



Comparison of Yield and Yield Components of Different Anise (*Pimpinella anisum* L.) Populations Under Eskişehir Ecological Conditions

Nimet KATAR^{1a}, Mustafa CAN^{1b*}, Duran KATAR^{1c}

^aİl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Eskişehir, TÜRKİYE

^bİl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Uşak, TÜRKİYE

^cTarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, TÜRKİYE

(*): Corresponding author, mustafican@gmail.com

ABSTRACT

In this study, it was aimed to reveal the effect of different genotypes (population) of anise (*Pimpinella anisum* L.) on yield and yield components. The experiment was carried out under Eskişehir ecological conditions in the growing season of 2017 and 2018. Four different anise population (Afyon, Bilecik, Çeşme and Burdur) obtained from different parts of Turkey was used in the study. Plant materials were cultivated in randomized complete block design with three replications. The results showed that the populations had a significant differences on other all parameters examined except 1000 seed weight (g). The highest seed yield (80.56 and 76.31 kg da⁻¹, respectively) and the highest essential oil yield (2.17 and 2.22 L da⁻¹, respectively) were obtained from Bilecik and Çeşme populations. On the other hand, the essential oil contents obtained from the populations varied between 2.67-2.92%, and it is seen that these values are above the 2% limit stated in the European pharmacopoeia. As a result, it was determined that Bilecik and Çeşme populations are superior populations among the populations examined in terms of high seed and essential oil yields.

RESEARCH ARTICLE

Received: 19.08.2021

Accepted: 24.10.2021

Keywords:

- *Pimpinella anisum*,
- Genotype,
- Yield,
- Essential oil content,
- Essential oil yield

To cite: Katar N, Can M, Katar D (2021). Comparison of Yield and Yield Components of Different Anise (*Pimpinella anisum* L.) Populations Under Eskişehir Ecological Conditions. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER), 2(2): 339-347.

<https://doi.org/10.46592/turkager.2021.v02i02.008>

Eskişehir Ekolojik Koşullarında Farklı Anason (*Pimpinella anisum* L.) Populasyonlarının Verim ve Verim Ögelerinin Karşılaştırılması

ÖZET

Bu çalışmada, farklı genotiplerin (populasyon) anasonun (*Pimpinella anisum* L.) verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Deneme, Eskişehir ekolojik koşullarında 2017 ve 2018 yılları yetiştirme döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Türkiye'nin farklı bölgelerinden temin edilen dört farklı anason populasyonu (Afyon, Bilecik, Çeşme ve Burdur) kullanılmıştır. Bitki materyalleri, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yetiştirilmiştir. Sonuçlar, populasyonların 1000 tohum ağırlığı (g) hariç incelenen diğer tüm parametrelerde önemli farklılığa sahip olduğunu göstermiştir. Bilecik ve Çeşme populasyonlarından en yüksek tohum verimi (sırasıyla 80.56 ve 76.31 kg da⁻¹) ve en yüksek uçucu yağ verimi (sırasıyla 2.17 ve 2.22 L da⁻¹) elde edilmiştir. Diğer taraftan çalışmada elde edilen uçucu yağ oranı %2.67-2.92 arasında değişmiş, Avrupa farmakopesinde belirtilen % 2 sınırının üzerinde olduğu görülmüştür. Netice olarak; çalışmada yer alan populasyonlar arasında yüksek tohum ve uçucu yağ verimleri açısından Bilecik ve Çeşme populasyonlarının öne çıktığı belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Alınış tarihi: 19.08.2021

Kabul tarihi: 24.10.2021

Anahtar Kelimeler:

- *Pimpinella anisum*,
- Genotip,
- Verim,
- Uçucu yağ oranı,
- Uçucu yağ verimi

Alıntı için: Katar N, Can M, Katar D (2021). Eskişehir Ekolojik Koşullarında Farklı Anason (*Pimpinella anisum* L.) Populasyonlarının Verim ve Verim Ögelerinin Karşılaştırılması. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER), 2(2): 339-347.

