

Farklı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) populasyonlarına ait tohumların bazı karakteristik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma

Zeynep DUMANOĞLU¹, Sam MOKHTARZADEH²

¹Bingöl Üniversitesi Ziraat Fak. Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 12000, Bingöl

²Bingöl Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, 12000, Bingöl

Alınış tarihi: 25 Eylül 2020, Kabul tarihi: 6 Kasım 2020

Sorumlu yazar: Zeynep DUMANOĞLU, e-posta: zeyno0191@gmail.com

Öz

Amaç: Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.), Türkiye’de ve dünyada ekonomik anlamda öneme sahip olan tıbbi ve aromatik bitkilerden biridir. Lamiaceae familyasına ait bu bitki pek çok sektör tarafından yoğun bir şekilde tüketilmektedir. Bu çalışmada, farklı alt tür ve varyeteleri olan bu bitkinin beş farklı popülasyondan gelen tohumların bazı fiziksel (şekil-boyut, yüzey alan, ortalama aritmetik-geometrik çap, küresellik ve bin dane ağırlığı) ve fizyolojik (çimlenme yüzdesi ve zamanı, sürgün-kök uzunlukları) özellikleri saptanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Bu çalışma, 2018-2019 yılları arasında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesinde gerçekleştirilmiştir. Beş farklı popülasyona ait fesleğen tohumları incelenmiş ve elde edilen veriler SPSS V22. İstatistik programında $p < 0.05$ önemlilik düzeyinde değerlendirilmiştir.

Araştırma Bulguları: Çalışmada elde edilen verilere göre, tüm fesleğen populasyonlarının genel olarak uzun ve oval bir tohum yapısında; %80-93 arasında çimlenme yüzdesine; 1.730 g ile 2.050 g arasında bin tane ağırlıklarına; 0.670 cm ile 3.970 cm arasında kök uzunlukları ve 3.560 cm ile 4.860 cm arasında sürgün uzunluklarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Sonuç: Bu çalışma ile genetiksel ve çevresel faktörlerin tohum populasyonlarına etki ettiği ve aralarında belirgin farklara neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Fesleğen, *Ocimum basilicum* L., Tohum Özellikleri, Tohum boyutları

A research on determination of some characteristic properties of different basil (*Ocimum basilicum* L.) populations seed

Abstract

Objective: Basil (*Ocimum basilicum* L.) is one of the medicinal and aromatic plants of economic importance in Turkey and in the world. This plant belonging to the Lamiaceae family is intensely consumed by many sectors. In this study, some physical (shape-size, surface area, average arithmetic-geometric diameter, sphericity and thousand grain weight) and physiological (germination percentage and time, shoot-root lengths) of seeds from five different populations of this plant with different subspecies and varieties.) features have been determined.

Materials and Methods: This study was carried out at Bingöl University Faculty of Agriculture between 2018-2019. Basil seeds belonging to five different populations were examined and the data obtained were SPSS V22. It was evaluated at the significance level of $p < 0.05$ in the statistics program.

Results: According to the data obtained in the study, all basil populations generally have a long and oval seed structure; the percentage of germination between 80-93%; thousand grain weights from 1.730 g to 2.050 g; It has been determined that they have root lengths between 0.670 cm and 3.970 cm and shoot lengths between 3.560 cm and 4.860 cm.

Conclusion: With this study, it was concluded that genetic and environmental factors affect seed

populations and cause significant differences between them.

Key words: Basil, *Ocimum basilicum* L., Seed characteristics, Seed size

Giriş

Tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından oldukça zengin olan ülkemizde, fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) oldukça sevilen ve pek çok alanda kullanılan bir bitkidir. Dünyada da üretimi ve tüketimi yaygın olan fesleğenin *Ocimum* cinsi Ballıbabagiller (Lamiaceae) familyasına ait olup, buna bağlı tek yıllık ve çok yıllık olmak üzere (Ekren ve ark., 2009) yaklaşık 65 türü olduğu belirtilmektedir (Paton ve ark., 1999; Karaca, 2017). Geniş morfolojik ve kimyasal varyasyona sahip olan bu bitki, pek çok alt tür ve varyetelere ayrılmaktadır (Yaldız ve ark., 2017). Farklı renkleri ile de dikkat çeken fesleğenin mor renkli olanları "reyhan" olarak da adlandırılmakta ayrıca yeşil renkli olanları da (sweet basil) bulunmaktadır (Telci ve ark., 2005).

