

Tek yıllık ve çok yıllık adaçayı (*Salvia viridis* L., *Salvia cryptantha* Montbret et Aucher) tohumlarının bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi

Determination of some physical properties of the annual and perennial sage (*Salvia viridis* L., *Salvia cryptantha* Montbret et Aucher) varieties seeds

Melih YILAR¹, Ebubekir ALTUNTAŞ²

¹Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kırşehir

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tokat

Sorumlu yazar (Corresponding author): E. Altuntaş, e-posta (e-mail): ebubekir.altuntas@gop.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 26 Şubat 2016
Düzeltilme tarihi 23 Haziran 2016
Kabul tarihi 29 Ağustos 2016

Anahtar Kelimeler:

Ada çayı
Geometrik
Hacimsel özellikler
Statik sürtünme katsayısı

ÖZ

Bu çalışmada, *Salvia viridis* L. (tek yıllık) ve *Salvia cryptantha* (çok yıllık) adaçayı çeşitlerine ait tohumların bazı fiziksel (geometrik, hacimsel, sürtünme katsayısı) özellikleri belirlenmiştir. *Salvia viridis* ve *Salvia cryptantha* tohumlarında geometrik ortalama çap, küresellik, yüzey alanı, yığılma (angle of repose) açısı, yığın hacim ağırlığı, porozite değerleri, sırasıyla; 1.69 mm and 2.96 mm; % 62.90 ve % 84.06; 9.00 ve 27.53 mm²; 14.09° ve 14.33°; 587.25 ve 718.08 kg m⁻³; % 10.27 ve % 33.22 olarak belirlenmiştir. *Salvia viridis* adaçayı çeşidine ait tohumların laminant, kontrplak, lastik ve galvaniz sac sürtünme yüzeylerindeki sürtünme katsayısı değerleri sırasıyla; 0.60, 0.89, 0.74 ve 0.71 olarak bulunurken; *Salvia cryptantha* adaçayında ise ilgili değerler 0.48, 0.96, 0.64 ve 0.60 olarak belirlenmiştir.

ARTICLE INFO

Received 26 February 2016
Received in revised form 23 June 2016
Accepted 29 August 2016

Keywords:

Salvia seed
Geometrical
Volumetrical properties
Static friction coefficient

ABSTRACT

In this study, some physical (geometrical, volumetrical and static friction coefficient) properties of *Salvia viridis* L. (annual) and *Salvia cryptantha* (perennial) seeds of Sage varieties were analyzed. The values of geometric means diameter, sphericity, surface area, angle of repose, bulk density, porosity in *Salvia viridis* and *Salvia cryptantha* seeds were found as 1.69 mm and 2.96 mm; 62.90 % and 84.06 %; 9.00 and 27.53 mm²; 14.09° and 14.33°; 587.25 and 718.08 kg m⁻³; 10.27 % and 33.22 %, respectively. The values of static friction coefficient in laminate, plywood, rubber and galvanized metal of *Salvia viridis* were determined as 0.60, 0.89, 0.74, 0.71, whereas, static friction coefficients for laminate, plywood, rubber and galvanized metal of *Salvia cryptantha* variety were found as 0.48, 0.96, 0.64 and 0.60, respectively.

1. Giriş

Salvia türleri *Lamiaceae* familyasında yer almaktadır. Ülkemiz *Lamiaceae* familyası için önemli gen merkezlerinden biri aynı zamanda yaklaşık 95°e kadar çıkan *Salvia* türü ile, Asya'da da önemli bir çeşitlilik merkezlerindedir (Koyuncu ve ark. 2010; Belen 2012; Özdemir ve ark. 2009; Celep ve ark. 2009). Ayrıca ülkemiz florası'nda da önemli bir yere sahip olup, endemizm oranı da oldukça yüksektir (Davis 1982; Poyraz ve Koca 2006; Yılmaz ve Gökdoğan 2015). *Salvia viridis* L. adaçayı çeşidi, Türkiye'de yayılış gösteren *Salvia* türleri içerisinde yer alan tek yıllık tek türdür (Özdemir ve ark. 2009). *Salvia viridis* veya sinonimi olan *Salvia horminum* adaçayı çeşidi süs bitkisi olarak da bahçelerde yetiştirilmektedir (Anonim 2016a). Yetiştiriciliği yapılan *Salvia viridis* adaçayı tohumlarının küçük olması sebebiyle diğer bitki tohumlarından ayrılması önemlidir. *Salvia cryptantha* Montbret et Aucher