<https://doi.org/10.46592/turkager.2021.v02i02.008>

GİRİŞ

Apiaceae familyası Dünya'da 300 cins ve yaklaşık 3000 türü ihtiva etmektedir. Bu familya içinde yer alan anason (*Pimpinella anisum*) bitkisi, Akdeniz havzasında ve Güney Batı Asya'da doğal yayılış gösteren tek yıllık aromatik bir bitkidir ([Albulushi ve ark., 2014](#); [Salim ve ark., 2016](#); [Karac ve Efe, 2017](#)). Yaklaşık 90 cm boyuna kadar büyüyen ve otsu bir bitki olan anason; şemsiye şeklinde, yaklaşık 3 mm çapında ve beyaz renkte çiçeklere sahip olup şizokarp meyveleri 3-5 mm uzunluğundadır ([Albulushi ve ark., 2014](#); [Hassan ve Elhassan, 2017](#)). Ayrıca bitkinin meyveleri 1-3 mm genişlik ve 3-6 mm uzunlukta, kısa saplı, ters armut biçiminde, yeşilimsi-sarı veya gri-yeşil renkli olup üzeri tüylerle kaplıdır ([Orav ve ark., 2008](#); [Shojaii ve Abdollahi Fard, 2012](#)). Son yıllarda yapılan birçok bilimsel çalışma, ilaç kaynağı olarak kullanılan birçok bitki türü olduğunu göstermiştir. Tıbbi amaçlı kullanılan önemli bitkilerden biri olan anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin özellikle meyveleri pek çok ülkenin halk hekimliğinde gaz giderici, mide koruyucu, aromatik ve dezenfektan olarak kullanılmıştır.

Bugüne kadar, anason tohumları üzerinde çok sayıda farklı bilimsel çalışma yapılmış, antimikrobiyal, antifungal, antiviral, antioksidan, kas gevşetici, ağrı kesici ve anti-spazmodik etkilerinin yanı sıra sindirim sistemi üzerinde farklı etkileri olduğu bildirilmiştir ([Shojaii ve Abdollahi Fard, 2012](#); [Salim ve ark., 2016](#)). Günümüzde anason, eczane, parfümeri, gıda ve kozmetik endüstrilerinde kullanılan önemli bir hammaddedir ([Albulushi ve ark., 2014](#)). Ayrıca morfinizmi azaltıcı etkisinin yanı sıra kadınlarda adet ağrılarında ve menopozdaki kadınlarda yüksek ateşe karşı etkilidir. Şeker hastaları için,

anason tohumları kandaki glikoz değerini ve lipid seviyesini düşürmekle birlikte aynı zamanda lipid peroksidasyonunu da azaltmaktadır (Shojaii ve Abdollahi Fard, 2012). Diğer taraftan anason, gıda endüstrisinde deniz ürünleri, dondurma, tatlılar ve sakız gibi farklı ürünlere lezzet ve aroma vermek için kullanılmaktadır (Salim ve ark., 2016).

Anason esansiyel yağı ve çayı aromaterapide nefes darlığını gidermek için kullanıldığı gibi doğal bir astım ilacı olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca anason esansiyel yağı, bitler ve diğer böceklerin neden olduğu kaşıntı tedavisinde, baş ve vücut bitleri ile mücadelede etkili olmakla birlikte uçucu yağından elde edilen merhemlerin uyuz tedavisinde haricen kullanımı tavsiye edilmektedir (Albulushi ve ark., 2014). Anason tohumunun kalitesi, uçucu yağın oranı ve uçucu yağın bileşimi ile doğrudan ilgili olup, uçucu yağın bileşimi ise bitkinin genotipi ile yetiştirme yöntemine bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir (Albulushi ve ark., 2014).

Anason tohumunun, %9-13 nem, %18 protein, %8-23 yağ, %1.5-7.0 (ort. %2-3) uçucu yağ, %5 nişasta, %22-28 N-içermeyen özüt ve %12-25 ham lif ihtiva ettiği bildirilmiştir (Salim ve ark., 2016; Karac ve Efe, 2017). Avrupa farmakopesine göre ilaç olarak kullanılacak anason tohumlarının en az %2 uçucu yağ içermesi gerekmektedir (Albulushi ve ark., 2014). Anason tohumunun %1.5-7'sini oluşturan uçucu yağın en önemli bileşikleri trans-anethole, estragolle, γ -hymachalene, paraanisaldehide ve methyl cavicol'dur (Shojaii ve Abdollahi Fard, 2012; Khalid, 2015; Hassan ve Elhassan, 2017). Bazı çalışmalar, anason uçucu yağının en önemli bileşiği olan trans-anetholün uçucu yağın %80-90'ını oluşturduğunu göstermiştir (Albulushi ve ark., 2014; Salim ve ark., 2016). Diğer taraftan yapılan farklı bir çalışmada ise anason uçucu yağının ana bileşeninin küminaldehit olarak belirlendiği rapor edilmiştir (Katar ve Katar, 2020).