Ülkemizde fesleğen doğal yayılım göstermemesine (Davis, 1982; Günay ve Telci, 2017) karşın genel olarak Batı ve Güney Anadolu'da yetiştirilmektedir (Ceylan, 1997; Omidbaigi, 2004; Ekren ve ark., 2009). Ilıman hatta sıcak iklimleri tercih eden bu bitkinin yapılan araştırmalara göre Güney Asya menşeli olduğu hatta Hindistan ya da İran kökenli olabileceği ortaya konulmuştur (Razavi ve ark., 2009). Dünyada yılda ortalama 90-95 ton civarında üretimi yapılan fesleğenin, ülkemizde dahil olmak üzere İtalya ve Brezilya gibi Akdeniz ülkelerinin yanında Amerika, Fransa, İsrail ve Kuzey Afrika'da da yoğun bir şekilde üretimi ve tüketimi gerçekleştirilmektedir (Javanmardi ve ark., 2003; Hussain ve ark., 2008; Veronezi ve ark., 2012; Akalan, 2018). Fesleğen, pek çok sektör (gıda, ilaç, baharat vb.) tarafından yoğun bir şekilde yaş ya da kurutulmuş formlarında (konserve yiyeceklerde, çeşitli çaylarda, parfümeri materyali, baharat, sağlık, aromaterapi, kozmetik ve geleneksel tıp alanında da uçucu yağ) değerlendirilmektedir (Labra ve ark., 2004; Naghibi ve ark., 2005; Telci ve ark., 2006). Bunların yanında ayrıca peyzaj anlamında süs bitkisi olarak evlerde, küçük saksılar içerisinde yetiştirilmektedir (Akalın, 2018; Karagöz, 2020).

Fesleğenin ekstratında yüksek miktarda fenolikler, kafeik, p-kumaric, ferulic, kafur ve bazı asitler (Marki ve Kinitzios, 2008; Baydar, 2013) ve polifenoller ile doğal bir antioksidan özelliği göstermekte (Castaño

ve ark., 2016; Güler, 2019); Lamiaceae türleri içerisinde en fazla sisirik asit içeren bitkidir (Lee, 2010; Telci ve ark., 2015). Ayrıca iklimsel ve çevresel faktörlere bağlı olarak fesleğenin içerdiği uçucu yağ oranı%0.62-1.00 arasında değişmektedir (Akgül, 1989; Arabacı ve Bayram, 2004; Karaca, 2017). Antimikrobiyal, antibakteriyal ve antifungal özellikleri bulunan fesleğenden (Javanmardi ve ark., 2003; Oxenham ve ark., 2005; Hussain ve ark., 2008; Bassolé ve ark., 2010; Günay ve Telci, 2017), pek çok rahatsızlığın (soğuk algınlığından, spazm çözümüne, böbrek rahatsızlıklarından arı-yılan sokmalarına kadar) iyileştirilmesi sürecinde (Baytop, 1984; Akgül, 1989) veya böceklerin ortamdan uzaklaşmasında faydalanılmaktadır (Simon ve ark., 1999; Güler, 2019).

Fesleğen yetiştirildiği iklime bağlı olarak farklı renklerde ve 30 ile 80 cm arasında boylanabilmektedir (Darrah, 1988; Ceylan, 1997). Yapraklarının uzunluğu 1-5 cm arasında, genişliği ise 1-3 cm arasında değişmektedir. Tohumları küçük ve hafif bir yapıya sahip olup, koyu kahve ya da siyah renkte, ortalama bin dane ağırlığı 1.5 g'dır. Çiçekleri kümeli şekilde beyaz, eflatun, mor ya da koyu yeşil renginde olan fesleğen, soğuğa karşı hassas olmasına karşın çok sıcak havalara toleransı yüksektir (Arabacı ve Bayram, 2004; Baydar, 2013).

Tarımsal işlem basamaklarında (temizleme, sınıflandırma, paketleme vb.) tohumlara ait boyutsal özelliklerden elde edilen verilerden yola çıkarak, tarımsal işletmede yer alacak olan makine düzenlerinin ayarları yapılmakta veya yeni makine ve ekipmanlar tasarlanmaktadır (Zewdu, 2011; Dumanoğlu ve Çakmak, 2019; Dumanoğlu ve Geren, 2020).

Ürün işleme aşamasında genel olarak tarladan işletmeye gelen bitkilerin üzerinde yer alan kısımlar (sap, yaprak, tohum, kök vb.) ayrılarak ilgili birimlere yönlendirilmektedir. Diğer yandan, bitki üzerinden alınan tohumlar farklı boylarda olabildiklerinden, tohumların bu özelliğine göre ayrılması ve paketlenerek üreticiye ulaşacak forma gelmektedir (Yağcıoğlu, 2015; Dumanoğlu ve Çakmak, 2019). Bu nedenle tohumlara ait bazı fiziksel özellikleri temel anlamda önemli olduğundan özellikle belirlenmeye çalışılmaktadır.

