

## **Bolu koşullarında farklı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) çeşit ve popülasyonlarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi\***

**Orkun EMİRALİOĞLU<sup>1</sup>, Gülsüm YALDIZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bolu

<sup>2</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bolu

\*Yüksek Lisans çalışmasından alınmış olup, BAİBÜ BAP birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2016.10.07.1090).

Alınış tarihi: 10 Eylül 2020, Kabul tarihi: 6 Kasım 2020

Sorumlu yazar: Gülsüm YALDIZ, e-posta: g\_yaldiz@hotmail.com

### **Öz**

Bu çalışmada Bolu ekolojik koşullarında Türkiye'nin farklı bölgelerinden tedarik edilen yirmi sekiz farklı kişnişin (*Coriandrum sativum* L.) verim ve uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir. Çalışmada, çimlenme süresi (8-14 gün), çiçeklenme süresi (27-30 gün), olgunlaşma süresi (39-67 gün), bitki boyu (40.2-69 cm), dal sayısı (3.6-9.6 adet), bin tane ağırlığı (5.14-16.8 g), tohum verimi (12.2-73.4 kg/da), hasat indeksi (%6.3-60), biyolojik verimi (41.59-343.75 kg/da), ham yağ oranı (%1.63-24.26), uçucu yağ oranı (%0.3-1.3), ile uçucu yağ bileşenleri linalool (%32-87.43), camfor (%0.13-7.6)  $\gamma$ -terpinene (%0.04-13.8), p-cymene (%0.1-15.77),  $\beta$ -pinene (%0.09-5.38) arasında değişmiştir. Bolu ekolojik koşullarında tek yıllık yürütülen çalışmada bütün kişniş çeşit ve popülasyonlarının bölge şartlarında yetişebileceği, fakat araştırılan özellikler bakımından çeşit ve popülasyonlar arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre bölge şartlarında tohum verimi ve uçucu yağ oranı bakımından Erzurum K.T popülasyonu ile K.T Pop-2 popülasyonu önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Kişniş, *Coriandrum sativum* L., verim, sabit yağ, uçucu yağ bileşenleri

**Determination of yield and quality properties of coriander (*Coriandrum sativum* L.) cultivar and populations in Bolu conditions**

### **Abstract**

In this study, research work has been carried out to find out the adaptability of coriander (*Coriandrum*

*sativum* L.) in terms of its seed yield and the essential oil content under the climate and ecological conditions of Bolu. In the current study, 28 different coriander cultivars and populations, which were obtained from different regions of Turkey, were used as experimental materials. The variation of the investigated traits among the coriander cultivars and populations were as follows, germination time ranged between (8-14 day), flowering time (27-30 day), maturation time (39-67 day), plant height (40.2-69 cm), branch amount per plant (3.6-9.6), thousand seed weight (5.14-16.8 g), seed yield (12.2-73.4 kg/da), harvest index (%6.3-60), biological yield (41.59-343.75 kg/da), fat oil ratio (%1.63-24.26), essential oil content (%0.3-1.3), essential oil component, linalool (%32-87.43), camphor (%0.13-7.6),  $\gamma$ -terpinene (%0.04-13.8), p-cymene (%0.1-15.77) and  $\beta$ -pinene (%0.09-5.38). As a result of the study, it has been detected that all researched coriander cultivars and populations are cultivable under the Bolu ecological conditions, however, there are major differences between observed genotypes characteristics. According to the results of this one-year study, the population of Erzurum K.T and the population of K.T Pop-2 can be suggested in terms of seed yield and essential oil ratio in the region.

**Key words:** Coriander, *Coriandrum sativum* L., yield, fixed oil, essential oil component.

### **Giriş**

Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) kutup bölgeleri ve tropik ülkeler haricinde dünyanın her tarafında yetişebilmekte olup, ana vatanının Doğu Akdeniz ve Mezopotamya olduğu bilinmektedir (Uhri, 2011).

*Coriandrum sativum* L. türünün macrocarpum ve microcarpum olmak üzere iki alt varyetesi vardır. Dünyada daha çok tarımı yapılan varyete ise macrocarpum'dır. Macrocarpum varyetesi; bin tane ağırlığı 10 gramdan fazla ve 3 mm'den büyük meyve çapına sahip olanlar, microcarpum varyetesi ise bin tane ağırlığı 10 gramdan az, 3 mm ve daha küçük meyve çapına sahip olanlar şeklinde belirtilmektedir (Diederichsen, 1996; Baydar, 2013).

Kişniş mikro besin elementleri ve besleyici maddeler bakımından oldukça zengindir ve tüm dünyada stimulan ve karminatif etkileri ya da bir çeşni olarak kullanılan aromatik meyveleri için yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Doymuş yağ oranı oldukça düşük, E1 ve K vitaminleri açısından iyi bir kaynaktır. Tohumları, polifenol ve uçucu yağlar yönünden, yaprakları ise vitamin içeriğince zengindir (Bhat ve ark., 2014). Kişnişin yararlanılan kısmı, toprak üstü aksamı ve tohumlarıdır. Kişniş tohumlarının kimyasal bileşiminde %11.37 su, %11.49 protein, %19.15 yağ, % 28.43 lif, %10.53 nişasta, %10.29 pentosan, %1.92 şeker, % 4.98 mineral maddeler ve %0.84 uçucu yağ bulunmaktadır (Diederichsen, 1996). Kişniş bitkisinin yaprakları da ağrı kesici, sakinleştirici olarak kullanılmakta ve sindirim sistemi üzerinde birçok olumlu etkisinin varlığı farklı kaynaklarda belirtilmektedir (Baytop, 1984).

Kişniş, adaptasyon yeteneğinin yüksek olmasıyla Türkiye'nin her yerinde yetiştirilebilecek bitkilerden birisidir. Ilman bölgelerde kışlık ekimlerde zarar görmezken soğuk bölgelerde kışlık ekimlerde zarar görmektedir (Kaya ve ark., 2000). Ülkemizde Mardin, Gaziantep gibi güney illerde büyük tohumlu varyetesi, Erzurum, Van, Sinop gibi doğu ve kuzey illerde ise küçük tohumlu varyetesi yaygındır (Telci ve ark., 2006). En çok Göller Bölgesinde, Ankara, Eskişehir, Mardin, Gaziantep, Denizli, Burdur, Erzurum ve Konya'da tarımı yapılabilmektedir (Kaya ve ark., 2000; Kan ve İpek, 2002; Baydar, 2013).