Bitkilerin büyümesinde ve gelişmesinde etkili olan faktörler genellikle içsel ve dışsal faktörler olarak ikiye ayrılmaktadır. İçsel faktörler, bitkilerin genetik yapısı ile doğrudan ilgili olduğundan çeşitli kalıtsal özelliklere sahip bitkilerin büyüme ve gelişme performansları, genlerinin etkisine göre farklılık göstermektedir (Hussain ve ark., 2006). Tarımda daha yüksek verim ve kalite elde etmenin en önemli faktörlerinden biri, bölgeye adapte olmuş uygun genotip (tescilli çeşit/populasyon) seçimidir. Yerli bitki populasyonları genellikle bölgesel koşullara daha iyi uyum sağlamakla birlikte özellikle tescilli çeşit sayısı çok az olan ülkemiz tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımında populasyonların tohumluk olarak kullanımı daha yaygındır. Nitekim yapılan bir araştırmada önemli tıbbi ve aromatik bitkilerden olan çörek otu tarımında çiftçilerin tescilli bir çeşit (Çameli) bulunmasına rağmen bu çeşidi sadece %1.37 oranında üretimde kullandığı, bir başka ifade ile %98.63 oranında çörek otu populasyonları tohumluğunu kullanarak üretim yaptığını ortaya koymuştur (Can, 2020). Bu nedenle çeşitli ekolojik koşullar altında bu populasyon verim ve kalite potansiyelinin belirlenmesi gerekmektedir. Anason genotiplerinin verim, verim bileşenleri ve kalite karakterleri üzerindeki etkisi birçok araştırmacılar tarafından incelenmiştir (İpek ve ark., 2004; Nabizadeh ve ark., 2012; Faravani ve ark., 2013; Sönmez, 2018; Karık, 2020). Ancak bu çalışmaların her biri farklı ekolojik koşullar altında farklı anason genotipleri ile yapılmıştır.

Bu nedenle Eskişehir ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada, farklı anason genotiplerinin (populasyon) verim ve verim bileşenleri açısından performanslarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma 2017 ve 2018 yıllarının ürün yetiştirme döneminde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri deneme tarlalarında gerçekleştirilmiştir. Denemede bitki materyali olarak Afyon, İzmir-Çeşme, Bilecik ve Burdur yörelerinde anason yetiştiriciliği yapan çiftçilerden temin edilen 4 farklı anason popülasyonu kullanılmıştır. Çalışma alanı topraklarının özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre toprağın tınlı tekstürde, hafif alkalin karakterde, orta kireçli, tuzluluk problemi olmayan, organik madde içeriğinin orta, faydalanılabilir fosfor oranının orta ve faydalanılabilir potasyum oranının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*.

Table 1. Some physical and chemical characteristics of soils in experimental field.

Tekstür	Toplam Kireç (%)	EC (ds m ⁻¹)	Faydalanılabilir P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Faydalanılabilir K ₂ O (kg da ⁻¹)	pH	Organik Madde (%)
Tınlı (2017)	5.55	0.035	5.96	195.28	7.18	2.43
Tınlı (2018)	5.32	0.042	6.61	248.27	7.53	2.82

*Toprak analizleri Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak-Su Laboratuvarında yapılmıştır.

Deneme alanının 2017, 2018 ve uzun dönem (1970-2011) ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri Çizelge 2'de sunulmuştur. 2017 (374.4 mm) ve 2018 (411.8 mm) yılları toplam yağış miktarı değerlerinin uzun dönem toplam yıllık yağış miktarı ortalamasından (338.8 mm) daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, uzun dönemde gözlemlenen ortalama sıcaklık değerinin, hem 2017 hem de 2018 ortalama sıcaklık değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. 2017 ve 2018'de ortalama sıcaklık sırasıyla 11.29°C ve 12.50°C olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme alanına ait bazı iklim verileri*.

Table 2. Some climatic data of the experimental area.