Ülkemiz ve dünya pazarında ekonomik anlamda önemli bir yere sahip olan fesleğenin kültüre alınarak kontrollü şartlar altında da çoğaltılması ve yetiştirilmesi oldukça önemlidir. Yetiştirildiği bölgeye göre rekolte miktarı değişmesine karşın

genel olarak üreticinin yüzünü güldürecek ekonomik anlamda onları destekleyecek populasyonların belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu nedenle farklı populasyonların tohum özellikleri, bitki verimleri ve verim öğelerine etki eden faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışma içerisinde beş farklı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) populasyonuna ait tohumların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2019 yılında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri ve Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dallarına ait laboratuvarlarda yürütülmüştür. Beş farklı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) popülasyona ait tohumlar Sayın Prof. Dr. Khalid Mahmood KHAWAR'dan (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi) temin edilmiştir. Popülasyonlar, Hatay (1), Denizli (2), Elazığ (3), Kahramanmaraş (4) ve İstanbul (5) şekilde rastgele olacak şekilde örneklenmiş ve bu tohumların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri (şekil-boyut, yüzey alan, ortalama aritmetik çap-geometrik çap, küresellik, bin dane ağırlığı, çimlenme yüzdesi ve zamanı, sürgün-kök uzunlukları) belirlenmiştir. Beş farklı fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) popülasyona ait tohumlardan elde edilen veriler dörder tekerrürlü olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre incelenmiştir. Değerler SPSS V.22 İstatistik programında öncelikle One-Way ANOVA sonrasında da $p < 0.05$ önemlilik düzeyinde LSD yöntemi uygulanarak değerlendirilmiştir.

Fiziksel özelliklerin belirlenmesi

Şekil-boyut

Tohumlara ait uzunluk-genişlik gibi karakteristik özelliklerin ölçülerek tohumların boyutlarının belirlenmesi işlemidir (Çizelge 1) (Çizelge 2) (Yağcıoğlu, 2015).

Çizelge 1. Geometrik özelliklerine göre tohumların sınıflandırılması

Geometrik özelliklerine göre tohumlar	Tane genişliği/Tane uzunluğu (b/a) (mm)
Uzun	0.6
Orta	0.6 - 0.7
Kısa	> 0.7

Bu çalışmada, beş farklı fesleğen populasyonuna ait tohumlar rastgele olacak şekilde her bir grup için

ayrı ayrı örneklendirilmiştir. Daha sonra bu örnekler içerinden her bir gruptan 100'er adet tohum rastgele seçilerek kendine ait yazılımı olan Nexius Zoom marka bir stereo mikroskop (Image Focus 4.0 v2.4) ile ölçüleri belirlenmiştir (Dumanoglu ve Geren, 2020).

Çizelge 2. Şekil özelliklerine göre tohumların sınıflandırılması

Şekil özelliklerine göre tohumlar	Uzunluk (a), Genişlik (b), Kalınlık (c) (mm)
Yuvarlak	$a \approx b \approx c$
Oval	$a/3 < b \approx c$
Uzun	$c < b < a/3$

Yüzey alan

Beş farklı fesleğen populasyonlara ait tohumların yüzey alanlarına ait ölçüler, tohumların şekil-boyut belirlemesi işlem basamağında olduğu gibi Image Focus 4.0 v2.4 yazılımı kullanılarak, Nexius Zoom marka stereo mikroskop aracılığı ile belirlenmiştir (Dumanoglu ve Çakmak, 2019).

Ortalama aritmetik çap ve ortalama geometrik çap

Tohumlara ait genel şekil-boyut ölçüleri belirlendikten sonra Mohsenin (1970), Alayunt (2000) ve Kara (2012) gibi araştırmacıların belirledikleri eşitliklerden (Eşitlik 1, Eşitlik 2) faydalanılarak tohumların ortalama aritmetik ve geometrik çap değerleri belirlenmiştir.

Ortalama Aritmetik Çap:

$$D: (L + W)/2 \quad (1)$$

D: Tohuma ait ortalama aritmetik çap (mm)

L: Tohuma ait uzunluk değeri (mm)

W: Tohuma ait genişlik değeri (mm)

Ortalama Geometrik Çap:

$$D_0: (L * D^2)^{1/3} \quad (2)$$

D₀: Tohuma ait ortalama geometrik çap (mm)

L: Tohuma ait uzunluk değeri (mm)

D: Tohuma ait ortalama aritmetik çap (mm)

Küresellik

Tohumlara ait temel özellikten birisi de küresellik değeridir. Eşitlik 3'te görüldüğü gibi tohuma ait uzunluk (mm) ve ortalama geometrik çap (mm) değerleri kullanılarak tohuma ait küresellik değeri belirlenmektedir (Mohsenin, 1970; Alayunt, 2000; Kara, 2012).

