

Farklı fosfor dozlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinde verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri*

Güler KAPLAN¹, Belgin COŞGE ŞENKAL²

¹Ziraat Yüksek Mühendisi, Yozgat, Türkiye

²Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat

*Bu makale Güler KAPLAN'nın Yüksek Lisans Tez çalışmasından hazırlanmıştır.

Alınış tarihi: 18 Kasım Mayıs 2020, Kabul tarihi: 15 Temmuz 2021

Sorumlu yazar: Belgin COŞGE ŞENKAL, e-posta: bcogesenk@gmail.com

Öz

Amaç: Bu araştırma Yozgat ekolojik koşullarında ekilen kişniş bitkisinin (*Coriandrum sativum* L.) bazı tarımsal özellikleri ile uçucu yağ oranı üzerine farklı fosfor dozlarının etkilerinin incelenmesi amacıyla Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama alanında 2018 vejetasyon döneminde yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem: Araştırmada kişniş bitkisinin iki çeşidi (Arslan ve Gürbüz) ile beş farklı fosfor (P_2O_5) dozu (P-1: Kontrol, P-2:2 kg da⁻¹, P-3:4 kg da⁻¹, P-4:6 kg da⁻¹, P-5:8 kg da⁻¹ ve P-6: 10 kg da⁻¹) kullanılmıştır. Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim 18 Nisan 2018'de yapılmıştır. Araştırmada farklı fosfor dozlarının bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyede meyve sayısı, ilk dal yüksekliği, bin meyve ağırlığı, biyolojik verim, tohum verimi, hasat indeksi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi üzerine etkileri incelenmiştir.

Araştırma Bulguları: Araştırma sonuçlarına göre; bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyede meyve sayısı, ilk dal yüksekliği, bin meyve ağırlığı, biyolojik verim, tohum verimi, hasat indeksi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ veriminde ortalama değerler sırasıyla 43-53 cm, 4-5 adet, 5-7 adet, 14-21 adet, 22-30 cm, 10-28 g, 125-228 kg da⁻¹, 59-105 kg da⁻¹, %38-53, %0.4-0.7 ve 25-59 L da⁻¹ olarak kaydedilmiştir.

Sonuç: Meyve verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi açısından alınan değerlerin artan fosfor dozlarına kıyasla istatistiksel bir artış göstermediği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Coriandrum sativum* L., kişniş, fosfor, meyve verimi, uçucu yağ oranı

Effects of different phosphorus doses on yield, yield components and essential oil ratio of coriander (*Coriandrum sativum* L.)

Abstract

Objective: This research was carried out to investigate the effects of different phosphorus doses on some agronomical characteristics and essential oil ratio of coriander (*Coriandrum sativum* L.) in Yozgat ecological conditions at Topçu Research and Application Area of, Faculty of Agriculture, Yozgat Bozok University during 2018 vegetation period.

Materials and Methods: In this study, two coriander cultivars (Arslan and Gürbüz) with five phosphorus (P_2O_5) doses (P-1: Control, P-2: 2 kg da⁻¹, P-3: 4 kg da⁻¹, P-4: 6 kg da⁻¹, P-5: 8 kg da⁻¹ and P-6: 10 kg da⁻¹) were used. The research was established with three replications according to a split-plots design in random blocks. In the experiment, cultivars and phosphorus doses were included in the main and sub-parcels respectively. The sowing was made on 18 April 2018. In the study, the effects of different phosphorus doses on plant height, number of

branches per plant, number of umbels per plant, number of fruits per umbel, first branch height, thousand fruit weight, biological yield, fruit yield, harvest index, essential oil ratio and, essential oil yield were investigated.

Results: According to the research results; plant height, number of branches per plant, number of umbels per plant, number of fruits per umbel, first branch height, thousand fruit weight, biological yield, fruit yield, harvest index, essential oil ratio and, essential oil yield values 43-53 cm, 4 -5 number, 5-7 number, 14-21 number, 22-30 cm, 10-28 g, 125-228 kg da⁻¹, 59-105 kg da⁻¹, 38-53%, 0.4-0.7% and 25- 59 L da⁻¹, respectively.

Conclusion: It was determined that the values of seed yield, essential oil and essential oil yield, there was no statistical increase compared to increasing phosphorus doses.

Keywords: *Coriandrum sativum* L., coriander, phosphorus, fruit yield, essential oil ratio.

Giriş

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de gıda, kozmetik ve ilaç yapımında bitkisel içerikli doğal ürünlerin kullanımı her geçen gün artmaktadır. Sentetik ürünlerin insan sağlığına zarar veren kimyasal içeriklerinden dolayı günümüzde daha çok doğal yetişen bitkilerden elde edilen maddelerin kullanımına önem verilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin lezzet, koku, tat ve aroma verici, iştah açıcı özellikleri olduğu için geniş kullanım sahaları mevcuttur.