Aylar	Toplam yağış (mm)			Ortalama sıcaklık (°C)		
	2017	2018	UY	2017	2018	UY
Ocak	33.0	30.0	30.6	-2.0	1.4	-0.2
Şubat	9.2	28.8	26.1	1.9	5.6	0.9
Mart	16.2	49.8	27.6	7.6	8.9	4.9
Nisan	62.0	16.8	43.1	9.6	13.6	9.6
Mayıs	50.8	72.0	40.0	14.4	16.4	14.9
Haziran	44.8	60.6	23.7	19.1	19.3	19.1
Temmuz	13.4	42.0	13.1	23.1	21.9	22.1
Ağustos	31.4	19.3	9.2	22.0	22.7	21.8
Eylül	3.0	3.8	18.1	19.6	18.3	16.7
Ekim	46.6	30.1	32.8	10.8	13.0	11.7
Kasım	27.8	18.6	34.0	5.5	7.4	5.6
Aralık	36.2	40.0	40.5	3.9	1.7	1.7
Toplam	374.4	411.8	338.8	-	-	-
Ortalama	-	-	-	11.3	12.5	10.7

*Veriler Eskişehir Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. UY: Uzun Yıllar (1970-2011)

Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tohumlar, dekara 2 kg hesabıyla, 2-3 cm derinliğe ve 20 cm sıra aralığında elle ekilmiştir. Ekim, birinci yıl 13 Nisan 2017 tarihinde, ikinci yıl 20 Nisan 2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Her deneme parselinin uzunluğu 5 m olup 6 sıradan oluşmaktadır. Yabancı ot kontrolü gerektiğinde elle yapılmış, sulama uygulanmamıştır. Deneme parselleri, saf olarak dekara 5 kg N ve 4 kg P₂O₅ olacak şekilde gübrenmiştir. 7 Temmuz 2017 ve 10 Temmuz 2018 tarihlerinde parsellerin her iki tarafından bir sıra kenar tesiri olarak bırakılmış ve ardından parsellerdeki bitkiler elle hasat edilmiştir. Uçucu yağ oranları su distilasyonu yöntemiyle belirlenmiştir. Uçucu yağların distilasyonu için 100 g tohum örnekleri 2000 ml'lik balonlara yerleştirildikten sonra 1 litre saf su eklenerek 3 saat boyunca distilasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Distilasyon işlemi tamamlandıktan sonra clevenger aparatının dereceli kısmından yağ miktarı okunarak % olarak belirlenmiştir (Anonim, 2010).

Çalışmadan elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, incelenen özelliklerin önemlilik düzeyleri belirlenmiştir. Önemli çıkan ortalama değerler arasındaki farklar Tukey testi ($p \leq 0.05$) ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada yer alan anason populasyonları, yıllar ve yıl x populasyon interaksyonu bitki boyunda önemli ($p \leq 0.01$) farklılığa sebep olmuştur. Genotipler karşılaştırıldığında yıllar ortalamasında en yüksek bitki boyu Afyon (49.30 cm) ve Çeşme (48.23 cm) populasyonlarında belirlenirken, en düşük bitki boyu Burdur (43.14 cm) ve Bilecik (44.56 cm) populasyonlarında belirlenmiştir. 2017 yılında elde edilen ortalama bitki boyu değeri (45.85 cm) ile karşılaştırıldığında 2018 yılında daha yüksek bitki boyu değeri (46.77 cm) elde edilmiştir (Çizelge 3). Bu durum, yıllık toplam yağış değeri ile bitkinin ilk gelişim gösterdiği aylardaki (Nisan-Mayıs) ortalama sıcaklık değerlerinin 2018 yılında bir önceki yıla göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 2). Bitki boyu her ne kadar çevresel faktörlerden ve agronomik uygulamalardan etkilense de esas olarak bitki materyalinin genetik yapısı tarafından kontrol edilmektedir (Baloch ve ark., 2010). Bitki boyu değerleri yıl x populasyon interaksyonu açısından incelendiğinde, 2017 yılında bitki boyu maksimum Afyon (48.80 cm), minimum Bilecik (42.79 cm) populasyonlarında, 2018 yılında ise bitki boyu maksimum Çeşme (49.90 cm), minimum Burdur (41.03 cm) populasyonlarında kaydedilmiştir. İpek ve ark. (2004) anasonda bitki boyunu 44.7-50.2 cm arasında, Yıldırım (2010), ise 33.73-39.73 cm arasında bulmuşlardır. Çalışmalarda elde edilen bitki boyu değerleri arasındaki farklılık, kullanılan bitki materyallerinin genetik yapısındaki değişim ve çalışma bölgelerinin farklı ekolojik koşulları ile açıklanabilir.