Küresellik:

$$\Phi: Do/L \quad (3)$$

Φ : Tohumun küresellik değeri

Do : Tohum ortalama geometrik çap (mm)

L : Tohum uzunluğu (mm)

Bin Dane Ağırlıkları

Fesleğen popülasyonlarının rastgele örneklendikten sonrasında üçer tekrarlı olacak şekilde sayılmış ve 0.0001 g hassasiyetine sahip Radwag AS 220.R2 analitik terazi kullanılarak tartılmıştır (ISTA, 2007; Dumanoğlu ve ark., 2020).

Fiziksel özelliklerin belirlenmesi

Çimlenme yüzdesi ve zamanı

Beş farklı fesleğen popülasyonlarına ait tohumlar ISTA (2007) kurallarına bağlı olarak, yaklaşık 20°C sıcaklık (± 5 °C) ve %60 (\pm %10) neme sahip Memmert marka inkübatör içerisinde, karanlık ortamda (kağıt üzeri) 14 gün süre ile çimlendirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Popülasyonlara ait 100'er adet tohum dörder tekrarlı olacak şekilde petrilere yerleştirilmiş ve günlük olarak sayım işlemi yapılmıştır.

Sürgün-kök uzunlukları

Fesleğen popülasyonlarına ait tohumların sürgün ve kök gelişimi ile ilgili olarak; her bir popülasyona ait dörder tekrarlı olacak şekilde, rastgele örneklenen tohumların sürgün-kök uzunlukları (cm) ölçülmüştür. Bu şekilde beş farklı popülasyonun sürgün-kök gelişimi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Şekil-boyut ve yüzey alan

Fesleğen popülasyonlarına ait tohumlardan elde edilen değerlere göre; 1. popülasyona ait olan tohumların diğer dört popülasyondaki tohumlara göre uzunluk (mm), genişlik (mm) ve yüzey alan (mm²) bakımından ortalama olarak en yüksek değerlere (sırasıyla 1.441 mm, 0.795 mm ve 0.939 mm²) sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, en düşük ortalama uzunluk değeri 4. popülasyondaki tohumlarda 1.146 mm olarak saptanmıştır. En düşük ortalama genişlik değeri 0.675 mm 2. popülasyondaki tohumlarda, 0.662 mm² yüzey alan değeri ise 4. popülasyondaki tohumlarda ölçülmüştür (Çizelge 3). Elde edilen sonuçlar, Karakuzu (2015)'nin Aydın ilinde gerçekleştirdiği çalışmadaki verilere kısmen yakın çıkmıştır. Bu

durum, popülasyonların yetiştirildiği bölgeye bağlı olarak tohumların temel özelliklerine doğrudan etki ettiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma içerisinde yer alan tüm fesleğen popülasyonların uzun ve oval bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiş, lokasyonların belirgin bir şekilde tohumların genel yapısını etkilemediği ancak istatistiki bakımdan $p < 0.05$ önemlilik düzeyinde farklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Beş farklı fesleğen popülasyonuna ait tohumların uzunluk, genişlik ve yüzey alan değerleri $p < 0.05$ önemlilik düzeyinde SPSS V.22 de incelenmiştir. Uzunluk değerlerinin popülasyonları önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Yapılan gruplandırmaya göre; 2. ve 3. Popülasyonlar dışında kalan diğer popülasyonlar istatistiki olarak ayrı gruplar oluşturmuştur. Genişlik açısından ise; sadece 1. popülasyona ait tohumlar ayrı bir grup olarak değerlendirilirken, diğer popülasyonlardaki tohumlara ait değerlerler aynı grup altında toplanmıştır. Yüzey alan bakımından ise; popülasyonlar uzunluk değerlerinde olduğu biçimde benzer bir gruplandırma ile değerlendirilmiştir (Çizelge 3).