Apiaceae (Maydanozgiller) familyasının *Coriandrum* cinsine ait olan kişniş (*Coriandrum sativum* L.) dünya genelinde yetiştirilen bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir. Dünyada toplam uçucu yağ ticareti 120 000-130 000 ton ve 2.5 milyar \$ değerindedir. Dünya üretiminin %90'ı 15 adet bitkiden elde edilmektedir. Kişniş de 15 uçucu yağ bitkisi içerisinde yer almaktadır (GEKA, 2020). Ülkemizde aşotu, kinzi, kişniş, kuzbere gibi isimlerle bilinen bitki uluslararası ticarete büyük öneme sahiptir (Albayrak ve ark., 2012). Kişniş bitkisinin TÜİK verilerine göre 2012 yılında ekim alanı 11 da, üretimi 1 ton olurken, 2020 yılında ekim alanı 2 455 da üretimi ise 188 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2020).

Kişnişin taze yeşil yaprakları, olgunlaşmış meyveleri ve bu meyvelerden elde edilen uçucu yağı farklı şekillerde kullanılmaktadır. Uçucu yağının ana

bileşenleri, linalool, α -pinene, γ -terpinene, geranylacetate, camphor ve geraniol'den oluşmaktadır. Kişniş meyvelerinin 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).

Toprakta fosfor (P), organik ve inorganik formlarda bulunmaktadır. Bitki gelişimi için önemli olan fosfor, yoğun olarak tarım yapılan topraklara organik ve inorganik fosfor kaynaklarından devamlı fosfor ilave edilmesine rağmen, Türkiye topraklarının fosfor düzeyi ürün gelişimi yönünden değerlendirildiğinde düşük seviyededir (Gök, 2007). Fosforun topraklarda yayılsızlığının düşük olması ve büyük bir bölümünün de bitkiler tarafından alınamayan yayılsız formlarda bulunması, bu besin elementinin önemini daha da artırmaktadır. Fosforun önemli metabolik işlevleri nedeniyle noksanlığında ürünün miktar ve kalite yönünden büyük kayba uğramasının yanında, toprakların çoğu kez alınabilir P bakımından yetersiz durumda olması ve gübrelerle toprağa verilen fosforun kolayca fikse olarak yayılsız hale gelmesi gibi faktörler etkilidir (Aktaş, 1991). Fosfor noksanlığında bitkilerin özellikle kuru ağırlıklarında ve yaprak alanlarında önemli bir azalma olmakta ve eksiklik ile birlikte bitki gelişimi ve fotosentez olumsuz yönde etkilenmektedir (Colomb ve ark., 2000). Ayrıca olgunluk döneminde fosfor noksanlığı görülen bitkilerde üreme organlarında bozukluklar, çiçeklenmede gecikme, çiçek sayısında azalma, dölllenme ve tohum oluşumunda gerileme görülebilmektedir (Öztürk, 2001).

Bu çalışma, farklı dozlarda uygulanan fosforlu gübrenin önemli bir tıbbi ve aromatik bitki olan kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in bazı tarımsal özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada bitkisel materyal olarak Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından tescil edilen Arslan (Büyük meyveli) ve Gürbüz (Küçük meyveli) çeşitleri, gübre kaynağı olarak Triple Süper Fosfat (TSP) (%43-44 P₂O₅) gübresi kullanılmıştır. Çalışma, 2018 yılında Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Topçu Uygulama ve Araştırma Alanında (rakım: 1165 m) yürütülmüştür. Yozgat Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen denemenin yürütüldüğü yerin iklim verilerine göre; 2018 yılı

vejetasyon dönemi olan Nisan-Ağustos aylarında toplam yağış 177 mm, ortalama sıcaklık 18.7°C ve ortalama nispi nem %45.2 olarak gerçekleşmiştir. Deneme alanının toprak analizi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Genel özellikleri itibarıyla deneme alanı toprağının ağır bünyeli bir yapısı bulunmaktadır (Yakupoglu, 2018).