Yıllar ve populasyonlar bitki başına şemsiyeli dal sayısı üzerine $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bir farklılık göstermiştir. 2018 yılında (4.99 adet) 2017 yılına (3.78 adet) kıyasla daha yüksek bir bitki başına şemsiyeli dal sayısı değeri belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılı (2018) toplam yağış ve ortalama sıcaklık değerlerinin ilk yıla (2017) kıyasla yüksek gerçekleşmesi bitkinin daha iyi gelişimini ve dallanmasını netice vermiş, bitki başına şemsiyeli dal sayısı daha fazla olmuştur. İki yıllık ortalama olarak bitki başına şemsiyeli dal sayısı 3.89-5.21 adet arasında değişmiş ve en yüksek değer Bilecik populasyonunda

tespit edilmiştir (Çizelge 3). Benzer olarak [Katar ve Katar \(2020\)](#) anasonda bitki başına şemsiyeli dal sayısını 3.09-6.50 adet arasında bulmuşlardır.

Bin tohum ağırlığı açısından sadece yıllar arasında önemli bir fark bulunmuştur. Populasyonların ortalaması olarak 1000 tane ağırlığı 2017'de 3.46 g, 2018'de 4.29 g olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3). Çalışmadan elde edilen 1000 tohum ağırlığı değerleri, incelenen anason populasyonlarının bu parametre üzerinde önemli bir etkisi olmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, en yüksek bin tohum ağırlığı 2017 yılında Burdur (3.17 g) populasyonundan, en düşük bin tohum ağırlığı ise 2018 yılında Çeşme (4.36 g) populasyonundan alınmıştır. Yıllar ortalamasında ise Bilecik ve Burdur Afyon populasyonlarından en düşük (3.77 g) ve Çeşme populasyonundan en yüksek (4.02 g) değerler ölçülmüştür. Yapılan birçok araştırmada anasonda bin tohum ağırlığının 2.64-5.62 g arasında elde edildiği rapor edilmiştir ([İpek ve ark., 2004](#); [Faravani ve ark., 2013](#); [Sönmez, 2018](#); [Katar ve Katar, 2020](#)).

Yılların ve populasyonların tohum verimi (kg da^{-1}) üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Ortalama tohum verimi 2017'de 65.02 kg da^{-1} iken 2018'de 70.27 kg da^{-1} olarak belirlenmiştir. İki yıllık ortalamaya göre tohum verimi 56.66 ile 80.56 kg da^{-1} arasında değişmiş, en yüksek değer Bilecik populasyonunda tespit edilmiştir. Ancak tohum verimi açısından Bilecik (80.56 kg da^{-1}) ve Çeşme (76.31 kg da^{-1}) populasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3). [Nabizadeh ve ark. \(2012\)](#), anasonda tohum verimini 17.91 - $128.64 \text{ kg da}^{-1}$ arasında, [Faravani ve ark. \(2013\)](#) ise 37.08 - 40.36 kg da^{-1} arasında aldıklarını rapor etmişlerdir. Bulgularımıza benzer sonuçlar sırasıyla 42.20 - 87.00 kg da^{-1} ve 62.16 - 86.20 kg da^{-1} olmak üzere [İpek ve ark. \(2004\)](#) ile [Sönmez \(2018\)](#) tarafından da elde edilmiştir.

Aromatik bitkilerden olan anason bitkisinin en önemli kalite kriterlerinden biri hiç şüphesiz uçucu yağ oranıdır. İki yıllık ortalamaya göre uçucu yağ oranı değerleri $\%2.67$ - 2.92 arasında değişmiş olup, en yüksek değer Çeşme populasyonunda elde edilirken, bu populasyonu Burdur ve Bilecik populasyonları takip etmiştir. Her üç populasyon istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. 2017 ve 2018 yıllarında uçucu yağ oranları ise sırasıyla $\%2.68$ ve $\%2.88$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Bu çalışmada elde edilen tüm uçucu yağ oranı değerlerinin Avrupa farmakopesinde belirtilen eşik değerinin ($\%2$) üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Aydın ekolojik koşullarında 4 anason genotipi (Göhlisar, Fethiye, Denizli ve Çeşme) ile yürütülen çalışmada uçucu yağ oranının $\%1.47$ - 1.60 arasında bulunduğu rapor edilmiştir ([Doğramacı ve Arabacı, 2015](#)). Diğer taraftan [Sönmez \(2018\)](#), tarafından İzmir koşullarında Türkiye, İspanya ve Suriye orijinli anason genotiplerinin uçucu yağ oranının sırasıyla $\%2.95$, $\%3.06$ ve $\%2.84$ olarak elde edildiği belirtilmiştir. Tıbbi ve aromatik bitkilerde uçucu yağ oranı ve veriminin bitkinin genotipine, bitkinin yaşına, yetiştirme lokasyonuna, hasat zamanlarına, gübreleme, sulama, kurutma, depolama ve damıtma işlemlerine bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir ([Mammadov, 2014](#); [Sourestani ve ark., 2014](#); [Kotyük, 2015](#); [Sönmez ve Bayram, 2017](#); [Katar ve ark., 2020](#); [Can ve Katar, 2020](#)).