Bentham ise Türkiye'nin bazı bölgelerinde yayılış gösteren çok yıllık ve endemik bir bitkidir (Saadia ve ark. 2010). Türkiye'de Kara ot (Van), Kara şabla, Kara şalva (Anonim 2016b) ve Anadolu halısı (Anonim 2016c) isimleriyle anılmaktadır. *Salvia cryptantha* adaçayı çeşidi, uçucu yağ ve biyolojik aktiviteleri üzerine literatürlerde çalışmalar mevcuttur (Baser ve ark. 1995; Akin ve ark. 2010; Saadia ve ark. 2010; İpek ve ark. 2012).

Türkiye'de tohumluk amacıyla *Salvia* üretimi yapılmamakta olup sadece tıbbi amaçla Türkiye'de 2014 yılında 14 bin 795 hektar adaçayı alanından 5 bin 534 ton adaçayı üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim 2016d). Dünyada ise tohumluk amacıyla *Salvia* türleri arasından yaygın olarak üretimi yapılan *Salvia hispanica* bitkisinin Arjantin ve Kolombiya'da veriminin yaklaşık 450-1250 kg ha⁻¹ aralığında değiştiği bildirilmektedir (Coates ve Ayerza 1998).

Literatür incelemelerinde, [Ixtaina ve ark. \(2008\)](#) tarafından *Salvia* cinsine bağlı *Salvia hispanica* L. türüne ait tohumların fiziksel ve kimyasal özellikleri, [Bayram ve ark. \(2016\)](#) tarafından ise *Salvia virgata Jacq* türünün fiziksel özelliklerinin incelendiği belirlenmiştir. Ayrıca [Tavakoli ve ark. \(2014\)](#), beş *Salvia* türüne ait tohumların (*S. officinalis* L., *S. macrosiphon* L., *S. hypoleuca* L., *S. sclarea* L. and *S. nemorosa* L.) bazı fiziko-kimyasal özelliklerin inceledikleri çalışmada müsilaç içeriğinin ile tohum çap ve küresellikleri arasında önemli bir korelasyon olduğunu bulmuşlardır. Buna ilaveten son yıllarda çok farklı bitki tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar içerisinde; *Pennisetum gambiense* ([Baryeh 2002](#)); *Linum usitatissimum* ([Selvi ve ark. 2006](#)) ve *Linum usitatissimum* ([Coşkun ve Karababa 2007](#)); *Foeniculum vulgare* ([Ahmadi ve ark. 2009](#)); *Polygonum cognatum* ([Önen ve ark. 2014](#)) ve *Momordica charantia* L. ([Gölkücü ve ark. 2014](#)) tarafından yapılmıştır.

Salvia viridis ve *Salvia cryptantha* adaçayı tohumlarının fiziksel ve mekaniksel özellikleri gibi birçok mühendislik özellikleri, bu tohumların hasat sonrası mühendislik uygulamalarında, sınıflandırma, taşıma, iletim, depolama vb. ile ilgili makine ve sistemlerin tasarımı, yapımı, işletilmesi ve enerji tüketimine yönelik çalışmalarda büyük bir önem arz etmektedir. Ancak literatürlerde *Salvia viridis* ve *Salvia cryptantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumların bazı fiziksel özellikleri üzerine herhangi bir çalışma yapılmadığı için, bu çalışmada; *Salvia viridis* (tek yıllık) ve *Salvia cryptantha* (çok yıllık) adaçayı çeşitlerine ait tohumlarının bazı fiziksel (geometrik, hacimsel, sürtünme katsayısı) özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Salvia viridis ve *Salvia cryptantha* adaçayı çeşitlerine ait bitkiler tohum bağlamış durumdayken, Tokat İli Artova İlçesinden 2012 yılı Haziran ayında toplanmıştır. Tohumlar, toplanan bitkilerden elle çıkarılmış, kırık ve cılız taneler ile yabancı maddelerden tohumlar ayıklanmış ve temizlenmiştir. *Salvia viridis* ve *Salvia cryptantha* tohumlarının boyut özelliklerini belirlemek için 100 adet rastgele seçilen örnekler in uzunluk, genişlik ve kalınlıkları 0.01 mm hassasiyetindeki dijital kumpas ile ölçümleri yapılmıştır ([Ahmadi ve ark. 2009](#)). *Salvia viridis* ve *Salvia cryptantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumların nem içerikleri için örnek tohumların 105 °C sıcaklıkta 24 saat etüvde kurutulmasıyla ve kuru baza göre belirlenmiştir ([Suthar ve Das 1996](#)).