Bu çalışmada, Türkiye'nin farklı illerinden tedarik edilen kişniş popülasyon ve tescilli çeşitlerinin Bolu ekolojik koşullarında adaptasyon yeteneği, verim ve kalite özellikleri belirlenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma 2015 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Araştırma ve Uygulama alanında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırmanın yürütüldüğü Bolu ilinin iklimi deniz iklimi ile İç Anadolu'nun karasal (bozkır) iklimi

arasında bir geçiş alanında olduğundan, her iki iklimin tesiri altındadır. Denemenin yürütüldüğü yılın Nisan ve Eylül döneminde ortalama sıcaklık 17.32 °C, toplam yağış miktarı 330.9 kg/m<sup>2</sup>, uzun yıllara ait ortalama sıcaklık 16.8 °C toplam yağış miktarları ise 248.1 kg/m<sup>2</sup> 'dir (Bolu Meteoroloji Müdürlüğü).

Uygulama alanı toprak bünyesi tınlı, hafif alkali (pH 7.5) , kireçli (% 2.8) ve tuzsuz olduğu (%0.008) saptanırken, toprak organik madde içeriği az (%1.6), fosfor miktarı çok yüksek (23.74 ppm) ve potasyumca (38 ppm) yeterli bulunmuştur (Anonim, 2015). Denemede Erzurum, Denizli, Artvin, Rize, Burdur, Kırşehir, Mardin, Ankara ve Karaman illerinden tedarik edilen ve Artvin (Gürcistan) ve Ankara'da (Hindistan, Pakistan) ticari olarak kullanılan popülasyonlar ve Arslan, Gürbüz, Kudret-K, Pel-mus, Erbaa, Gamze tescilli çeşitleri olmak üzere toplam 28 materyal kullanılmıştır.

Deneme 28 Nisan 2015 tarihinde Abant İzzet Baysal Üniversitesi Araştırma ve Uygulama alanında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme de sıra arası 30 cm sıra üzeri 10 cm olacak şekilde düzenlenmiştir. Toplam deneme alanı 33.6 m x 8 m= 268.8 m<sup>2</sup>'dir. Tohum ekimi ile birlikte taban gübresi olarak dekara 6 kg NPK (15-15-15) ve azotlu gübre olarak ise yarısı ekimle birlikte yarısı da bitkinin çiçeklenme döneminden önce olmak üzere dekara toplam 4.5 kg amonyum sülfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (%21 N) verilmiştir. Denemenin kurulmasıyla birlikte bakım işlemlerinin en önemli parçası olan yabancı otların mücadele elle ve çapa ile yapılmıştır. Parsellerde iki sıra kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra orta iki sıra hasat edilmiştir. Hasat işlemi 16 Temmuz-22 Eylül 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Deneme de incelenen bitkisel ve agronomik özellikler İlisulu, (1973), Arslan ve Bayrak (1987), Kırıcı ve ark., (1997), Bayram, (1992) ve Karadoğan ve Oral, (1994) faydalanılarak yapılmıştır.

### Sabit yağ oranı (%)

Sabit yağ oranı analizi için, 10 g öğütülmüş tohum örnekleri n-hekzan yardımıyla 6 saat süreyle ekstraksiyona tabi tutulmuş, % sabit yağ oranı belirlenmiştir (Baydar ve Erbaş, 2014).

### Uçucu Yağ Oranı (%)

Her parselden alınan 20 g tohum örneklerinin clevenger cihazında 4 (dört) saat süreyle su distilasyon yöntemine tabi tutularak uçucu yağ elde edilmiştir (TSE, 2015). Daha sonra örnek miktarı ile yüzdeye oranlanarak elde edilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan bitki materyalleri ve tedarik edildiği yerler

No	Kışniş Popülasyon/ Çeşit	Tedarik Edildiği Yerler	No	Kışniş Popülasyon/ Çeşit	Tedarik Edildiği Yerler
1	Arslan	Ankara\tescilli çeşit	15	Denizli-2	Denizli\çiftçi
2	Erbaa	Samsun\tescilli çeşit	16	Erzurum	Erzurum\çiftçi
3	Gamze	Samsun\tescilli çeşit	17	Erzurum K.T	Erzurum\aktar
4	Gürbüz	Ankara\tescilli çeşit	18	Hindistan	Ankara\aktar
5	Kudret-K	Samsun\tescilli çeşit	19	İslamabad	Ankara\aktar
6	Pel-Mus	Samsun\tescilli çeşit	20	K.T Pop-1	Ankara\TARM
7	Ankara Ticari	Ankara\aktar	21	K.T Pop-2	Ankara\TARM
8	Antalya-1	Antalya\aktar	22	Karaman	Karaman\aktar
9	Artvin	Artvin\çiftçi	23	Kerkük F-2	Ankara\TARM
10	B.TPop-1	Ankara\ TARM	24	Kırşehir	Kırşehir\aktar
11	Batum	Artvin\çiftçi	25	Kışniş Pop	Ankara\aktar
12	Burdur	Burdur\aktar	26	Mardin B.T	Mardin\aktar
13	Burdur-Beyköy	Burdur\aktar	27	Nazilli	Aydın\aktar
14	Denizli-2	Denizli\aktar	28	Rize Fındıklı	Rize\aktar