Yılların ve anason populasyonlarının uçucu yağ verimi üzerinde önemli etkileri (sırasıyla $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.01$) olmuştur. 2018 yılında elde edilen uçucu yağ verimi değeri (2.03 L da^{-1}) 2017 verilerinden (1.74 L da^{-1}) daha yüksek olmuştur. Tohum verimi ve uçucu yağ oranı değerlerinin ikinci yıl (2018) fazla olması, bu yılın uçucu yağ veriminin de yüksek çıkmasını netice vermiştir. İki yıllık ortalamaya göre populasyonların uçucu yağ verimi 1.52 ile 2.22 L da^{-1} arasında değişiklik göstermiş, en yüksek değer Bilecik

populasyonu ile aynı istatistiki grupta yer alan Çeşme populasyonunda belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı anason populasyonlarının verim ve verim komponentleri.

Table 3. Yield and yield components of different anise populations.

Populasyon	Bitki bovu (cm)			Semsiveli dal sayısı (adet bitki ⁻¹)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
Afyon	48.80 a	49.80 a	49.30 a	3.09 c	4.68 b	3.89 c
Çeşme	46.55 b	49.90 a	48.23 a	3.96 b	4.98 ab	4.47 b
Bilecik	42.79 d	46.33 a	44.56 b	4.67 a	5.74 a	5.21 a
Burdur	45.24 c	41.03 b	43.14 b	3.40 bc	4.57 b	3.99 c
Ortalama	45.85 B	46.77 A	46.31	3.78 B	4.99 A	4.39
Yıl (Y)	-	-	**	-	-	**
Populasyon (P)	**	**	**	**	*	**
Y x P	-	-	**	-	-	öd
VK (%)	5.03	8.46	6.91	17.53	11.26	19.66
Populasyon	Bin tohum ağırlığı (gr)			Tohum verimi (kg da ⁻¹)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
Afyon	3.60	4.31	3.96	54.16 b	59.16 b	56.66 b
Çeşme	3.61	4.43	4.02	73.81 a	78.81 a	76.31 a
Bilecik	3.47	4.07	3.77	79.06 a	82.06 a	80.56 a
Burdur	3.17	4.36	3.77	53.03 b	61.03 b	57.03 b
Ortalama	3.46 B	4.29 A	3.88	65.02 B	70.27 A	67.64
Yıl (Y)	-	-	*	-	-	*
Populasyon (P)	öd	öd	öd	**	**	**
Y x P	-	-	öd	-	-	öd
VK (%)	11.11	8.04	14.28	19.99	16.68	18.33
Populasyon	Uçucu Yağ Oranı (%)			Uçucu Yağ Verimi (L da ⁻¹)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
Afyon	2.57 ab	2.77	2.67 b	1.40 b	1.64 b	1.52 b
Çeşme	2.87 a	2.96	2.92 a	2.10 a	2.33 a	2.22 a
Bilecik	2.48 b	2.90	2.69 ab	1.96 a	2.38 a	2.17 a
Burdur	2.81 ab	2.90	2.86 ab	1.49 b	1.77 b	1.63 b
Ortalama	2.68	2.88	2.78	1.74 B	2.03 A	1.88
Yıl (Y)	-	-	öd	-	-	*
Populasyon (P)	*	öd	*	**	**	**
Y x P	-	-	öd	-	-	öd
VK (%)	7.64	5.48	7.41	19.49	18.56	20.23

*:p<0.05; **:p<0.01; öd: önemli değil. VK: Varyasyon katsayısı

Uçucu yağ verimine ilişkin bulgularımız [Faravani ve ark. \(2013\)](#) ile [Doğan \(2018\)](#)'ın değerlerinden (sırasıyla 0.68-2.01 ve 0.46-1.15 L da⁻¹) yüksek, [Sönmez \(2018\)](#)'in değerlerinden (1.67-2.93 L da⁻¹) düşük olmuştur.