Tablo 1. Deneme alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Değişken | Ölçüm değerleri | |
|-------------------|-----------------|--------------|
| Kil, | 476 | |
| Silt | 138 | |
| Kum | 386 | C |
| pH | 7.09 | Nötr |
| Tuz, | 0,178 | Hafif tuzlu |
| CaCO ₃ | 7.15 | Orta kireçli |
| Organik madde | 2.49 | Orta |
| Total N | 0.15 | Yeterli |
| P | 78 | Fazla |
| K | 728 | Fazla |
| Ca | 7060 | Fazla |
| Mg | 5604 | Çok fazla |
| Fe | 8.08 | Fazla |
| Cu | 2.84 | Yeterli |
| Zn | 0.62 | Az |
| Mn | 4.07 | Az |

Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere fosfor dozları gelecek şekilde planlama yapılmıştır. Denemede sıra aralığı 30 cm, sıra uzunluğu 3 m ve her alt parselde 4 sıra olacak şekilde açılan sıralara 1 gram tohum el ile 18 Nisan 2018 tarihinde ekilmiştir. Fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte tohum yatağına verilmiştir. Ekilen tohumların çimlenmesinden sonra vejetasyon süresi boyunca çapalama ile yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Herhangi bir sulama yapılmamıştır. Gübre dozları P-1: Kontrol; P-2: 2 kg da⁻¹; P-3: 4 kg da⁻¹; P-4: 6 kg da⁻¹; P-5: 8 kg da⁻¹ ve P-6: 10 kg da⁻¹ olacak şekilde uygulanmıştır. Olgunlaşan bitkilerin hasadı 15 Ağustos 2018 tarihinde yapılmıştır. Kenar tesir bitkileri atıldıktan sonra her alt parselde tesadüfü olarak seçilen 10 bitkide ölçümler gerçekleştirilmiştir. Her bir alt parsel için bitki boyu (cm), bitki başına dal sayısı (adet), bitki başına şemsiye sayısı (adet), ilk dal yüksekliği (cm), bin meyve ağırlığı (g), biyolojik verim (kg da⁻¹), meyve verimi (kg da⁻¹), hasat indeksi (%), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağ verimi (L da⁻¹) değerleri belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine

göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Testine göre gruplandırılmıştır. İstatistiki analizler için TARİST paket programı kullanılmış olup, Duncan gruplandırmaları %5’e göre yapılmıştır (Açıkgöz ve ark., 2004).

Bulgular

Arslan ve Gürbüz kişniş çeşitlerinin incelenen özelliklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 2’de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 3’de sunulmuştur. Bitki boyu, ilk dal yüksekliği, şemsiyede meyve sayısı ile bin meyve ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşitlerin meyvelerinden elde edilen uçucu yağ oranı üzerine uygulanan fosfor dozları, uçucu yağ verimi üzerine ise çeşit x doz etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. İncelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları

| Özellikler | Gübre Dozu | Çeşit | Gübre Dozu x Çeşit |
|-----------------------------|------------|----------|--------------------|
| Bitki boyu (cm) | 0.894 | 6.731* | 0.801 |
| Dal sayısı (adet/bitki) | 0.877 | 0.021 | 0.931 |
| İlk dal yüksekliği (cm) | 0.452 | 10.617** | 0.362 |
| Şemsiye sayısı (adet/bitki) | 0.926 | 0.798 | 0.969 |
| Meyve sayısı (adet/şemsiye) | 1.670 | 12.970** | 1.188 |
| Bin meyve ağırlığı (g) | 1.123 | 6.296* | 1.097 |
| Biyolojik verim (kg/da) | 2.964 | 0.127 | 0.843 |
| Meyve verimi (kg/da) | 2.228 | 0.137 | 0.813 |
| Hasat indeksi (%) | 0.502 | 0.250 | 1.05 |
| Uçucu yağ oranı (%) | 3.702* | 0.036 | 2.350 |
| Uçucu yağ verimi (L/da) | 2.055 | 0.127 | 0.843 |

* : 0.05 seviyesinde önemli. ** : 0.01 seviyesinde önemli.

Gürbüz çeşidi, Arslan çeşidinden 4.72 cm daha uzun bitki boyuna sahip olmuştur. Çeşitlerden elde edilen bitki boyu değerleri 46.68-51.77 cm arasında değişmiştir. Kişniş çeşitlerinin bitki başına dal sayısı ortalama 4.87adet olup 4.54-5.14 arasında değerler almıştır. Gürbüz çeşidinin ilk dal yüksekliği, Arslan çeşidinin ilk dal yüksekliğinden ortalama 5.06 cm daha yüksek bulunmuştur. Gübre dozlarından elde edilen değerler 25.44-27.50 cm arasında kaydedilmiştir. Yürütmüş olduğumuz bu çalışmada bitki başına şemsiye sayısı 6.60 -7.70 arasında

bulunmuştur. Çeşitlerden Gürbüz çeşidinin bitki başına şemsiye sayısı daha yüksek olmuştur. Gürbüz çeşidinin şemsiyedeki meyve sayısı 3.35 adet fark ile Arslan çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Çeşit ve dozlar birlikte ele alındığında ise bu değer 16.44-21.25 adet olarak kaydedilmiştir. Arslan çeşidinin 16.52 g olan bin meyve ağırlığı Gürbüz çeşidinden 6 g daha yüksek olmuş ve elde edilen veriler 12.09-19.70 g arasında değişmiştir. Gürbüz çeşidinin biyoloji verimi 174.66 kg da⁻¹ olurken, Arslan çeşidinin biyolojik verim değeri 168.96 kg da⁻¹ olarak kaydedilmiştir. Çeşitlerden elde edilen