K.T: küçük tohum, B.T: büyük tohum

### Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Uçucu yağ bileşenleri analizi Abant İzzet Baysal Üniversitesi Merkez Laboratuvarında yapılmıştır. Örnekler analiz edilmek üzere 1:100 oranında metanol ile seyreltilmiştir. Örneklerin uçucu yağ bileşen analizi GC/GC-MS (Gaz kromatografisi (Thermo Scintific Trace 1300)-kütle detektör (Thermo Scintific ISQ QD)) cihazı ile kapiler kolon (TG-624; 30.0 m x 0.25 mm x 1.4 µm) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizde taşıyıcı gaz olarak 1.00 ml/dk akış hızında helyum kullanılmış, örnekler cihaza 1 µl olarak enjekte edilmiştir. Enjektör sıcaklığı 230°C'de tutulmuş, kolon sıcaklık programı 40°C (2 dakika), 40°C'den 220°C'ye 5°C/dakika ve 220°C (10 dakika) olacak şekilde ve splitless modunda ayarlanmıştır. Bu sıcaklık programı doğrultusunda toplam analiz süresi 48 dakika olmuştur. Kütle detektörü için tarama aralığı ( $m/z$ ) 35-600 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV ve transfer hattının sıcaklığı 280°C ve iyon kaynağı sıcaklığı 220°C kullanılmıştır, uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde ise WILEY ve NIST kütüphanelerinin verileri esas alınmıştır. Sonuçların bileşen yüzdeleri ve bileşenlerin teşhisi için MS dedektör kullanılarak yapılmıştır (BETUM, 2015).

### Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre SPSS istatistik 22 paket programı kullanılarak varyans analizine tabi

tutulmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

#### İlk Çıkış Süresi

Denemede kışniş çeşit ve popülasyonların ilk çıkış süreleri 8-14 gün arasında değişmiş olup, erkenci çeşitler Arslan, Gürbüz, Pel-Mus, Gamze (8.gün), geçici popülasyonlar ise Burdur, Denizli-2, B.T Pop-2, Ankara Ticari, K.T Pop-2, Hindistan, Denizli-1, Antalya-1, Artvin, Rize Fındıklı, Batum, İslamabat, Burdur Beyköy, Kırşehir popülasyonları ile Erbaa çeşidi olarak belirlenmiştir (14.gün) (Çizelge 2).

Kışniş çeşit ve popülasyonları ile yapılan çalışmalarda; Konya'da yazlık olarak yetiştirilen kışniş hatlarında tamamen çıkış süreleri 14-18 gün (Kan ve İpek, 2002), Erzurum koşullarında 19.46 ile 20.80 gün (Sezek, 2014), Samsun ekolojik koşullarında %50 çıkış süresi yazlık ekimde 14-18 gün, kışlık ekimde 16-20 gün (Yurum, 2012) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacıların bulguları ile bizim bulgularımız arasındaki farkın, ekolojik faktörler ve farklı ekim zamanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca ilk çıkışlar hemen görüldükten sonra tarih almamızın çıkışlardaki farkın bir diğer nedeni olabilir.

#### İlk Çiçeklenme Süresi

Araştırmada kışniş çeşit ve popülasyonların ilk çiçek açma sürelerinde istatistiki olarak anlamlı ölçüde farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 2). İlk çiçeklenme süreleri 27-30 gün arasında değişmiştir. Pel-Mus

28.gün, Denizli-2, Ankara Ticari, Denizli-1, İslamabad, Kırşehir 29.gün, Hindistan, Burdur-Beyköy, Antalya-1, Rize Fındıklı, Batum 30.gün, diğer çeşit ve popülasyonlar ise 27.günde çiçeklenmiştir (Çizelge 2).

İlk çiçeklenme süresi ile yapılan çalışmalar incelendiğinde, Kan ve İpek, (2002), Konya’da yazlık olarak yetiştirilen kişniş hatlarında 48-61 gün; Yalçın, (2016), Erzurum ekolojik koşullarında 74.3 gün (Telci II) ile 82.0 gün (Telci I), Sezek, (2014) Erzurum koşullarında kişniş çeşitlerinde (Erbaa, Gamze, Gürbüz ve Kudret-K) 43.25-63.5 gün, Yurum,

(2012), Samsun ekolojik koşullarında yazlık ekimde 51-57 gün, kışlık ekimde 141-145 günde olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, kişniş çeşit ve popülasyonları, Yurum, (2012)’un Gamze, Erbaa, Pelmus, Kudret-K; Sezek, (2014)’in Gamze, Erbaa, Kudret-K, Gürbüz; Kalkan, (2015)’in Gamze, Kudret-K; Yalçın, (2016)’ın Gamze, Erbaa, Kudret-K, Pel-Mus, Gürbüz çeşitlerinden daha erken çiçeklenmişlerdir. Bu durumun ekolojik koşullar, farklı ekim zamanları ile ilk çiçekler görüldükten sonra tarih almamızdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 2. Farklı kişniş popülasyon ve çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik özellikleri

Popülasyon ve çeşitler	İlk çıkış (gün)	İlk çiçeklenme (gün)	İlk olgunlaşma (gün)	Bitki boyu (cm)	Dal sayısı (adet)	Biyolojik verim (kg/da)
Arslan	8d	27b	40d	53.0 ab	5jk	108.5ij
Erbaa	14ab	27b	52c	53.2 ab	7d-g	128.8h
Gamze	8d	27b	41d	59.7 ab	6fgh	168.4g
Gürbüz	8d	27b	43d	57.8 ab	6gh	72.0lm
Kudret-K	12bc	27b	53c	62.8 ab	6gh	210.1e
Pel-Mus	8d	28b	67a	69.0a	9ab	321.8b
AnkaraTicari	14ab	29ab	52c	65.4ab	8abc	128.1h
Antalya-1	14ab	30a	63b	56.0 ab	8bcd	239.9d
Artvin	14ab	27b	41d	63.3 ab	8bcd	246.7d
B.T.Pop-1	14ab	27b	41d	51.2ab	5jkl	83.6klm
Batum	14ab	30a	62b	49.8 ab	8bcd	273.7c
Burdur	14ab	27b	66ab	53.2 ab	5jkl	286.5c
Burdur Beyköy	14ab	30a	64ab	55.0ab	4klm	238.0d
Denizli-1	14ab	29ab	62b	67.4a	8abc	277.2c
Denizli-2	14a	29ab	66ab	58.0 ab	9a	186.1f
ErzurumK.T	13ab	27b	41d	45.2 ab	7efg	107.7ij
ErzurumB.T	10cd	27b	39d	60.2 ab	3n	343.7a
Hindistan	14ab	30a	52c	55.6 ab	9ab	79.4klm
İslamabad	14ab	30a	67a	63.2 ab	8abc	216.6e
K.T.Pop-1	12bc	27b	40d	54.6 ab	6fgh	95.1jk
K.T.Pop-2	14ab	27b	41d	64.6 ab	8b-e	113.3hi
Karaman	10cd	27b	41d	40.6b	4j-m	41.6n
Kerkük F-2	12bc	27b	53c	40.2b	7c-f	88.7kl
Kışehir	14ab	29ab	67a	63.7 ab	7c-f	161.4g
Kışniş Pop	12bc	27b	41d	60.8 ab	7c-f	113.2hi
Mardin B.T	12ab	27b	42d	50.6 ab	4lm	67.9m
Nazilli	12bc	27b	40d	46.4 ab	4j-m	72.0lm
Rize Fındıklı	14ab	30a	65ab	61.8ab	5hij	203.8e
Ortalama	12	28	51	56,5	6	166.9
F	11.2**	7.6**	103.3**	1.7**	27.9**	329.3**