Sonuçlar, bitki boyu (cm), bitki başına şemsiyeli dal sayısı, 1000 tohum ağırlığı (g), tohum verimi (kg da⁻¹) ve uçucu yağ verimi (L da⁻¹) üzerine yılların etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Bu durum, yağış, sıcaklık gibi iklim faktörlerinin yıldan yıla değişmesi ile açıklanabilir. Nitekim değişen iklim koşulları bitki büyümesi ve gelişmesinde dolayısıyla ürünün verimi ve kalitesinde etkili olmaktadır ([Turhan, 2006](#); [Bieńkowski ve ark., 2016](#)). Ayrıca populasyonların 1000 tohum ağırlığı (g) hariç incelenen diğer tüm parametreler üzerinde önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu ise kullanılan materyalin genetik farklılığı ile izah edilebilir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin verim ve kalitesi üzerine ekolojik koşullardan ziyade bitkinin genetik yapısının etkili olduğu bildirilmiştir ([Mammadov, 2014](#)). Özellikle varyasyon katsayıları (VK) incelendiğinde çalışmada yer alan anason populasyonları arasında en fazla değişim aralığının uçucu yağ veriminde (%20.23) olduğu gözlemlenmiştir. Diğer taraftan populasyonlar arasında bitki boyu ile uçucu yağ oranı değerleri bakımından düşük

varyasyon katsayıları (VK) dikkate alındığında daha az değişim olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

SONUÇ

Bu araştırmanın sonucuna göre; iki yılın ortalama değerleri incelendiğinde, tohum verimi ile uçucu yağ verimi en yüksek Bilecik ve Çeşme populasyonlarında tespit edilmiş olup her iki populasyon arasında istatistiki olarak önemli bir fark görülmemiştir. Bilecik ve Çeşme populasyonlarına kıyasla daha az tohum ve uçucu yağ verimi elde edilen Afyon ve Burdur populasyonları arasında da istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. Netice olarak; çalışmada yer alan populasyonlar arasında yüksek tohum ve uçucu yağ verimleri açısından Bilecik ve Çeşme populasyonlarının öne çıktığı belirlenmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

YAZAR KATKISI

Yazarlar olarak makaleye aşağıdaki katkıların sunulduğunu beyan ederiz.

Nimet Katar: Arazi ve laboratuvar çalışmaları, istatistik analizi, makalenin yazılması.

Mustafa Can: Arazi ve laboratuvar çalışmaları, istatistik analizi, makalenin yazılması.

Duran Katar: Arazi ve laboratuvar çalışmaları, istatistik analizi, makalenin yazılması.

KAYNAKLAR

- Albulushi SMA, Al Saidi H, Amaresh N and Mullaicharam AR (2014). Study of physicochemical properties, antibacterial and gc-ms analysis of essential oil of the aniseed (*Pimpinella anisum* Linn.) in Oman. *Research and Reviews: Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(4): 24-33.
- Anonim (2010). European pharmacopoeia (E.P.) 7th ed. European Directorate for the Quality of Medicines & Health Care (EDQM): *Strasbourg*, France, p.1231.
- Baloch MS, Shah ITH, Nadim MA, Khan MI and Khakwani AA (2010). Effect of seeding density and planting time on growth and yield attributes of wheat. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 20(4): 239-240.
- Bienkowski T, Zuk-Golaszewska K, Kurowski T and Golaszewski J (2016). Agrotechnical indicators for *Trigonella foenum-Gracum* L. production in the environmental conditions of Northeastern Europe. *Turkish Journal of Field Crops*, 21(1): 16-28.
- Can M ve Katar D (2020). Yapraftan uygulanan farklı organik gübrelerin *Mentha x piperita* L. ve *Mentha spicata* L. türlerinin tarımsal ve kalite özelliklerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(3): 361-373.
- Can M (2020). Çörek otu tarımında üretici davranışlarının belirlenmesi, sorunlar ve çözümler: Uşak ili örneği. *Ziraat Mühendisliği*, 370: 18-33.
- Doğan Ö (2018). *Anason populasyonlarında verim ve kalite ile genetik ilişkilerin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı, s. 47, Isparta.
- Doğramacı S ve Arabacı O (2015). Anason (*Pimpinella anisum* L.) çeşit ve ekotiplerinin bazı teknolojik özellikleri üzerine organik ve inorganik gübre uygulamalarının etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1): 41-47.
- Faravani M, Salari B, Heidari M, Kashki TM and Gholami BA (2013). Effects of fertilizer and plant density on yield and quality of anise (*Pimpinella anisum* L.). *Journal of Agricultural Sciences*, 58(3): 209-215.