ortalama meyve verimi 75.82 kg da⁻¹olarak kaydedilmiştir. Gürbüz çeşidinin meyve verimi Arslan çeşidinden 2.76 kg da⁻¹ daha fazla olmuştur. Dekara ortalama meyve verimi 60.69-90.83 kg da⁻¹ olarak kaydedilmiştir. Çeşitlerin hasat indeksi ortalama %43.33 olarak kaydedilmiştir. Çeşitlerin meyvelerinden elde edilen uçucu yağ oranı değerleri (%0.56) aynı olmuştur. Uygulamalardan elde edilen ortama değerler ise %0.49-0.64 arasında değişim sergilemiştir. Çeşitlerin uçucu yağ verimleri ortalama 39.98 L da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalardan elde edilen ortalama verimler 34.37-47.37 L da⁻¹ arasında değişmiştir.

Tablo 3. İncelenen özelliklere ait ortalama değerler

| Özellikler | Çeşitler | Uygulamalar | | | | | | Ortalama |
|-----------------------------|----------|-------------|--------|---------|---------|---------|--------|----------|
| | | P-1 | P-2 | P-3 | P-4 | P-5 | P-6 | |
| Bitki boyu (cm) | Arslan | 44.93 | 46.73 | 43.85 | 44.93 | 46.58 | 51.38 | 46.46b* |
| | Gürbüz | 53.55 | 46.62 | 53.35 | 50.82 | 50.58 | 52.15 | 51.18a |
| | Ortalama | 49.24 | 46.68 | 48.60 | 47.88 | 48.58 | 51.77 | 48.82 |
| Dal sayısı (adet/bitki) | Arslan | 4.60 | 4.70 | 4.67 | 4.80 | 5.20 | 5.17 | 4.86 |
| | Gürbüz | 4.90 | 4.37 | 5.10 | 5.27 | 4.57 | 5.10 | 4.88 |
| | Ortalama | 4.75 | 4.54 | 4.89 | 5.04 | 4.89 | 5.14 | 4.87 |
| İlk dal yüksekliği (cm) | Arslan | 22.90 | 22.48 | 22.43 | 23.87 | 23.47 | 27.07 | 23.70b |
| | Gürbüz | 27.98 | 28.81 | 30.10 | 29.02 | 28.75 | 27.92 | 28.76a |
| | Ortalama | 25.44 | 25.65 | 26.27 | 26.45 | 26.11 | 27.50 | 26.23 |
| Şemsiye sayısı (adet/bitki) | Arslan | 5.90 | 7.13 | 6.37 | 6.77 | 7.27 | 7.50 | 6.82 |
| | Gürbüz | 7.73 | 6.07 | 7.30 | 7.77 | 6.60 | 7.90 | 7.23 |
| | Ortalama | 6.82 | 6.60 | 6.84 | 7.27 | 6.94 | 7.70 | 7.03 |
| Meyve sayısı (adet/şemsiye) | Arslan | 14.40 | 16.09 | 16.73 | 17.37 | 16.80 | 20.92 | 17.05b |
| | Gürbüz | 21.71 | 16.79 | 20.70 | 21.39 | 20.22 | 21.58 | 20.40a |
| | Ortalama | 18.06 | 16.44 | 18.72 | 19.38 | 18.51 | 21.25 | 18.73 |
| Bin meyve ağırlığı (g) | Arslan | 28.94 | 14.12 | 13.91 | 13.95 | 14.20 | 13.99 | 16.52a |
| | Gürbüz | 10.46 | 10.34 | 10.27 | 10.71 | 10.21 | 11.16 | 10.52b |
| | Ortalama | 19.70 | 12.23 | 12.09 | 12.33 | 12.21 | 12.58 | 13.52 |
| Biyolojik verim (kg/da) | Arslan | 182.39 | 168.50 | 127.31 | 169.43 | 137.49 | 228.63 | 168.96 |
| | Gürbüz | 216.13 | 173.55 | 189.33 | 145.80 | 125.46 | 197.68 | 174.66 |
| | Ortalama | 199.26 | 171.03 | 158.32 | 157.62 | 131.48 | 213.16 | 171.81 |
| Meyve verimi (kg/da) | Arslan | 75.83 | 74.59 | 68.57 | 70.45 | 61.75 | 95.44 | 74.44 |
| | Gürbüz | 105.83 | 74.33 | 81.48 | 62.93 | 59.72 | 78.89 | 77.20 |
| | Ortalama | 90.83 | 74.46 | 75.03 | 66.69 | 60.74 | 87.17 | 75.82 |
| Hasat İndeksi (%) | Arslan | 41.00 | 44.00 | 53.33 | 42.00 | 43.00 | 40.00 | 43.89 |
| | Gürbüz | 48.00 | 43.00 | 42.67 | 43.00 | 41.67 | 38.00 | 42.78 |
| | Ortalama | 44.50 | 43.50 | 48.00 | 42.50 | 42.34 | 39.00 | 43.34 |
| Uçucu yağ oranı (%) | Arslan | 0.47 | 0.50 | 0.40 | 0.60 | 0.70 | 0.67 | 0.56 |
| | Gürbüz | 0.50 | 0.50 | 0.57 | 0.67 | 0.57 | 0.57 | 0.56 |
| | Ortalama | 0.49b | 0.50b | 0.49b | 0.64a | 0.64a | 0.62a | 0.56 |
| Uçucu yağ verimi (L/da) | Arslan | 34.21b | 37.29b | 26.16b | 42.27ab | 43.23ab | 59.11a | 40.38 |
| | Gürbüz | 52.91a | 36.42b | 45.69ab | 41.40ab | 25.51b | 35.62b | 39.59 |
| | Ortalama | 43.56 | 36.86 | 35.93 | 41.84 | 34.37 | 47.37 | 39.99 |

