin dane ağırlığı, uçucu yağ verimi ve protein oranı üzerine etkisi önemli çıkmıştır. Buna karşılık, şemsiye sayısı, şemsiyede tohum sayısı, hasat indeksi ve uçucu yağ oranı yönünden uygulamalar arasındaki farklılıkların önemli olmadığı görülmüştür. İncelenen hiçbir özelliğe sıra aralığı x azot dozu interaksyonu önemli değildir. Buna göre, azot dozları ve sıra aralığı mesafelerin incelenen özellikler üzerine olan etkileri birbirinden bağımsızdır.

Sıra arası mesafedeki artış biyolojik verim, tohum verimi ve uçucu yağ verimini azaltmış, buna karşılık protein oranını artırmıştır. Sıra aralığı mesafenin 20, 40 ve 60 cm şeklinde artmasına bağlı olarak, biyolojik verim 631.01, 476.04 ve 381.34 kg/da; tohum verimi 194.64, 166.42 ve 124.55 kg/da ve uçucu yağ verimi ise 1.43, 1.23 ve 0.94 kg/da olacak şekilde azalmıştır. Buna karşılık, sıra arası mesafenin artması protein oranının artmasına yol açmıştır. Protein oranı 20 cm sıra aralığında % 17.86 olmasına karşılık, 40 ve 60 cm sıra aralıklarında sırasıyla % 18.49 ve % 18.57 seviyelerine yükselmiştir.

Uygulanan azot miktarının artmasıyla bitki boyu, dal sayısı, tohum verimi, uçucu yağ verimi ve protein oranı artış göstermiş, bin dane ağırlığı ise azalmıştır. Örneğin 0, 5, 10, 15 kg/da azot dozlarında sırasıyla 106.69, 127.03, 114.30 ve 134.30 cm bitki boyu değerleri elde edilmiştir. Benzer şekilde, en yüksek dal sayısı (7.84) 15 kg/da N dozundan elde edilirken, en düşük dal sayısı (7.03) kontrol (0 kg/da N) uygulamasından elde edilmiştir. Uygulanan azot miktarının artması tohum verimi, uçucu yağ verimi ve protein oranının artmasına yol açmıştır. Azot verilmeyen kontrol parselde 141.78 kg/da olan tohum verimi 5, 10 ve 15 kg/da N verilen parsellerde sırasıyla 173.47, 152.33 ve 179.91 kg/da seviyelerine ulaşmıştır. Kontrol parselde 1.07 kg/da olan uçucu yağ verimi 5, 10 ve 15 kg/da N dozlarında sırasıyla 1.27, 1.14 ve 1.34 kg/da düzeyine çıkmıştır. Protein oranı da benzer şekilde kontrol parselde % 17.55 olmasına karşılık, azot dozuyla

birlikte düzenli olarak artarak 5, 10 ve 15 kg/da N dozlarında % 18.13, % 18.50 ve % 19.06 seviyelerine yükselmiştir.

Kışniş yeşil aksamı ve tohumları baharat olarak değerlendirilen ve içerdiği yüksek oranda kaliteli uçucu yağı nedeniyle çok çeşitli yönlerden ekonomik öneme haiz olan tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Bu bakımdan, kışniş bitkisinin özellikle küçük üretim alanları ve aile işletmeciliğinin tipik olduğu Karadeniz bölgesi şartlarında yetiştirilmesi bölge ve ülke ekonomisi açısından önemli bir gelir kaynağı olabilir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, Ordu şartlarında kışnişte biyolojik verim, tohum verimi, uçucu yağ verimi ve protein oranı gibi özellikler yönünden sıra arası mesafenin 20 cm, azot miktarının ise 5 kg/da civarında olması önerilebilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Arabacı, B., Bayram, E., 2005. Farklı Sıra Arası ve Tohumluk Miktarlarında Kişniş (*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., Gürbüz, B., Gümüşçü, A., 1997. Bazı Kişniş (*Coriandrum sativum L.*) Popülasyonlarının Ankara Şartlarında Kısa Dayanıklılığı Üzerine Bir Araştırma. XI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, 22-24 Mayıs 1996, Ankara, s: 491-498.
- 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.
- 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.
- Akgül, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 15, Ankara.
- 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.
- Baydar, H., 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 51, Isparta.
- Bayrak, A., Korkut, H., 1995. Bazı Tohum Baharatların (*Umbelliferae*) Yağ Asidi Kompozisyonu ve Özellikle Petroselinik Asit Miktarları Üzerinde Araştırmalar II, Standart Dergisi, 400: 120-126.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimiminin Arttırılması Olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara.