Ortalama aritmetik ve geometrik çap ve küresellik değerleri

Fesleğen popülasyonlarına ait tohumların uzunluk, genişlik ve yüzey alan değerleri Eşitlik 1, Eşitlik 2 ve Eşitlik 3'e yerleştirilerek tohumlara ait ortalama aritmetik- geometrik çap değerleri ile küresellik değerleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; en yüksek ortalama değerler 1. fesleğen popülasyonundaki tohumlarda, 1.118 mm ortalama aritmetik çap, 0.607 mm ortalama geometrik çap ve 0.418 mm küresellik değeri olarak saptanmıştır. Beş farklı popülasyona ait tohumlarda en düşük ortalama değer ise; 4. popülasyondaki tohumlarda, 0.917 mm ortalama aritmetik çap, 0.324 mm ortalama geometrik çap ve 0.286 mm küresellik değeri olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Fesleğen popülasyonlarına ait tohumların istatistiki olarak incelendiğinde, değerler arasında önemli düzeyde farklar olduğu saptanmıştır. Ortalama aritmetik ve geometrik çap değerleri ile küresellik değerlerinin benzer şekilde gruplandığı; 2. ve 3. popülasyonlara ait olan tohumlara her üç kategoride de birlikte gruplandırılırken; 1., 4. ve 5. popülasyonlara ait tohumlar ayrı ayrı gruplandırılarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Fesleğen populasyonlarına ait tohumların uzunluk, genişlik ve yüzey alan değerleri ve DUNCAN gruplandırması

Fesleğen Populasyonları	Uzunluk (mm)				Genişlik (mm)				Yüzey alan (mm ²)			
	Min.	Ort.	Mak.	Stdv.	Min.	Ort.	Mak.	Stdv.	Min.	Ort.	Mak.	Stdv.
1	1.204	1.441 ^a	1.618	0.089	0.533	0.795 ^a	1.024	0.094	0.594	0.939 ^a	1.235	0.135
2	0.164	1.285 ^c	1.473	0.138	0.508	0.675 ^b	0.817	0.066	0.496	0.702 ^c	0.879	0.085
3	1.015	1.294 ^c	1.589	0.098	0.541	0.685 ^b	0.814	0.071	0.444	0.721 ^c	0.916	0.103
4	0.103	1.146 ^d	1.425	0.225	0.496	0.688 ^b	0.852	0.074	0.427	0.662 ^d	0.874	0.104
5	1.195	1.384 ^b	1.550	0.075	0.548	0.681 ^b	0.860	0.064	0.588	0.764 ^b	1.014	0.088
LSD	F: 67.889 Önem:0.000				F:1.218 Önem:0.060				F:1.375 Önem:0.009			

Çizelge 4. Fesleğen populasyonlarına ait tohumların ortalama aritmetik-geometrik çap ile küresellik değerleri ve DUNCAN gruplandırması

Fesleğen Populasyonları	Ort. Aritmetik Çap (mm)				Ort. Geometrik Çap (mm)				Küresellik			
	Min.	Ort.	Mak.	Stdv.	Min.	Ort.	Mak.	Stdv.	Min.	Ort.	Mak.	Stdv.
1	0.919	1.118 ^a	1.313	0.078	0.367	0.607 ^a	0.919	0.118	0.281	0.418 ^a	0.574	0.058
2	0.379	0.980 ^c	1.096	0.084	0.008	0.420 ^c	0.589	0.082	0.048	0.323 ^c	0.400	0.047
3	0.791	0.990 ^c	1.141	0.068	0.212	0.428 ^c	0.660	0.086	0.209	0.328 ^c	0.434	0.045
4	0.393	0.917 ^d	1.093	0.125	0.005	0.324 ^d	0.560	0.112	0.051	0.286 ^d	0.398	0.067
5	0.911	1.033 ^b	1.182	0.055	0.346	0.496 ^b	0.722	0.076	0.277	0.356 ^b	0.466	0.038
LSD	F:1.053 Önem:0.384				F:0.00 Önem:0.00				F:0.998 Önem:0.524			

Bin dane ağırlıkları

Üçer tekrarlı olacak şekilde sayım ve tartım işlemleri tamamlanan beş farklı fesleğen populasyonunda; en yüksek değeri 1.populasyon 2.050 g ile en düşük değeri ise; 1.730 g ile 4.populasyonda belirlenmiştir. 3. ve 5. populasyonlardaki tohumların bin dane ağırlıkları 1.960 g olarak saptanmıştır (Çizelge 5). Genel olarak önceki yapılan araştırmalara (Arabacı ve Bayram, 2004; Karakuzu, 2015) yakın değerler elde edilmiştir. İstatistiki olarak değerler arasında önemli düzeyde bir fark saptanmamıştır.

Çimlenme yüzdesi ve zamanı

ISTA(2007) kurallarına göre beş farklı populasyona ait tohumların çimlendirme işlemleri tamamlanmıştır. Elde edilen verilere göre; 3.populasyona ait tohumların % 93 çimlenme yüzdesi ile en iyi çimlenme başarısını gösterdiği; en kötü çimlenme yüzdesine ise % 29 ile 1.populasyona ait olan tohumlarda gerçekleşmiştir. Diğer yandan, 3. populasyondaki tohumlar 2.17 günde diğer populasyonlara göre en hızlı şekilde çimlendiği; 1. populasyonda yer alan tohumların ise 2.25 gün ile en yavaş çimlenme başarısına sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Genel olarak farklı populasyonlardan gelen tohumların çimlenme

zamanları benzer özellikler gösterse de özellikle çimlenme yüzdesi 2. Populasyona ait tohumların diğerlerinden farklı olduğu belirlenmiş ancak istatistiki olarak bir farklılık saptanmamıştır.