* : %0.05 seviyesinde önemli.

Tartışma ve Sonuç

Kışnişte bitki boyunun 1 m'ye ulaşabildiği ifade edilmekle birlikte daha kısa (28 cm) bitki boyunun kaydedildiği araştırma sonuçları da bulunmaktadır. Bitki boyu üzerine çeşitli faktörlerin (genetik yapı, çevre koşulları, kültürel uygulamalar vb) etkili olduğu bilinmektedir. Genelde büyük meyveli ve erkenci genotiplerin kısa, küçük meyveli ve geççi

olan genotiplerin ise daha uzun bitki boyuna sahip olduğu gözlenmiştir (Telci ve ark., 2006). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda bitki boyunun Arslan ve Gürbüz (1994) 68.8-87.4 cm, Kaya ve ark. (2000) 48.5-73.2 cm, Kan ve İpek (2002) 40.8-58.5 cm, Gümüşçü ve ark. (2007) 49.7-68.7 cm, Tunçtürk ve Tunçtürk (2008) 33.2-65.0 cm, Yalçın (2016) 71.2-84.9 cm, Kassu ve ark. (2018) 48-112 cm, İzgi (2020)

39.2-62.8 cm ve Özyazıcı (2021) 64.37-75.90 cm arasında değerler aldığı ifade etmişlerdir.

Dal sayısı meyve verimiyle doğrudan ilişkili bir karakterdir. Kişnişte dal sayısı genotipe göre değişmekle birlikte, aynı genotiplerle farklı ekolojilerde yapılan çalışmalardan farklı sonuçlar alınmıştır. Kişnişte farklı genotiplerin yer aldığı çalışmalarda ana dal sayısını Kaya ve ark. (2000) 3.7-7.7 adet bitki⁻¹, Kan ve İpek (2002) 3.8-5.8 adet bitki⁻¹, Tunçtürk ve Tunçtürk (2008) 5.3-5.9 adet bitki⁻¹, Özel ve ark. (2009) 3.27-7.0 adet bitki⁻¹ ve Izgi (2020) 4.7-6.2 adet bitki⁻¹ arasında tespit etmişlerdir.

Kişnişin meyve büyüklüğüne göre *C. sativum* var. *microcarpum* (küçük meyveli kişniş) ve *C. sativum* var. *macrocarpum* (büyük meyveli kişniş) olarak başlıca iki varyete grubu vardır. Tane iriliği çeşit özelliği olmasının yanında çevresel etkenler ve kültürel uygulamalardan etkilenen bir özelliktir. Yürütülen araştırmalarda kişniş genotipleri arasında bin meyve ağırlığı bakımından farklılıklar bulunduğu ve bu durumun genotiplerden kaynaklandığı ifade edilmiştir (Kızıl ve İpek, 2004). Genel olarak bin meyve ağırlığı 7.7-17.8 g arasında değerler almıştır (Kızıl ve İpek, 2004; Arabacı ve Bayram, 2005; Gümüşçü ve ark., 2007; Tunçtürk ve Tunçtürk, 2008; İnan ve ark., 2014; Izgi, 2020).