- Baytop, T., 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 3255.
- Carrubba, A. 2009. Nitrogen Fertilization in Coriander (*Coriandrum sativum* L.): A Review and Meta-analysis. Journal of the Science of Food and Agriculture 89 (6): 921-926.
- Çalıköğlü, E., Kıralan, M., Bayrak, A., 2006. Uçucu Yağ Nedir, Nasıl Üretilir ve Türkiye'deki Durumuna Genel bir Bakış. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler (Uçucu Yağ içerenler). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 481, İzmir.
- Çelik E., Çelik, G.Y., 2007. Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özellikleri. On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 5 (2): 1-6.
- Doğan, A., Akgün, A., Bayrak, A., 1984. Türk Kişnişlerinin Uçucu Yağ Verimi ve Uçucu Yağların Bileşenleri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı, 34: 213-220.
- Er, C., 1997. Tütün, İlaç ve Baharat Bitkileri. II. Baskı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:1479, Ders Kitabı: 442, Ankara.
- Esental, E., Kevseroğlu, K., Yalçıntaş, G., 1995. Farklı Ekim Zamanları ve Sıra Aralığının Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Bazı Morfolojik Özellikleri ile Meyve Verimine Etkisi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Workshop, 25-26 Mayıs 1995, İzmir. Bildiri Özetleri, s: 558-59.
- Gül, Ö., Tansı, S., 1997. Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'de Farklı Ekim Sıklığının Verim ve Uçucu Yağ Oranına Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (2): 155-162.
- Gümüşçü, A., İpek, A., Gümüşçü, 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.
- 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.



- 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.
- Karadoğan, T., Özer, H., Arpaçoğlu, K., 1997. Azot ve Fosforla Gübrelemenin Kışnişin (*Coriandrum sativum* L.) Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun, s: 674-676.
- Kan, Y., 2007. Konya Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kışnişte 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., 2004. Seçilmiş Bazı Kışniş Hatlarının Verim ve Bazı Özellikleri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.
- Karik, Ü., Öztürk, M., Tınmaz, A.B., 2009. Türkiye Dış Ticaretinde Tıbbi Bitkiler. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay. S: 231-235.
- Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, İ., 2000. Farklı Zamanlarda Ekilen Kışniş Popülasyonlarının Agronomik ve Teknolojik Özellikleri. Turkish Journal of Agriculture, 24: 255-264.
- Khah, E. M., 2009. Effect of Sowing Date and Cultivar on Leaf Yield and Seed Production of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Journal of Food, Agriculture & Environment, 7 (2): 332-334 .
- Kılıç, A., 2008. Uçucu Yağ Elde Etme Yöntemleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 10 (3): 37-45.
- Kırıcı, 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.
- Kırıcı, 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.
- Kızıl, 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 (3): 237-244.

- Mert. A., Kırıcı, S., 1998. Farklı Kışniş Popülasyonlarının (*Coriandrum sativum* L.) Verim ve Verim Karakterlerinin Belirlenmesi. XII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. 20-22 Mayıs 1998, Ankara.
- Nayak, B.R., Saini, S.S., Sahu, G.S., 2009. Effect of Farm Yard Manure, Nitrogen and Plant Spacings on Yield and Attributing Character of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Environment and Ecology*, 27 (3A): 1374-1377.
- 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., Erden, K., 2009. Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)'in Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. *Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (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., Dizikısa, 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.
- 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.
- Tonçer, Ö., 2007. Farklı Tohum ve Gübre Miktarları ile Azot Dozlarının Verim ve Verim Özelliklerine Etkisi. I. Kışniş. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, s: 724-727.
- 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.
- 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.

- Uzun, A., Kevseroğlu, K., Gölümser, A., 2007. Orta ve Doğu Karadeniz Kıyı Kesiminde Ticareti Yapılan Tıbbi ve Aromatik Bitkiler. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, s: 777-781.
- Yalçıntaş, G., 1995. Ekim Zamanları ve Azotlu Gübre Dozlarının Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)'in Verim ve Bazı Özelliklerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Yılmaz, N., Deveci, M., Dede, Ö., Şekeroğlu, N., 2005. Ordu İlinde Doğal Olarak Yetişen Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Tespiti, Kullanılma Alanları ve Yetiştirme Koşullarının Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt 1: 517-522.

**ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı : Kenan KANDEMİR

Doğum Yeri : Rize

Doğum Tarihi : 1986

Medeni Hali : Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

**Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)**

Lise : Güneysu Yavuz Selim Lisesi / 2003

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi / 2007

Yüksek Lisans: Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana  
Bilim Dalı / 2010

**Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:**

İletişim Bilgileri: k\_kandemir53@hotmail.com