- Hassan OM and Elhassan IA (2017). Characterization of essential oils from fruits of umbelliferous crop cultivated in Sudan I. *Pimpinella anisum* L (Anise) and *Anethum graveolens* L. (Dill). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(1): 109-112.
- Haşimi N, Tolan V, Kizil S ve Kilinc E (2014). Anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.) tohumlarının uçucu yağ kompozisyonu ile antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20: 19-26.
- Hussain A, Anjum F, Rab A and Sajid M (2006). Effects of nitrogen on the growth and yield of asparagus (*Asparagus officinalis*). *Journal of Agricultural and Biological Science*, 2: 41-47.
- İpek A, Demirayak S, Gürbüz B and Tarihi G (2004). A study on the adaption of some anise (*Pimpinella anisum* L.) population to Ankara conditions. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(2): 202-205.
- Karaç T ve Efe L (2017). Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin farmakolojik özellikleri ve tedavi amaçlı kullanımı. 12. Tarla Bitkileri Kongresi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Karık Ü (2020). Türkiye anason (*Pimpinella anisum* L.) genetik kaynakları ve yabancı anason genotiplerinin uçucu yağ bileşenleri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2: 163-178.
- Katar D, Can M ve Katar N (2020). Farklı lokasyonların lavandin (*Lavandula × intermedia* Emeric ex Loisel.)'de uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(3): 546-553.
- Katar N and Katar D (2020). Effect of different row spaces on yield and quality of anise (*Pimpinella anisum*) under Eskişehir ecological conditions. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 13(3): 314-321.
- Khalid AK (2015). Quality and quantity of *Pimpinella anisum* L. essential oil treated with macro and micronutrients under desert conditions. *International Food Research Journal*, 22(6): 2396-2402.
- Kotyuk L (2015). Hyssop composition depending on age and plants development phases. *Biotechnologia Acta*, 8: 55-63.
- Mammadov R (2014). Tohumlu bitkilerde sekonder metabolitler. *Nobel Akademik Yayıncılık*, Yayın No: 841, Ankara.
- Nabizadeh E, Salari B and Hosainpour M (2012). The effect of fertilizers and biological nitrogen and planting density on yield quality and quantity *Pimpinella anisum* L. *European Journal of Experimental Biology*, 2(4): 1326-1336.
- Orav A, Raal A and Arak E (2008). Essential oil composition of *Pimpinella anisum* L. fruits from various European countries. *Natural Product Research*, 22(3): 227-232.
- Salim EA, Yagi S and Elyass HMM (2016). Histology, phytochemistry and bacterial activity of anise (*Pimpinella anisum* L.) seed and essential oil. *Journal of Bacteriology & Mycology Open Access*, 3(4): 1-6.
- Shojaii A and Abdollahi Fard M (2012). Review of pharmacological properties and chemical constituents of *Pimpinella anisum*. *ISRN Pharmaceutics*, 1-8.
- Sourestani MM, Malekzadeh M and Tava A (2014). Influence of drying, storage and distillation times on essential oil yield and composition of anise hyssop [Agastache foeniculum (Pursh.) Kuntze]. *Journal of Essential Oil Research*, 26(3): 177-184.
- Sönmez Ç and Bayram E (2017). The influence of different water and nitrogen applications on some yield parameters and antioxidant activity in sage (*Salvia officinalis* L.) *Turkish Journal of Field Crops*, 22(1): 96-103.
- Sönmez Ç (2018). Effect of phosphorus fertilizer on some yield components and quality of different anise (*Pimpinella anisum* L.) populations. *Turkish Journal of Field Crops*, 23(2): 100-106.
- Turhan H (2006). Lemon balm. In K.V. Peter (eds.) *Handbook of herbs and spices* (Chapter 23, pp.390-399). Cambridge, England: *Woodhead Publishing*.
- Yıldırım V (2010). *Türk anason genotiplerinin (Pimpinella anisum L.) Tekirdağ koşullarında tohum verimi ve bazı bitkisel özellikleri üzerinde bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 47s, Tekirdağ.