Biyolojik verim bitkinin toprak üstü aksamının ağırlığı ile ilgili olup, başta genotip olmak üzere iklim koşullarına ve kültürel uygulamalara göre farklılık göstermektedir. Özellikle ekim zamanı biyolojik verimi etkileyen önemli bir faktördür. Ekim zamanının gecikmesi söz konusu olduğunda vejetasyon süresinin kısalmasından ötürü biyolojik verimde düşüşler meydana gelmektedir. Kışlık ekimlerden yazlıklara göre daha yüksek biyolojik verim alınmaktadır. Kişnişte biyolojik verim değerini Kaya ve ark. (2000) 228.3-347.3 kg da⁻¹; Gümüşçü ve ark. (2007) 265.2-400.7 kg da⁻¹; Gök (2011) 25.1-162.6 kg da⁻¹, Kassu ve ark. (2018) 194.2-855.9 kg da⁻¹, Özyazıcı (2021) 411.83-687.9 kg da⁻¹ arasında değer aldığı vurgulanmıştır.

Kişnişte ekonomik olarak değerlendirilen kısım bitkinin meyveleri olduğundan dolayı, meyve verimi önemli bir özelliktir. Meyve verimi başta genetik yapı olmak üzere ekolojik koşullar ve kültürel uygulamalara göre değişmektedir. Bu nedenle araştırmalarda kullanılan genotipler aynı olsa da farklı verimler alınabilmektedir. Konu ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda meyve veriminin 53.1-271.3 kg da⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir (Kızıl

ve İpek, 2004; Arabacı ve Bayram, 2005; Gümüşçü ve ark., 2007; Kassu ve ark., 2018; Izgi, 2020; Özyazıcı, 2021).

Kişniş bitkisinde şemsiyedeki meyve sayısının yüksek olması verimi olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Farklı genotiplerin yer aldığı araştırmalarda bu değer geniş bir varyasyon sergilediği ve ortalama olarak 8.78-59 adet şemsiye⁻¹ arasında değiştiği gözlenmiştir (Kan ve İpek, 2002; Kızıl ve İpek, 2004; Tunçtürk ve Tunçtürk, 2008; İnan ve ark.2014; Yalçın, 2016; Izgi, 2020).

Uçucu yağ oranı üzerinde özellikle genotip ve ekolojik koşullar etkili olmakta birlikte, özellikle sıcaklık ve ışıklandırma durumu bitkilerin uçucu yağ içeriğini arttırmaktadır. Uçucu yağ oranı kişniş genotiplerinde %0.13-1.6 arasında belirlenmiştir (Kaya ve ark., 2000; Kan ve İpek, 2002; Kızıl ve İpek, 2004; Tunçtürk ve Tunçtürk, 2008; Anwar ve ark., 2011; Hadian ve ark., 2012; İnan ve ark., 2014; Özyazıcı, 2021). Tohum verimi ve uçucu yağ oranının bir sonucu olan uçucu yağ verimi, yapılan araştırmalarda 0.17-0.72 L da⁻¹ arasında değişmiştir (Kızıl ve İpek, 2004; Arabacı ve Bayram, 2005; Gümüşçü ve ark., 2007; Tunçtürk ve Tunçtürk, 2008; Özyazıcı, 2021).

Farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile araştırma bulgularımız genellikle benzer olmakla birlikte, bazı farklılıkların bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu duruma araştırmalarda kullanılan bitkisel materyalin genetik yapısı, ekolojik koşulla ve kültürel uygulamalar vb faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

Bitki gelişimi üzerine fosforun önemli bir etkisi vardır. Fosforlu gübre dozlarının artışına paralel olarak kişnişte bitki boyu (Moslemi ve ark., 2012; Lokhande ve ark., 2015), dal sayısı (Moslemi ve ark., 2012; Lokhande ve ark., 2015; Yousuf ve ark., 2014; Saneal ve ark., 2017), şemsiye sayısı (Moslemi ve ark., 2012; Hani ve ark., 2015; Pooja ve ark., 2017), şemsiyedeki meyve sayısı (Lokhande ve ark., 2015), biyolojik verim (Moslemi ve ark., 2012), meyve verimi (Lokhande ve ark., 2015; Sönmez, 2018), bin meyve ağırlığı (Moslemi ve ark., 2012; Lokhande ve ark., 2015) ve uçucu yağ oranı (Moslemi ve ark., 2012) üzerine olumlu etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulguların aksine, belirli bir dozdan sonra şemsiyedeki meyve sayısının azaldığı (Lokhande ve ark., 2015), bin meyve ağırlığı ile uçucu yağ oranı üzerine ise fosforun herhangi bir etkisinin bulunmadığı (Tunçtürk ve ark., 2011) da ifade edilmektedir.