Salvia viridis ve *Salvia cryptantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumların geometrik ortalama çap (D_g) ve küresellikleri (Φ) ise aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır ([Mohsenin 1970](#); [Tabatabaefar 2003](#)).

$$D_g = (abc)^{1/3} \quad (1)$$

$$\Phi = \left[\frac{abc^{1/3}}{a} \right] \times 100 \quad (2)$$

Eşitliklerde; a; uzunluk (mm), b; genişlik (mm), c; kalınlık (mm) olarak tanımlanmıştır. Adaçayı çeşitlerine ait tohumların yüzey alanını (Y) belirlemek için aşağıdaki Eşitlik-3 kullanılmıştır ([Altuntas ve ark. 2005](#)).

$$Y = \pi D_g^2 \quad (3)$$

Salvia viridis ve *Salvia cryptantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumların kütleleri 0.001 g hassasiyetli elektronik terazide tartılarak belirlenmiş, ayrıca üçer tekrarlı 100 ağırlık ölçümü dikkate alınarak 1000 tane ağırlıkları hesaplanmıştır. Yığın hacim ağırlığının hesaplanması için; standart 1 l'lik hektolitre kabı kullanılmış; gerçek (tane) hacim ağırlığı ve tohum hacmi için ise sıvı yer değiştirme metodu kullanılmıştır. Adaçayı çeşitlerine ait tohumlarının yığın hacim ağırlığı (HA) ve porozite (P) hesaplamalarında Eşitlik-4 ve 5 kullanılmıştır ([Deshpande ve ark. 1993](#); [Suthar ve Das 1996](#)).

$$HA = \left[\frac{m_b}{V_b} \right] \quad (4)$$

$$P = \left[\frac{THA - HA}{HA} \right] \times 100 \quad (5)$$

Eşitliklerde;

P: Porozite (%)

HA: Hacim ağırlığı (kgm^{-3})

THA: Tane hacim ağırlığı (kgm^{-3})

m_b : Tohum kütlesi (kg);

V_b : Tohum hacmi (m^3) ([McCabe ve ark. 1986](#); [Olajide ve Ade-Omowaye 1999](#)).

Salvia viridis ve *Salvia cryptantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumlarının yığılma açısı (angle of repose) üstü ve altı açık olan boş silindirin (300 mm çap ve 500 mm yüksekliğindeki) yüzeye dik konumda iken tohum ile doldurulduktan sonra dolu silindirin yüzeyden yavaşça kaldırılması sonucu oluşan koninin yüzeyi ile yaptığı açının hesaplanmasıyla belirlenmiştir (Eşitlik-6) ([Kaleemullah ve Gunasekar 2002](#)).

$$\theta_f = \tan^{-1} \left(\frac{2h}{D} \right) \quad (6)$$

Eşitliklerde;

θ_f : Doğal yığılma açısı (°)

h: Koni yüksekliği (cm)

D: Koni çapı (cm).

Salvia viridis ve *Salvia cryptantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumlarının statik sürtünme katsayılarının belirlenmesinde, galvaniz metal, laminant, lastik ve kontrplak sürtünme yüzeyleri kullanılmıştır. Yüzeylerin üzerinde ölçüleri belli bir kutu içerisinde tohumların eğimi artırılan yüzeyde kaymaya başladığı andaki açının üçer tekrarlı olacak şekilde derece olarak okunması sonucunda sürtünme katsayısı değerleri belirlenmiştir (Eşitlik-7) ([Suthar ve Das 1996](#); [Celik ve ark. 2003](#)).

$$\mu_s = \tan \alpha \quad (7)$$

Eşitlikte μ_s statik sürtünme katsayısı, α ise eğim açısıdır.