\*\*p<0.01önem seviyesi

### İlk Olgunlaşma Süresi

Çizelge 2’de görüldüğü üzere kişniş popülasyon ve çeşitlerinin olgunlaşma tarihleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (p<0.01). Olgunlaşma süresi 39-67 gün arasında değişmiş olup, en erken olgunlaşma süresi Erzurum B.T popülasyonunda görülmüş olup, bunu Nazilli, Arslan, K.T Pop-1 takip etmiştir. En geç olgunlaşma ise İslamabad, Kırşehir popülasyonları ile Pel-Mus çeşidinde görülmüştür.

Konu ile ilgili literatürlerde; olgunlaşma süresinin, çeşit ve popülasyonlara göre 82.4-129.7 gün

arasında değiştiği belirtilmiştir (Karadoğan ve Oral, 1994; Kan ve İpek, 2002; Yurum, 2012; Sezek, 2014; Kalkan, 2015; Yalçın, 2016). Bu çalışmada kişniş çeşit ve popülasyonlarının olgunlaşma sürelerinin; yazlık ekim yapan Sezek, (2014)’in Gamze, Erbaa, Kudret-K, Gürbüz çeşitleri; Kalkan (2015)’ in Gamze, Kudret-K çeşitleri ve Yalçın (2016)’ nın Gamze, Kudret-K, Pel-Mus, Erbaa ve Gürbüz çeşitlerinden daha kısa sürdüğü belirlenmiştir. Aynı çeşitler ve benzer ekim zamanına rağmen olgunlaşma süreleri arasındaki farklılık ekolojik koşullar, yetiştirme

teknikleri ile ilk olgunlaşan tohumlar görüldükten sonra tarih almamızdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### **Bitki Boyu**

Kişniş çeşit ve popülasyonlarının bitki boyu değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Bitki boyu değerleri 40.26-69.06 cm arasında değişmiştir. Kişniş de en yüksek ortalama bitki boyu değeri Pel-Mus çeşidinde, en düşük bitki boyu değeri ise Kerkük F-2 popülasyonunda tespit edilmiştir. Bulgularımız, farklı ekolojilerde kişniş genotipleri ile yapılan çalışmalardan Turhan ve ark., (2005) 60 cm Karadoğan ve Oral, (1994), 66.6 cm Kan ve İpek, (2002) 40.8-58.5 cm Gümüşçü ve ark., (2006) 49.70-68.73 cm Kalkan, (2015) 59.66 cm bildirdiği değerler ile benzerlik göstermekle birlikte, tescilli kişniş çeşitlerinden Erbaa 89.1 cm, Gamze 66.3 cm, Pel-Mus 90.4 cm ve Kudret-K 83.6 cm, Gürbüz 83 cm, Arslan 75 cm biraz düşük çıkmıştır (Anonim, 2016).

#### **Dal sayısı**

Çizelge 2' de görüldüğü üzere; kişniş çeşit ve popülasyonları arasındaki ortalama dal sayısı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş olup, dal sayısı 3-9 adet/bitki arasında değişmiştir. En fazla ortalama dal sayısı Denizli-2 popülasyonunda, en az ortalama dal sayısı ise Erzurum B.T popülasyonunda tespit edilmiştir.

Kişniş çeşit ve popülasyonlarında bitki başına ortalama dal sayısı değerleri, Kan ve İpek, (2002) 3.8-5.8 adet, Gümüşçü ve ark., (2006) 7.67-10.1 adet Özel ve ark., (2009) 3.1-7.0 adet, Kızıl ve İpek, (2004) 6.87-8.37 adet ile benzer değerler göstermiştir. Tescilli çeşitleri içeren çalışmalar ile kıyaslandığında bulgularımızın; Yurum, (2012)'un Gamze, Erbaa, Kudret-K çeşitlerinden düşük, Sezek, (2014)'in Gamze, Erbaa, Kudret-K, Gürbüz, Kalkan (2015)'in Gamze, Kudret-K, Demir, (2015)'in Gamze, Pel-Mus, Erbaa, Kudret-K, Yalçın (2016)'nın Gamze, Pel-Mus, Erbaa, Kudret-K, Gürbüz ve Güçük, (2014)'ün altı tescilli çeşit değerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.

#### **Biyolojik Verim**

Kişniş popülasyon ve çeşitlerinin biyolojik verim değerleri değerleri 41.59-343.75 kg/da arasında değişmiştir. Biyolojik verimde en yüksek değer Erzurum K.T. popülasyonundan, en düşük değer ise Karaman popülasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 2).

Farklı genotipler ile yapılan çalışmalarda kişnişin biyolojik verimi; Avcı ve ark., (2005) 226.35-555.32 kg/da, Yalçın (2016) 307 - 406.3 kg/da, Kaya ve ark., (2000) 228.3-347.3 kg/da, Gümüşçü ve ark., (2007), 265.2-400.7 kg/da, Arabacı ve Bayram, (2005) 207.8-447.3 kg/da olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların Kaya ve ark., (2000) dışında diğer araştırmacıların bulgularından düşük olmasının nedeni ekolojik koşullar, farklı genotipler ve ekim zamanları olabilir.