Çizelge 5. Fesleğen populasyonlarına ait tohumların bin dane ağırlıkları

Fesleğen Populasyonları	Bin dane ağırlığı (g)			
	Min.	Ort.	Mak.	Stdv.
1	2.040	2.050	2.060	0.010
2	1.740	1.750	1.780	0.021
3	1.960	1.960	1.960	0.000
4	1.720	1.730	1.740	0.010
5	1.960	1.960	1.960	0.000
Ort.	1.884	1.890	1.900	0.008

Çizelge 6. Fesleğen populasyonlarına ait tohumların çimlenme yüzdesi ve zaman değerleri

Ortalama Tohum Çimlendirme değerleri	Fesleğen Populasyonları				
	1	2	3	4	5
Çimlenme yüzdesi (%)	29	91	93	81	87
Çimlenme zamanı (gün)	2.25	2.20	2.17	2.21	2.20

Sürgün-kök uzunlukları

Beş farklı popülasyonlara ait tohumların sürgün ve kök uzunluklarını (cm) incelediğimizde; çimlenme süresi sonunda en uzun sürgün (4.860 cm) ve köke (3.970 cm) 3. popülasyondaki tohumların ulaştığı; en

kısa sürgün (2.850 cm) 2. Popülasyonda ve kök ise (0.670 cm) ise 1. popülasyonda ölçülmüştür (Çizelge 7). Belirgin bir şekilde hem sürgün hem de kökte 3. popülasyon diğerlerine göre kendilerini belli etmiştir. Ancak istatistiki olarak bu değerler arasında önemli düzeyde bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 7. Fesleğen popülasyonlarına ait tohumların Ortalama sürgün-kök uzunlukları

Fesleğen popülasyonları	Kök (cm)				Sürgün (cm)			
	Min.	Ort.	Mak.	Stdv.	Min.	Ort.	Mak.	Stdv.
1	0.400	0.670	1.570	0.400	1.670	3.560	5.900	1.590
2	0.730	1.960	3.670	0.840	1.300	2.850	4.230	0.850
3	1.400	3.970	6.530	1.330	2.730	4.860	6.600	0.930
4	0.770	2.460	5.500	1.170	2.330	4.380	6.830	1.110
5	0.670	2.950	5.400	1.230	1.470	4.610	7.770	1.600
Ort.	0.794	2.402	4.534	0.994	1.900	4.052	6.266	1.216

Sonuç

Bu çalışmanın sonuçlarına göre; fesleğen bitkisinin 1. popülasyona ait olan tohumların diğer dört popülasyona göre uzunluk, genişlik ve yüzey alan bakımından ortalama olarak en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışma içerisinde incelenen tüm fesleğen popülasyonlarının genel olarak uzun ve oval bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ortalama aritmetik çap, geometrik çap ve küresellik değeri bakımından en yüksek değerler 1. popülasyonunda saptanmıştır. En yüksek bin dane ağırlığı ise; 1. popülasyonda gözlemlenmiştir. Bu verilere rağmen 3. popülasyon diğerlerine göre en hızlı şekilde çimlendiği; 1. popülasyonun en yavaş çimlenme başarısına sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca en uzun sürgün ve köke 3. popülasyonun ulaştığı; en kısa sürgün ve kökün ise 1. popülasyonda ölçülmüştür.

Elde edilen verilere göre fesleğen tohumunun uzunluk, genişlik, yüzey alanı, aritmetik çap, geometrik çap, küresellik değeri ve bin dane ağırlığı özellikleri, tohumların çimlenme hızı ve oluşan sürgün ve kök sayısını ters yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

Uzunluk, genişlik, yüzey alanı, aritmetik çap, geometrik çap, küresellik değeri ve bin dane ağırlığı büyük olan tohumların en uzun sürede çimlenme ve en az sürgün ve kök verme durumu, popülasyonlara genetik ve çevresel faktörlerin doğrudan etki ettiğinin bir başka göstergesidir. Diğer yandan bu popülasyonları içerisinde belirgin bir şekilde 2. popülasyonun çimlenme yüzdesinin düşük çıkması

diğer popülasyonların ise birbirlerine yakın değerler elde etmesi nedeniyle özellikle ekonomik anlamda üretim yapacak olan üreticiler için bu popülasyonun çokta uygun olmadığı diğer popülasyonlarında ortaya çıkmıştır. Bu durum ticari olarak sürgün ya da köklerinde kullanımda söz konusudur. Üreticinin ekonomik anlamda getirisini ön plana alarak bir yol izlemesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile incelenen beş farklı fesleğen popülasyondan gelen tohumlardan elde edilen veriler, hem tarımsal işletmecilerin bu tohumları uygun formlarda ayırarak, depolanmasına, hem de üreticinin yetiştirme bakımından uygun popülasyonu seçerek ilerlemesine olanak sağlamıştır. Ayrıca bu verilerin ileride yapılacak olan çalışmalara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