Çalışmada ölçülen bazı fiziksel özelliklere ait (geometrik, hacimsel ve sürtünme katsayısı) parametrelerin tanımlayıcı istatistik değerleri (ortalama, maksimum, minimum ve standart hata) ve çeşitlerin farklılığına ait varyans analizi ve t-testleri SPSS 13 bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır ([SPSS 2000](#)).

3. Bulgular ve Tartışma

Salvia viridis adaçayı çeşidine ait tohumlarının bazı fiziksel (geometrik, hacimsel ve sürtünme katsayısı) özellikleriyle ilişkili araştırma bulguları Çizelge 1'de verilirken, *Salvia cryptantha* adaçayı çeşidi tohumlarının bazı fiziksel özelliklerine ait değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Salvia viridis ve *Salvia crpyantha* adacayı çeşitlerine ait tohumların boyut özellikleriyle ilgili frekans dağılımına ait değerler sırasıyla Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, *Salvia viridis* adacayı tohumlarının boyut özelliklerini gösteren uzunluk, genişlik ve kalınlık değerleri sırasıyla, 2.57-2.88 mm, 1.52-1.64 mm ve 1.04-1.24 mm arasında bulunmuştur (Çizelge 1). *Salvia viridis* için adacayı tohumlarının boyutsal frekans dağılımı incelendiğinde; uzunluk değerlerinin değişimi, örnek toplamının % 67'sinin 3.22-3.85 mm arasında, genişlik değerlerinin % 70 oranında 2.69-3.14 mm arasında ve kalınlık değerlerinin % 71 oranında ise 2.33-2.72 mm arasında değiştiği Şekil 1'den görülebilmektedir.

Salvia viridis adacayı tohumlarının geometrik ortalama çap değerleri 1.60-1.79 mm arasında değişkenlik gösterirken, küresellik ve yüzey alanı değerleri % 59.94-67.70 ile 8.06-10.08 mm² arasında değişkenlik göstermiştir. *Salvia viridis* adacayı tohumlarının 1000 tane ağırlığı tane hacim ağırlığı, yığın hacim ağırlığı ve porozite değerleri ortalamaları sırasıyla 2.19 g; 587.25 kg m⁻³, 473.63 kg m⁻³ ve % 10.27 olarak belirlenmiştir. *Salvia viridis* adacayı çeşidine ait tohumların yığılma açısı ve tohum hacmi değerleri sırasıyla 10.66-16.29° ve 2.16-3.01 cm³ aralığında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. *Salvia viridis* adacayı çeşidine ait tohumların bazı fiziksel özellikleri.

Table 1. Some physical properties of Sage seeds (cv. *Salvia viridis*).

Fiziksel özellikler	Birim	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart hata
Geometrik özellikler					
Uzunluk, a	mm	2.57	2.88	2.70	0.056
Genişlik, b	mm	1.52	1.64	1.58	0.024
Kalınlık, c	mm	1.04	1.24	1.14	0.041
Geometrik ortalama çap	mm	1.60	1.79	1.69	0.034
Küresellik, K	%	59.94	67.70	62.90	1.288
Yüzey alanı	mm ²	8.06	10.08	9.00	0.359
Hacimsel özellikler					
1000 tane ağırlığı	g	2.03	2.35	2.19	0.066
Hacim ağırlığı (HA)	k gm ⁻³	582.00	592.50	587.25	1.660
Tane hacim ağırlığı (THA)	k gm ⁻³	468.77	479.37	473.63	0.074
Yığılma (repose) açısı	°	10.66	16.29	14.09	0.951
Porozite (P)	(%)	9.50	11.03	10.27	0.242
Tohum hacmi	cm ³	2.16	3.01	2.56	1.153
Statik sürtünme katsayısı					
Laminant		0.58	0.62	0.60	0.006
Kontrplak		0.84	0.97	0.89	0.025
Lastik		0.67	0.78	0.74	0.018
Galvaniz sac		0.65	0.78	0.71	0.024

Salvia viridis adacayı çeşidine ait tohumlarının statik sürtünme katsayısı değerleri farklı sürtünme yüzeyleri için Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'den görüleceği gibi, statik sürtünme katsayısı değerleri en yüksek 0.89 ile kontrplakta elde edilirken, sırasıyla lastik (0.74), galvaniz sac (0.71) izleyerek en düşük laminant yüzeyde 0.60 olarak belirlenmiştir. Statik sürtünme katsayısı değerlerinin içerisinde kontrplak yüzeyde *Salvia viridis* tohumlarının daha fazla tutunduğu, laminant yüzeyin daha parlak ve kaygan düz bir yüzey sahip olmasından dolayı da, daha kolay kayma eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir. Bulunan sonuçlara benzer çalışmalar kanola (Çalışır ve ark.