#### **Hasat İndeksi**

Kişniş popülasyon ve çeşitlerinin hasat indeksi istatistiki açıdan önemli bulunmuş olup, hasat indeksi %6.33-60 arasında değişmiştir. Hasat indeksi değeri en yüksek Erzurum B.T popülasyonunda bulunurken, bunu Kırşehir, B.T Pop-1, Erbaa popülasyonları takip etmiştir. En düşük değer ise Batum popülasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada elde edilen kişniş çeşit ve popülasyonlarına ait ortalama hasat indeksi değerleri, Kandemir, (2010) % 0.28-0.38, Gök, (2011) % 29-42 değerleri ile kısmen benzerlik göstermektedir.

#### **Bin Tane Ağırlığı**

Çizelge 3'te görüldüğü üzere; kişniş çeşit ve popülasyonlarının ortalama bin tane ağırlığı değerleri değerleri 5.14-16.58 g arasında değişmiştir. Kişniş çeşit ve popülasyonlarında ortalama bin tane ağırlığında en yüksek değere Arslan çeşidinde, en düşük değere ise Hindistan popülasyonunda ulaşılmıştır.

Farklı ekolojilerde yürütülen kişniş çeşit ve popülasyonları ile ilgili bin tane ağırlığı değerleri, Kızıl ve İpek, (2004) 13.02-13.16 g, Mert ve Kırıcı, (1998) 5.77-11.05 g, Demir, (2015) 9.9 g, Kalkan, (2015) 9.79 g, Yurum, (2012) 7.16-8.82 g, Özel ve ark., (2009) 8.1-11.4 g arasında değişmiştir. Çalışmamıza ait bin tane ağırlığı değerleri araştırmacıların belirttikleri değerler arasındadır.

#### **Dekara Verim**

Kişniş popülasyon ve çeşitlerinin dekara tohum verimi yönünden aralarındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuş olup, 13.28 kg/da ile 73.42 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi Erzurum K.T. popülasyonundan, en düşük tohum verimi ise Hindistan popülasyonunda belirlenmiştir (Çizelge 3). Kişniş çeşit ve popülasyonlarına ait ortalama tohum verimi; Gümüşçü ve ark., (2007)

166.3 kg/da, Yurum (2012) 74.96-109.6 kg/da, Kızıl ve İpek, (2004) 98.5-181.4 kg/da, Mert ve Kırıcı, (1998) 96.55-172.60 kg/da, Gök (2011) 13.1-58 kg/da, Avcı ve ark., (2005) 56.60- 89.57 kg/da, Kandemir, (2010) 104.05-225.17 kg/da, Demir, (2015) 227.9 kg/da, Tunçtürk, (2006) 129.50 kg/da olarak bildirilmiştir. Çalışmadan elde edilen verim

değerleri; Avcı ve ark., (2005) ile Gök (2011) bulguları ile benzerlik gösterirken, diğer araştırmacıların bulgularından düşük çıkmıştır. Bulgularımızın araştırmacıların verilerinden düşük çıkmasının sebebinin farklı genotipler ile ekim zamanı farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 3. Farklı kişniş popülasyon ve çeşitlerinin hasat indeksi, bin tane ağırlığı, tohum verimi, sabit yağ oranı

Popülasyon ve çeşitler	Hasat indeksi (%)	1000 tohum ağırlığı (g)	Tohum verimi (kg/da)	Sabit yağ içeriği (%)
Arslan	20.00 jk	16.58a	21.59ij	1.63 <sup>l</sup>
Erbaa	33.00 cd	9.54d-g	42.51g	2.33 <sup>lk</sup>
Gamze	28.33efg	10.95cd	47.61ef	19.36 <sup>c</sup>
Gürbüz	26.33fgh	9.53d-g	19.43kl	21.33 <sup>b</sup>
Kudret-K	25.00ghı	8.92f-ı	51.98d	3.80 <sup>k</sup>
Pel-Mus	12.66 l	7.77h-k	40.77g	7.63 <sup>j</sup>
Ankara Ticari	26.33fgh	7.30ı-l	33.87h	3.10 <sup>lk</sup>
Antalya-1	12.66 l	7.12jkl	30.98hı	19.06 <sup>c</sup>
Artvin	18.66 jk	7.27ı-l	45.97f	2.76 <sup>lk</sup>
B.T.POP-1	36.00 bc	15.71a	30.03ı	7.36 <sup>j</sup>
Batum	6.33 n	6.48klm	17.23l	24.26 <sup>a</sup>
Burdur	20.33 jk	5.56lm	59.06c	7.83 <sup>j</sup>
Burdur Beyköy	20.00 jk	6.19klm	47.33ef	8.23 <sup>jl</sup>
Denizli-1	19.00 jk	5.80lm	52.66d	15.20 <sup>fe</sup>
Denizli-2	27.00fgh	6.36klm	50.31de	10.06 <sup>h</sup>
Erzurum K.T	60.00a	13.35b	64.67b	9.70 <sup>lh</sup>
Erzurum B.T	21.33ij	6.23klm	73.42a	16.83 <sup>de</sup>
Hindistan	17.00k	5.14m	13.28m	17.10 <sup>d</sup>
İslamabad	11.33lm	8.36g-j	22.44i	3.26 <sup>lk</sup>
K.T.POP-1	30.00 def	10.24def	28.71ı	3.56 <sup>lk</sup>
K.T.POP-2	27.33efgh	10.81cd	31.02hı	10.53 <sup>hg</sup>
Karaman	32.33d	12.38bc	13.37m	20.10 <sup>cb</sup>
Kerkük F-2	25.00ghı	12.29bc	22.14ij	15.06 <sup>fe</sup>
Kışehir	39.00b	7.37ı-l	63.16b	19.46 <sup>c</sup>
Kışniş Pop	25.00ghı	10.18def	28.51ı	12.10 <sup>g</sup>
Mardin B.T	24.00 hı	9.13e-h	16.48lm	13.93 <sup>f</sup>
Nazilli	31.00 de	10.34def	22.29ij	11.50 <sup>hg</sup>
Rize Fındıklı	8.66mn	6.37klm	17.52l	2.60 <sup>lk</sup>
Ortalama	24.41	9.04	36.01	11.05
F	99.23**	29.4**	520.2**	126.1**