ZD: Makalenin yazımı ve analizi aşamalarına katkıda bulunmuştur. SM: Materyal temini ve makalenin yazım aşamalarına katkıda bulunmuştur.

Teşekkür

Bu çalışmada, materyal teminine yardımcı olan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Khalid Mahmood KHAWAR'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Akalan, NG. (2018). Çeşitli Fesleğen (*Ocimum Sp.*) Türlerindeki Eterik Yağ Veriminin Belirlenmesi ve

- Uygun Üretim Methodunun Seçimi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Akgül, A. (1989). Volatile Oil Composition of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Cultivating in Turkey. *Nahrung* 33(1): 87-88.
- Alayunt, FN. (2000). Biyolojik Malzeme Bilgisi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü Ders Kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 541.
- Arabacı, O. & Bayram, E. (2004). The Effect of Nitrogen Fertilization and Different Plant Densities on Some Agronomic and Technologic Characteristic of *Ocimum basilicum* L. *Journal of Argon*. 3 (4), 255-262.
- Baydar, H. (2013). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:51.
- Bassolé, IHN., Meda, A., Bayala, B., Tirogo, S., Franz, C., Novak, J., Nebié, RC. & Dicko, MH. (2010). Composition and Antimicrobial Activities of *Lippia multiflora* Moldenke, *Mentha x piperita* L. and *Ocimum basilicum* L. Essential Oils and Their Major Monoterpene Alcohols Alone and in Combination. *Molecules*. 15: 7825-7839.
- Baytop, T. (1984). Treatment with Plants in Turkey. Istanbul Universty, Publish l., No. 3255.
- Castaño, AMV., Cifuentes, MCB. & Rincón, DJC. (2016). Antioxidant Activity of Two Varieties of *Ocimum basilicum* L. For Potential Use in Phytocosmetics. *Revista Facultad Nacional de Agronomia Medellin*. 69(2): 7965-7973.
- Ceylan, A. (1997). Tıbbi Bitkiler II (uçucu yağ içerenler). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:481.
- Darrah, HH. (1988). The Cultivated Basil. Buckeye Printing. Independence, MO.
- Davis, PH. (1982) Flora of Turkey and The East Aegean Islands 7. Edinburg Universty Press.
- Dumanoğlu, Z. & Çakmak, B. (2019). Tohum Uygulamalarının Soğan (*Allium cepa* L.) Tohumunun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerine Etkisi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 33(1):53-66.
- Dumanoğlu, Z., Dönmez, Ç. & Çakır, MF. (2020). General Characteristics of Seeds of Some Anise (*Pimpinella anisum* L.) Lines and Effects of Film Coating on These Seeds. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. 8(1): 46-53.
- Dumanoğlu, Z. & Geren, H. (2020). An Investigation on Determination of Seed Characteristics of Some Gluten-Free Crops (*Amarantus mantegazzianus*, *Chenopodium quinoa* Willd., *Eragrostis tef* [Zucc] Trotter, *Salvia hispanica* L.). *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 8(8):1650-1655.
- Ekren, S., Sönmez, Ç., Sancaktaroğlu, S. & Bayram, E. (2009). Farklı Dikim Sıklıklarının Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Bitkisinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 46(3):165-173.
- Güler, HD. (2019). Biberiye, Fesleğen, Kekik, Nane ve Stevyanın Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Kurutma Yöntemlerinin Etkisi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Günay, E. & Telci, İ. (2017). Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Reyhan (*Ocimum basilicum* L.) Genotiplerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 12(2): 100-109.
- Hussain, Al., Anwar, F., Sherazi, STH. & Przybylski, R. (2008). Chemical Composition Antioxidant and Antimicrobial Activities of Basil (*Ocimum basilicum* L.) Essential Oils Depends on Seasonal Variations. *Food Chemical*. 108: 986-995.
- International Rules for Seed Testing (ISTA). (2007). International Rules for Seed Testing Book.
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E. & Vivanco, JM. (2003). Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Iranian *Ocimum* accessions. *Food Chemical*. 83: 547-550.
- Kara, M. (2012). Biyolojik Ürünlerin Fiziksel Özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 242.
- Karaca, M. (2017). Bazı Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Populasyonlarının Herba Verimi ve Uçucu Yağ Oranının Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Karagöz, D. (2020). Pamuk-Fesleğen Birlikte Ekim Yönteminin Pamuk Zararlıları ve Doğal Düşmanlarının Popülasyon Değişimleri Üzerine Etkisi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Karakuzu, E. (2015). Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Tohumunun Ekim Olanakları. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Labra, M., Miele, M., Ledda, B., Grassi, F., Mazzei, M. & Sala, F. (2004). Morphological Characterization Essential Oil Composition and DNA Genotyping of *Ocimum basilicum* L. Cultivars. *Plant Science*. 167: 725-731.