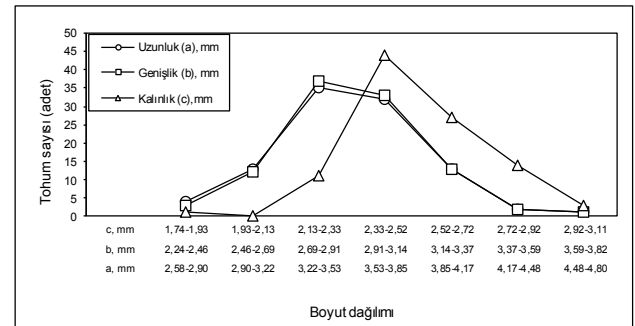
2005), darı (Baryeh 2002), rezene Ahmadi ve ark. (2009), kişniş (Coşkun ve Karababa 2007) ve tef tohumu Zewdu ve Solomon (2007) için araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Bu sonucun aksine, fiğ (Taser ve ark. 2005), kapari (Dursun ve Dursun 2005) ve madımak (Önen ve ark. 2014) tohumları için araştırmacılar tarafından en yüksek sürtünme katsayısı ise lastik yüzeyde olduğu açıklanmıştır.

Salvia crpyantha adacayı çeşidine ait tohumların ortalama uzunluk, genişlik ve kalınlık değerlerinin sırasıyla 3.53 mm, 2.91 mm ve 2.52 mm olarak bulunan değerler tek yıllık *Salvia viridis* tohumlarından daha büyük değerlerdedir (Çizelge 2). *Salvia crpyantha* adacayı çeşidine ait tohumların boyutsal frekans dağılımları incelendiğinde, uzunluk değerlerinin değişimi, örnek toplamının % 69'unun 2.41-2.64 mm aralığında, genişlik değerlerinin % 69 oranında 1.90-2.22 mm aralığında ve kalınlık değerlerinin % 68 oranında 1.38-1.53 mm aralığında değiştiği Şekil 2'den görülebilmektedir.

Çizelge 2. *Salvia crpyantha* adacayı çeşidine ait tohumların bazı fiziksel özellikleri.

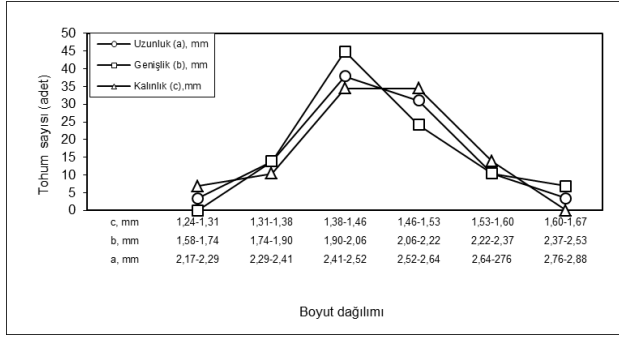
Table 2. Some physical properties of Sage seeds (cv. *Salvia crpyantha*).

Fiziksel özellikleri	Birim	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart hata
Geometrik özellikler					
Uzunluk, a	mm	3.39	3.65	3.53	0.042
Genişlik, b	mm	2.86	2.98	2.91	0.022
Kalınlık, c	mm	2.49	2.59	2.52	0.180
Geometrik ortalama çap	mm	2.89	3.00	2.96	0.220
Küresellik, K	%	82.57	85.55	84.06	0.622
Yüzey alanı	mm ²	26.33	28.41	27.53	0.402
Hacimsel özellikler					
1000 tane ağırlığı	g	8.50	10.88	9.20	0.434
Hacim ağırlığı (HA)	k gm ⁻³	647.50	791.50	718.08	23.266
Tane hacim ağırlığı (THA)	k gm ⁻³	526.68	527.15	526.92	1.694
Yığılma (repose) açısı	°	13.43	15.48	14.33	0.331
Porozite (P)	(%)	27.60	39.43	33.22	1.877
Tohum hacmi	(cm ³)	12.77	14.30	13.64	0.300
Statik Sürtünme katsayısı					
Laminant		0.47	0.49	0.48	0.067
Kontrplak		0.90	1.04	0.96	0.041
Lastik		0.62	0.65	0.64	0.031
Galvaniz sac		0.58	0.62	0.60	0.018