\*\*p<0.01önem seviyesi

### Sabit yağ oranı

Araştırmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde kişniş popülasyon ve çeşitlerinin sabit yağ oranı istatistiki açıdan önemli bulunmuş, %1.63-24.26 arasında değişmiştir. En yüksek sabit yağ oranı Batum popülasyonunda, en düşük sabit yağ oranı ise Arslan çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). Konu ile ilgili literatürler incelendiğinde 12.25-16.95

kg/da Yurum, (2012) ve %17.8-19.15 Şarer, (2018) bulguları, bizim bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

### Uçucu Yağ Oranı

Çizelge 4'de görüleceği üzere kişniş popülasyon ve çeşitlerinin uçucu yağ oranı istatistiki açıdan önemli bulunmuş olup, %0.33-1.33 arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı K.T. Pop-2, en düşük uçucu

yağ oranı ise Ankara ticari popülasyondan elde edilmiştir.

Avrupa farmokopesine göre kişniş uçucu yağı değerinin Hint kökenli olanlarda %0.2, Rusya kökenli olanlarda ise %0.8-1 ve %0.5'den az olmaması istenmektedir (Wagner ve ark., 1984). Çalışmamızda Ankara ticari popülasyonu haricinde standartların altında kalan çeşit ve popülasyon bulunmamaktadır. Türk Gıda Kodeksi Baharat tebliğine göre kişnişte öğütülmemiş baharatın uçucu yağ oranının 0.4 ml/100g'dan az olmaması istenmektedir (Anonim, 2013).

Konu ile ilgili literatürler incelendiğinde; kişniş uçucu yağ oranı İnan ve ark., (2014) % 0.21-0.69, Avcı ve ark., (2005) % 0.06 -% 0.30 Mert ve Kırıcı, (1998) % 0.34-0.56, Kızıl ve İpek, (2004) % 0.287-0.318 Yurum (2012) % 0.30-0.50, Gök (2011) % 0.27-0.60, Yalçın, (2016) % 0.32 -0.71, Beyzi ve Güneş, (2018) % 0.23 - 0.39 olarak belirlenmiştir.

Denemenin kişniş çeşit ve popülasyonlarının ortalama uçucu yağ oranları, araştırmacıların değerlerinden yüksek çıkmıştır.

#### **Uçucu Yağ Bileşenleri**

Avrupa farmokopesine göre kişniş uçucu yağı bileşenlerinden, linalool oranı %50-70 arasında olup, terpen hidrokarbonları ise ( $\beta$ -pinen,  $\gamma$ -terpinen, ve Myrcene) yaklaşık olarak uçucu yağ bileşenlerinin %20'sini oluşturur (Wagner ve ark., 1984). Kişniş çeşit ve popülasyonlarında linalool değerleri % 32-87.43 arasında tespit edilmiştir. En yüksek değer Hindistan popülasyonundan elde edilmiş olup, bunu Antalya-1, Burdur-Beyköy, Kırşehir popülasyonları takip etmiştir. En düşük değerler ise Gürbüz, Pel-Mus, Kudret-K çeşitlerinde tespit edilmiştir. Kişniş çeşit ve popülasyonlarından Gamze çeşidi dışında Avrupa farmokopelerinde belirtilen değerler arasında linalool değerlerine sahiptir.

Kişniş ortalama p-cymene değerleri % 0.1-15.77 arasında değişmiş olup, en yüksek p- cymene değeri sırasıyla Pel-Mus, Erzurum B.T, Kudret-K, Gürbüz çeşitlerinde tespit edilmiştir. En düşük p- cymene değeri sırasıyla B.T Pop-2, Arslan, Antalya-1, Kırşehir çeşit ve popülasyonlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4). Çalışmada  $\gamma$ -terpinene değerleri % 0.04-13.8 arasında bulunmuştur. En yüksek değerler sırasıyla Pel-Mus, Gürbüz, Kudret-K çeşitlerinde, en düşük değerler ise sırasıyla Arslan, Antalya-1, B.T Pop-2, Kırşehir popülasyonlarında tespit edilmiştir.

Kişniş çeşit ve popülasyonlarının  $\beta$ -pinene değerleri %0.09-5.38 arasında değişmiştir. En yüksek  $\beta$ -pinene değeri %5.38 ile Gürbüz çeşidinde tespit edilirken bunu Pel-Mus, Kudret-K çeşitleri takip etmiştir. En düşük  $\beta$ -pinene değeri sırasıyla Gamze, Kırşehir, Arslan, Antalya-1 çeşit ve popülasyonlarında saptanmıştır.

Kişniş çeşit ve popülasyonlarının camphor değeri % 0.13-7.62 arasında değişmiştir. En yüksek camphor değeri Arslan çeşidinde tespit edilirken, bunu Kırşehir, Antalya-1 ve Artvin popülasyonları takip etmiştir. En düşük camphor değeri Burdur Beyköy popülasyonunda saptanmış olup, bunu Denizli-1, Hindistan, Rize-Fındıklı popülasyonları takip etmiştir.

Kişniş bitkisinde yapılan farklı çalışmalarda linalool oranları; Diederichsen (1996) % 60 - 80, İşcan ve ark., (2004) % 67.1, Kaya ve ark., (2000)% 79.86 - 80.54, Cioanca ve ark., (2013) %40.9- 79.9, Delaquis ve ark., (2002) % 69.80, Özel ve ark., (2010) % 76.12 - 82.74, Gücük (2014) % 53 - 74, İnan ve ark., (2014) % 84.6-90.1 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen linalool oranı, diğer yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Camphor bileşeni ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında; İşcan ve ark.. (2004) % 6.6, Zoubiri ve Baaliouamer (2010) % 1.85, Gök (2011) % 1.9 - 4.4, Özel ve ark.. (2010) % 2.56 - 3.44 ve Delaquis ve ark.. (2002) % 5.20 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları bu çalışmadan elde edilen camphor oranları ile benzerlik göstermekle birlikte, üst değerlerimizin altındadır.