- Lee, J. (2010). Caffeic Acids Derivatives in Dried Lamiaceae and Echinaces purpurea products. *Journal of Functional Foods* 2. p:158-162.
- Marki, O. & Kinitzios, S. (2008). *Ocimum sp.* (Basil): Botany, Cultivation, Pharmaceutical Properties and Biotechnology. *Journal of Herbs Spices Medical Plants*. 13: 123-150.
- Mohsenin, NN. (1970). Physical Properties of Plant and Animal Materials. Gordon and Breach Science Publishers.
- Naghbi, F., Mosaddegh, M., Motamed, SM. & Ghorbani, A. (2005). *Labiatae* Family in Folk Medicine in Iran: From Ethnobotany to Pharmacology. *Iran Journal of Pharmaceutical Research* 2: 63-79.
- Omidbaigi, R. (2004). Production and Prossesing of Medicinal Plants. Vol. 3. Tarbiat Modarres University.
- Oxenham, SK., Svoboda, KP. & Walters, DR. (2005). Antifungal Activity of The Essential Oil of Basil (*Ocimum basilicum*). *Journal of Phytopathology* 153: 174-180.
- Paton, A., Harley, RM. & Harley, MM. (1999). *Ocimum e* An Overview of Relationships and Classification. Medicinal and Aromatic Plants. *Industrial Profiles*. pp:1-38.
- Razavi, SMA., Mortazavi, SA., Matia-Merino, L., Hosseini-Parvar, SH., Motamedzadegan, A. & Khanipour, E. (2009). Optimisation Study of Gum Extraction From Basil Seeds (*Ocimum basilicum* L.). *International Journal of Food Science&Technology*. 44: 1755-1762.
- Simon, JE., Quinn, J. & Murray, RG. (1999). Basil, A Source of Essential Oils. *Advanced in New Crops*. pp: 484-489.
- Telci, İ., Bayram, E., Yılmaz, G. & Avcı, AB. (2005). Türkiye'de Kültürü Yapılan Yerel Fesleğen (*Ocimum spp.*) Genotiplerinin Morfolojik, Agronomik ve Teknolojik Özelliklerinin Karakterizasyonu ve Üstün Bitkilerin Seleksiyonu (Sonuç Raporu) TOGTAG-3102 No'lu [TÜBİTAK] Projesi.
- Telci, İ., Bayram, E., Yılmaz, G. & Avcı, B. (2006). Variability in Essential Oil composition of Turkish Basils (*Ocimum basilicum* L.). *Biochemical Systems And Ecology* 34: 489- 497.
- Telci, İ., Elmastaş, M., Demirtaş, İ., Kaçar, O., Aytaç, Z. & Yılmaz, E. (2015). Türkiye'de Kültürü Yapılan Reyhanlarda (*Ocimum basilicum* L.) Flavonoid ve Fenolik Asit Kompozisyonlarının Araştırılarak Farklı Kemotiplerin Belirlenmesi, Önemli Bileşiklerin Ekolojilere Göre Değişimi ve Antioksidan Potansiyellerinin Karşılaştırılması, 1110677 No'lu [TÜBİTAK] Projesi.
- Veronezi, CM., Costa, T. & Jorge, N. (2012). Basil (*Ocimum basilicum* L.) As A Natural Antioxidant. *Journal of Food Proceeding and Preservation*. (doi:10.1111/j.1745-4549.2012.00771.x).
- Yağcıoğlu, A. (2015). Ürün İşleme. Ege Üniversitesi Yayınları Ziraat Fakültesi Yayın No: 517.
- Yaldız, G., Çamlıca, M., Eratalar, SA. & Kulak, M. (2017). Farklı Dozda Kibele Gübre Uygulamasının Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Verimine Etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi*. 7(1): 363-370.
- Zewdu, AD. (2011). Moisture-Dependent Physical Properties of Ajwain (*Trachyspermum ammi* L.) Seeds, *Philipp Agric Scientist*, 94 (3): 278-284.