Şekil 1. *Salvia viridis* tohumlarının boyutsal dağılımına ait değerler (% 6.76 k.b.).

Figure 1. Frequency distribution curves of *Salvia viridis* seeds (6.76%, db).



Şekil 2. *Salvia crpytantha* tohumlarının boyutsal dağılımına ait değerler (% 5.49 k.b.).

Figure 2. Frequency distribution curves of *Salvia crpytantha* seeds (5.49%, db).

Salvia crpytantha adaçayı çeşidine ait tohumların geometrik özelliklerinden geometrik ortalama çap, küresellik değerleri sırasıyla 2.89-3.00 mm ve % 82.57-85.55 arasında değişmişken, yüzey alanı ise 26.33-28.41 mm² arasında değişmiştir. *Salvia crpytantha* adaçayı tohumlarının hacim ve ağırlık değerlerinden 1000 tane ağırlığı 8.50-10.88 g, yığın hacim ağırlıkları ve tane (gerçek) hacim ağırlıkları değerleri sırasıyla 647.50-791.50 k gm⁻³ ile 526.68-527.15 kg m⁻³ arasında bulunurken tohum hacmi değerleri ise 12.77-14.30 cm³ arasında bulunmuştur. *Salvia crpytantha* adaçayı tohumlarının porozite ve yığılma açısı değerleri ise sırasıyla, % 27.60-39.43 ve 13.43-15.48° arasında değişmiştir.

Salvia crpytantha adaçayı çeşidi için sürtünme katsayısı değerleri farklı sürtünme yüzeylerine göre Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre; laminant, kontoplak, lastik ve galvaniz sac sürtünme yüzeylerinde, sürtünme katsayısı değerleri sırasıyla, 0.48, 0.96, 0.64 ve 0.60 olarak elde edilmiştir. Sürtünme katsayısı değerleri en yüksek değer kontoplak, en düşük değer ise laminant yüzeyde bulunmuştur. Statik sürtünme katsayısı değerleri *Salvia viridis* çeşidinde olduğu gibi kontoplak ve laminant yüzeyde ise sırasıyla en yüksek ve en düşük değerler vermiştir. Bulunan sonuçlara benzer çalışmalar susam tohumu için Tunde-Akintunde ve Akintunde (2004), darı tohumu için Baryeh (2002) ve rezene tohumu için Ahmadi ve ark. (2009) tarafından bulunmuştur. *Salvia crpytantha* tohumlarının çalışmada incelenen geometrik özellikleri bakımında Bayram ve ark. (2016) tarafından özellikleri belirlenen *Salvia virgata* Jacq tohumundan büyük olduğu görülürken, *Salvia viridis* tahımlarının ise uzunluk, genişlik, küresellik ve geometrik ortalama çap bakımından küçük olduğu görülmüştür.

Çizelge 3'de, *Salvia viridis* ve *Salvia crpytantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumların bazı fiziksel özelliklerine ait karşılaştırmalı t-testi sonuçları verilmiştir. Çizelge 3'e göre, adaçayı çeşitleri arasında incelenen özelliklerden sadece yığılma (repose) açısı ve kontoplak yüzeyde elde edilen ortalama sürtünme değerleri arasında fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Öte yandan *Salvia crpytantha* tohumlarının geometrik ortalama çap ve küresellik değerinin büyük olan sonucu yuvarlanma direnci *Salvia viridis*'e göre düşük olması nedeniyle laminant yüzeyde ortalama statik sürtünme katsayıları arasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca lastik ve galvaniz sac yüzeylerinde de *Salvia viridis* ve *Salvia crpytantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 3. *Salvia viridis* ve *Salvia crpytantha* adaçayı tohumların bazı fiziksel özelliklerine ait karşılaştırmalı t-testi sonuçları.