$\gamma$ -terpinene bileşeni ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında; Delaquis ve ark., (2002) % 5.3, Gök, (2011) % 7.0 - 8.0, Cioanca ve ark., (2013) (%0.1-13.6), Özel ve ark., (2010) % 3.71-6.20 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen  $\gamma$ -terpinene değerleri, Cioanca ve ark., (2013) ile paralel iken, diğer araştırmacıların bulgularından yüksek bulunmuştur. Bu araştırmada Pel-Mus, Kudret-K, Gürbüz çeşitleri ile Erzurum B.T popülasyonunda ortalama p-cymene değerleri araştırmacıların bulgularından yüksek bulunmuştur.

p-cymene bileşeni ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında; Beyzi ve Güneş, (2017) % 0.17 - 0.82 , İşcan ve ark., (2004) % 3.3, Özel ve ark., (2010) % 3.88-6.29 değerlerinden bizim bulgularımız yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4. Farklı kişniş popülasyon ve çeşitlerinin uçucu yağ oranı ve bileşenleri

Popülasyon ve çeşitler	Uçucu yağ oranı(%)	Uçucu yağ bileşenleri(%)			
		Linalool	Popülasyon ve çeşitler	Uçucu yağ oranı(%)	Linalool
R.Time		23.82	R.Time	23.82	R.Time
Arslan	0.57h <sub>1</sub>	67.67u	Arslan	0.57h <sub>1</sub>	67.67u
Erbaa	0.73d-h	82.04g	Erbaa	0.73d-h	82.04g
Gamze	0.96a-g	81.86i	Gamze	0.96a-g	81.86i
Gürbüz	0.80c-h	32.00z	Gürbüz	0.80c-h	32.00z
Kudret-K	0.96a-g	56.30v	Kudret-K	0.96a-g	56.30v
Pel-Mus	1.03a-e	45.80y	Pel-Mus	1.03a-e	45.80y
Ankara Ticari	0.33 <sub>1</sub>	80.28j	Ankara Ticari	0.33 <sub>1</sub>	80.28j
Antalya-1	1.23ab	86.03b	Antalya-1	1.23ab	86.03b
Artvin	1.13abc	81.22i	Artvin	1.13abc	81.22i
B.T.POP-1	0.80c-h	77.85o	B.T.POP-1	0.80c-h	77.85o
Batum	0.90b-h	82.96f	Batum	0.90b-h	82.96f
Burdur	0.70e-h	76.49ö	Burdur	0.70e-h	76.49ö
Burdur Beyköy	1.20ab	85.22c	Burdur Beyköy	1.20ab	85.22c
Denizli-1	0.90b-h	66.90ü	Denizli-1	0.90b-h	66.90ü
Denizli-2	0.73d-h	78.25mn	Denizli-2	0.73d-h	78.25mn
Erzurum K.T	0.90b-h	69.67ş	Erzurum K.T	0.90b-h	69.67ş
Erzurum B.T	0.60gh <sub>1</sub>	83.15e	Erzurum B.T	0.60gh <sub>1</sub>	83.15e
Hindistan	1.03a-e	87.43a	Hindistan	1.03a-e	87.43a
İslamabad	1.10a-d	73.86r	İslamabad	1.10a-d	73.86r
K.T.Pop-1	1.00a-f	73.77s	K.T.Pop-1	1.00a-f	73.77s
K.T.Pop-2	1.33a	76.12p	K.T.Pop-2	1.33a	76.12p
Karaman	1.13abc	81.95h	Karaman	1.13abc	81.95h
Kerkük F-2	0.70e-h	78.37l	Kerkük F-2	0.70e-h	78.37l
Kişehir	1.10a-d	84.77ç	Kişehir	1.10a-d	84.77ç
Kişniş Pop	0.73d-h	78.02no	Kişniş Pop	0.73d-h	78.02no
Mardin B.T	0.80c-h	69.28t	Mardin B.T	0.80c-h	69.28t
Nazilli	0.63f- <sub>1</sub>	83.73d	Nazilli	0.63f- <sub>1</sub>	83.73d
Rize Fındıklı	1.13abc	80.11k	Rize Fındıklı	1.13abc	80.11k
Ortalama	0.89	75.03	ortalama	0.89	75.03
F	4.4**	13192.0**	F	4.4**	13192.0**

\*\*p<0.01önem seviyesi

$\beta$ -pinene bileşeni ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında; Beyzi ve Güneş, (2017) % 0.16 – 0.19, Yurum, (2012) %0.01- %0.36 değerlerinden oldukça yüksek çıkmıştır. Bu farklılığın, farklı genotipler, ekolojik koşullar ve ekim zamanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### Sonuç

Kişniş ihracatı yapan ülkeler arasında yerimizi koruyabilmek kaliteli ve standartlara uygun ürün yetiştirebilmek için uygun ekolojik şartlarda, doğru yetiştirme teknikleri ile uygun çeşit kullanımı etkilidir. Çalışma sonucunda kişniş çeşit ve popülasyonlarından elde edilen verilere göre, incelenen özellikler bakımından materyaller arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Bolu ekolojik şartlarında tek yıllık olarak yürütülen bu çalışmada, kişniş tohum verimi bakımından Erzurum popülasyonu, uçucu yağ oranı bakımında K.T. Pop-2, linalool bakımından Hindistan popülasyonu öne çıkmakla birlikte, denemenin birkaç yıl daha tekrarlanması uygun olacaktır.