Yürütmüş olduğumuz çalışmada ise sadece çeşitlerin meyvelerinden elde edilen uçucu yağ oranı üzerine uygulanan fosfor dozları, uçucu yağ verimi üzerine ise çeşit x doz interaksyon etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur. Bununla birlikte incelenen özelliklerden 1000 meyve ağırlığı, meyve verimi ile hasat indeksi hariç diğer tüm özelliklerde en yüksek değerler P-6 (10 kg da⁻¹) dozundan alınmıştır (Tablo 1).

Fosforun topraklarda yarayırlılığının düşük olması ve büyük bir bölümünün de bitkiler tarafından alınamayan yarayırsız formlarda bulunması, bu besin elementinin önemini daha da artırmaktadır. Fosfor eksikliği, kireçli alkalın topraklarda bitkisel üretimde ürünü sınırlayan en önemli unsurlardan biridir. Ağır yapılı ve yüksek kil içeriği olan topraklarda, organik maddece düşük olan ve kireçli topraklarda fosfor alımı azalır. Toprakta fosfor fazlalığı Fe, Zn, Cu ve Mn alımını engellediği için dolaylı olarak bitkiye zarar vermektedir.

Yozgat ekolojik koşullarında Topçu Araştırma ve Uygulama Alanında yürütmüş olduğumuz bu çalışmada, altı farklı fosfor dozu uygulanan kişniş çeşitlerinden incelenen karakterler bakımından elde edilen değerlerin artan fosfor dozlarından istatistiksel olarak etkilenmediği tespit edilmiştir. Öte yandan, çalışmada kullanılan iki kişniş çeşidinden (Arslan ve Gürbüz) bitki boyu, ilk dal yüksekliği, şemsiyede meyve sayısı ile bin meyve ağırlığı hariç incelenen diğer özellikler bakımından elde edilen değerler de benzer bulunmuştur.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

Bu çalışma, birinci yazarın, ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GK: Araştırma için gerekli materyallerin temini, tarla denemesinin kurulması ve yürütülmesi, verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezinin yazılması aşamalarına katkıda bulunmuştur.

BCŞ: Araştırmanın planlanması, araştırma için gerekli bitkisel materyallerin temini, tarla denemelerin kurulması ve yürütülmesi, verilerin elde edilmesi ve istatistiksel analizlerin yapılması, Yüksek Lisans Tezinin yazılması ve Tezin makaleye dönüştürülmesi aşamalarına katkıda bulunmuştur.

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., İlker, E. & Gökçöl, A. (2004). Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmesi (Tarist). E. Ü. Tohum Teknolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayını:2, 236 s.
- Aktaş, M. (1991). Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları:1202,345 s.
- Albayrak, S., Göncü, A. & Albayrak, S. (2012). Geleneksel gıda olarak kişniş: tıbbi yararları ve biyoaktiviteleri. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 1(4),2-7.
- Anwar, F., Sulman, M., Hussain, A. I., Saari, N., Iqbal, S. & Rashid, U. (2011). Physicochemical composition of hydro-distilled essential oil from coriander (*Coriandrum sativum* L.) seeds cultivated in Pakistan. *Journal of Medicinal Plants Researchs. J Med Plants Res*, 5(15),3537-3544.
- Arabacı, O. & 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; s. 535-540.
- Arslan, N. & Gürbüz, B. (1994). Değişik bölgelerden toplanan kişniş (*Coriandrum sativum* L.) popülasyonlarında verim ve diğer karakterler üzerine bir araştırma. I. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994. İzmir: Bildiri Kitabı; s.132-136.
- Başer, K.H.C. (1998). Tıbbi ve aromatik bitkilerin endüstriyel kullanımı. *TAB Bülteni*. 13(14),19-43.
- Colomb, B., Kiniry, R. J. & Debaeke, P. (2000). Effect of soil phosphorus on leaf development and senescence dynamics of field-grown maize. *Argon J*, 2,428- 435.
- Diederichsen, A. (1996). Coriander (*Coriandrum sativum* L.): Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 3. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- GEKA (2020). Denizli ili tıbbi ve aromatik bitkilerden yağ eldesi tesisi yatırımına yönelik ön fizibilite raporu. Güney Kalkınma Ajansı, 97 s.
- Gök, N. (2011). Farklı zamanlarda ekilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Van, 57 s.
- Gök, S. (2007). Düşük fosfor koşullarında yetişen mısır genotiplerinin fosfor beslenme statüleri üzerine kükürt ve çinko elementlerinin etkisi. Çukurova

- Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 86 s.
- 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: Bildiri Kitabı; s. 521-525.
- Hadian, J., Ebrahimi, S.N., Akramian, M. & Mumivand, H. (2012). Variability in the essential oil content and composition of Iranian landraces of coriander (*Coriandrum sativum* L.), cultivated in a common environment. *J Essent Oil Bear Pl*, 15(1):89-96.
- Hani, M.H., Said-Al, Ahl H.A.H., Mohamed, H.M., Wonder, N. & Fhatuwani, N.M. (2015). Yield and essential oil response in coriander to water stress and phosphorus fertilizer application. *J Essent Oil Bear Pl*, 18(1),82-92.
- Izgi, M.N. (2020). Effects of nitrogen fertilization on coriander (*Coriandrum sativum* L.): yield and quality characteristics. *Appl Ecol Environ Res*, 18(5),7323-7336.
- İnan, M., Kırıcı, S., Giray, E.S., Türk, M. & Taghikhani, H. (2014). Determination of suitable coriander (*Coriandrum sativum* L.) cultivars for eastern mediterranean region. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1),1-6.
- Kan, Y. & İpek, A. (2002). Seçilmiş bazı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarının verim ve bazı özellikleri. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs 2002. Eskişehir.
- Kassu, K.T., Dawit, H.H., Wubengeda, A.Y., Almaz, A.T. & Asrat, M.T. (2018). Yield and yield components of coriander under different sowing dates and seed rates in tropical environment. *Adv Hort Sci*, 32(2),193-203.
- Kaya, N., Yılmaz, G. & Telci, İ. (2000). Farklı zamanlarda ekilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.) popülasyonlarının agronomik ve teknolojik özellikleri. *Turk J Agric For*, 24,355-364.
- 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 (3),237-244.
- Lokhande, S. N., Jogdande, N. D. & Thakare, S.S. (2015). Effect of varying levels of nitrogen and phosphorus on growth and seed yield of coriander (*Coriandrum sativum*). *Plant Arch*, 15(1), 57-59.
- Moslemi, M., Aboutalebi, A., Hasanzadeh, H. & Farahi, M.H. (2012). Evaluation the effects of different levels of phosphorous on yield and yield components of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *World Appl Sci J*, 19(11),1621-1624.
- Özel, A., Güler, G. & Erden, K. (2009). Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.)' in verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(4),41-48.
- Öztürk, L. (2001). Fosfor eksikliğine dayanıklı buğday genotiplerinin belirlenmesi ve etkinlik mekanizmalarının morfolojik ve fizyolojik açıdan karakterize edilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 144 s.
- Özyazıcı, G. (2021). Kimyasal ve organik gübre uygulamalarının kişniş bitkisinin verim ve uçucu yağ oranına etkileri. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2),505-514.
- Pooja, R., Nagre, P.K. & Yadav, H. (2017). Influence of different levels of nitrogen and phosphorus on seed yield and economics of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *J Pharmacogn Phytochem*, 6(5),157-160.
- Sanwal, R.C., Yogesh Sharma, D., Reager, M.L. & Dotaniya, M.L. (2017). Effect of vermicompost, nitrogen and phosphorus on growth, yield and quality of coriander. *Int J Agricult Stat Sci*, 13(2),683-691.
- Sönmez, Ç. (2018). Effect of phosphorus fertilizer on some yield components and quality of different anise (*Pimpinella anisum* L.) populations. *Turk Journal of Field Crops*, 23(2),100-106.
- Telci, İ., Tonçer, O.G. & Sahbaz, N. (2006). Yield, essential oil content and composition of *Coriandrum sativum* varieties (var. *vulgare* Aef and var. *microcarpum* DC.) grown in two different locations. *J Essent Oil Res*, 18(2),189-193.
- Tunçtürk, M. & Tunçtürk, R. (2008). Farklı azot dozu uygulamalarının bazı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) popülasyonlarında verim ve verim özellikleri üzerine etkisi. *YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1),39-44.
- Tunçtürk, R., Tunçtürk M. & Türközü, D. (2011). Van ekolojik koşullarında değişik azot ve fosfor dozlarının rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.)'de verim ve kalite üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1),19-27.
- TÜİK.(2020). Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr>.
- Yakupoglu, T. (2018). Bozok yöresinde araştırma amaçlı kullanılan tarım arazilerinin bazı toprak özellikleri ve bölgesel kalkınmaya katkı sağlayacak araştırmalar açısından çeşitli öneriler. III. Uluslararası Bozok Sempozyumu, 03-05 Mayıs 2018. Yozgat; Bildiri Kitabı; s. 1338-1343.

- Yalçın, Z. (2016). Bazı kişniş genotiplerinin (*Coriandrum sativum* L.) Erzurum ekolojik koşullarında verim ve başlıca tarımsal özellikleri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 39 s.
- Yousuf, M.N., Brahma, S., Kamal, M.M., Akter, S. & Chowdhury, M.E.K. (2014). Effect of nitrogen, phosphorus, potassium, and sulphur on the growth and seed yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Bangladesh J Agril Res*, 39(2),303-309.