### Kaynaklar

- Anonim (2013). T.C Resmi Gazete, Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (28614) (Tebliğ No: 2013/12), 10 Nisan 2013.
- Anonim (2016). T.C Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi, Kişniş Tescil Özet Raporu, 2004 Ankara.
- Anonim (2015). Bolu İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. <http://www.tarim.gov.tr>. [erişim tarihi 29 Ocak 2017].
- Arslan, N., & Bayrak, A. (1987). Farklı Ekim Zamanlarının Kimyonun (*Cuminum cyminum* L.) Verimine ve Bazı Özelliklerine Etkisi. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 11( 2); 275-280.
- 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.
- 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
- Baydar, H., & Erbaş, S. (2014). Yağ Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. SDÜ Yayınları, Yayın No: 97, Isparta
- Baydar, H. (2013). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi*. 51, Isparta.
- Baytop, T. (1984). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 40, İstanbul.
- Bayram, E. (1992). Türkiye Kültür Anasonları (*Pimpinella anisum* L.) Üzerinde Agronomik ve Teknolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- BETUM, Bilimsel Endüstriyel ve Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi <https://betum.ibu.edu.tr/kromatografi> Bolu [26 Şubat 2017].
- Beyzi, E., & Güneş, A., (2017). Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Uçucu Yağ Bileşenleri Üzerine Bor Uygulamasının Etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(1), 146-52.
- Bhat, S., Kaushal, P., Kaur, M., & Sharmal, H.K. (2014). Coriander (*Coriandrium sativum* L.) Processing Nutritional and Functional Aspects. *African Journal of Plant Science*, 8, 25-53.
- Cioanca, O., Hritcu, L., Mihasan, M., & Hancianu, M. (2013). Cognitive enhancing and antioxidant activities of inhaled coriander volatile oil in amyloid  $\beta$  (1-42) rat model of alzheimer's disease. *Physiol Behavior*, 120, 193-202.
- Demir, H. (2015). Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kişniş (*Coriandrum Sativum* L.)'te Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Diederichsen, A. (1996). Coriander - (*Coriandrum sativum* L.) Promoting the conservation and use of under utilized and neglected crops, The International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- 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, 2, 521-525.
- Gök, N. (2011). Farklı Zamanlarda Ekilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gücük, F. (2014). Tokat Kazova Ekolojik Koşullarında Kışlık Ve Yazlık Yetiştirilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşit Ve Hatlarının Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- İşcan, G., Demirci, F., Kırimer, N., Kurkcuoğlu, M., Başer, K.H.C., & Kıvanc, M. (2004). Bazı Umbelliferae Türlerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Antimikrobiyal Etkileri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Eskişehir.
- Kan, Y., & İpek, A. (2002). Seçilmiş Bazı Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Hatlarının Verim ve Bazı Özellikleri, 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Eskişehir.
- Kaya, N., Yılmaz, G., & Telci, İ. (2000). Farklı Zamanlarda Ekilen Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Popülasyonlarının Argonomik ve Teknolojik Özellikleri, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24, 355 364.
- Karadoğan, T., & Oral, E. (1994) Farklı Sıra Aralıkları Uygulanan Kişniş Varyetelerinin Verim ve Verim Unsurları ve Kalitesi Üzerine Bir Araştırma, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25, 311-318.
- Kalkan, Z. (2015). Kişniş Bitkisinin (*Coriandrum sativum* L.) Verim, Verim Unsurları Ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Sıra Arası Mesafelerin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kandemir, K. (2010). Farklı Azot Dozu Ve Sıra Aralığının Kişnişin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Kırıcı, S. (1999). Değişik Yörelere Toplanan Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in Bölgeye Adaptasyonu Ve Uygun Tohumluk Miktarının Belirlenmesi: Morfolojik Özellikleri Üzerine Tohumluk Miktarının Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14, 33-40.
- Kırıcı, S., Mert, A., & Ayanoglu, F. (1997). Hatay Ekolojisinde Azot ve Fosforun Kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'da Verim Değerleri ile Uçucu Yağ Oranlarına Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Kızıl, S., & İpek, A. (2004) Bazı Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Hatlarında Farklı Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10, 237-244.
- Mert, A., & Kırıcı, S. (1998). Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Popülasyonlarının Verim ve Verim Karakterlerinin

- Belirlenmesi, XII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 20-22 Mayıs 1998, Ankara.
- 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*, 13, 41-48.
- Özel, A., Koşar, İ. & Kaan, E. (2010). Farklı Ekim Zamanlarının Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Uçucu Yağ Bileşenlerine Etkisi, *Journal Agricultural Faculty Harran University*, 14, 55-62.
- Sezek, M. (2014). Farklı Ekim zamanlarının Kışniş (*Coriandrium sativum* L.) Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Uçucu Yağ Oranına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şarer, E. (2000). Seçilmiş Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Hatlarında Yazlık ve Kışlık Ekimin Ürün kalitesine Etkisi, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, Proje No: 2000-05-03-015.
- Şanlı, A., Karadoğan, T., & Daldal, H. (2012). Burdur'da tarımı yapılan bazı umbelliferae türlerinin uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin belirlenmesi. *SDU J Fac Agric /SDÜ Ziraat Fak Derg.*7(1), 27-31.
- Telci, İ., Bayram, E., & Avcı, B. (2006). Changes in Yield, Essential Oil and Linalool Contents of *Coriandrum sativum* Varieties (var. vulgare Alef. and var. microcarpum DC.) Harvested at Different Development Stages, *European Journal of Horticultural Science*, 71, 267-271.
- TSE, (2015). Türk Standartları Enstitüsü, Standart Arama. Mevcut: <https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/standardara.aspx> [21 Ocak 2015].
- Turhan, H., Afat, O., & Turhan, P. (2005). Bitki Sıklığının Kışnişte (*Coriandrum sativum* L.) Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt I, s:471-475, Antalya.
- Tunçtürk, M. (2006). Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinde Farklı Tohumluk Miktarlarının Verim, Verim Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranı Üzerine Etkisi, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20, 58-62.
- Uhri, A. (2011). Boğaz Derdi, Arkeolojik, Arkeobotanik, Tarihsel ve Etimolojik Veriler Işığında Tarım ve beslenmenin kültür tarihi, *Ege yayınları*, 446 s.
- Wagner, H.M., Bladt, S., & Zgainski, E.M. (1984). Plant drug analysis. *New York: Springer-Verlag*, 320p.
- Yalçın, Z. (2016). Bazı Kışniş Genotiplerinin (*Coriandrum sativum* L.) Erzurum Ekolojik Koşullarında Verim ve Başlıca Tarımsal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yurum, Ç. (2012). Samsun Ekolojik Koşullarında Kışlık ve Yazlık Ekim Zamanlarının Kışniş Bitkisinin (*Coriandrum sativum* L.) Önemli Tarımsal Özellikleri ile Kalite Kriterlerine Etkisinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, On dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.