Table 3. Comparative t-test results of some physical properties of *Salvia viridis* and *Salvia crpytantha* sage seeds.

Geometrik özellikler	t-testi	Hacimsel özellikler	t-testi	Statik Sürtünme katsayısı	t-testi
Uzunluk, a	**	1000 tane ağırlığı	**	Laminant	**
Genişlik, b	**	Hacim ağırlığı (H.A)	**	Kontoplak	öd
Kalınlık, c	**	Tane hacim ağırlığı (THA)	**	Lastik	*
Geometrik ortalama çap	**	Yığılma(repose) açısı	öd	Galvaniz sac	*
Küresellik, K	**	Porozite (P)	**		
Yüzey alanı	**	Tohum hacmi	**		

4. Sonuç

Adaçayı çeşitleri ile ilgili bu çalışmada da, kültürü yapılmayan, ancak Türkiye'de doğal olarak yayılış gösteren *Salvia viridis* ve *Salvia crpytantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumların bazı fiziksel özellikleri belirlenmiş, adaçayı çeşitlerine ait bazı karşılaştırma değerleri aşağıya özetlenmiştir. Buna göre; geometrik özelliklerden; geometrik ortalama çap değerleri, tek yıllık *Salvia viridis* adaçayı çeşidi için 1.69 mm bulunurken, çok yıllık *Salvia crpytantha* adaçayı çeşidine ait tohum için 2.96 mm olarak bulunmuştur. Geometrik ortalama çap değerinin *Salvia crpytantha* çeşidinde büyük olması, bu çeşidie ait tohumların daha büyük değerlerde olduğunu göstermektedir. Küresellik değeri *Salvia viridis* adaçayı çeşidi % 62.90 bulunurken, *Salvia crpytantha* adaçayı çeşidinde ise % 84.06 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, *Salvia crpytantha* adaçayı çeşidinin daha fazla küresellik özelliğine sahip olduğu söylenebilir.

Hacimsel özelliklerden yığın hacmi ve gerçek tane hacim ağırlıkları *Salvia viridis* adaçayı çeşidinde *Salvia crpytantha* çeşidine göre daha yüksek değerler vermiştir.

Sürtünme katsayısı değerleri *Salvia viridis* ve *Salvia crpytantha* adaçayı çeşitlerine ait tohumların her ikisinde de en yüksek kontoplak yüzeyde, en düşük ise laminant yüzeyde bulunmuştur.

Kaynaklar

- Ahmadi H, Mollazade K, Khorshidi J, Mohtasebi SS, Rajabipour A (2009) Some physical and mechanical properties of fennel seed (*Foeniculum vulgare*), Journal of Agricultural Science, 1(1) 66-75.
- Akin M, Demirci B, Bagci Y, Baser KHC (2010) Antibacterial activity and composition of the essential oils of two endemic *Salvia* sp. from Turkey. African Journal of Biotechnology, 9(15): 2322-2327.
- Altuntaş E, Ozgoz E, Taser OF (2005) Some physical properties of fenugreek (*Trigonella foenum-gaceum* L.) seeds. Journal of Food Engineering 71, 37-43.
- Anonim (2016a) https://en.wikipedia.org/wiki/Salvia_viridis. Erişim tarihi: 20.02.2016.
- Anonim (2016b) <http://www.tubives.com/index>. *Salvia crpytantha*. Erişim tarihi: 20.02.2016.
- Anonim (2016c) <http://www.ebitki.com/2052-Salvia-crytantha.html>. Erişim tarihi: 23.02.2016.
- Anonim (2016d) <http://www.ormansu.gov.tr/osb/haberduyuru/guncelhaber/14-09>. Odun Dışı Orman Ürünleri Orman Köylüsüne Gelir Kapısı Oldu. Erişim tarihi: 21.06.2016.
- Baryeh EA (2002) Physical properties of millet. Journal of Food Engineering, 51, 39 neer.

- Baser KHC, Beis SH, Özek T (1995) Composition of the essential oil of *Salvia cryptantha* Montbret et Aucher ex Benth. from Turkey. *Journal of Essential Oil Research*, 7, 113-114.
- Bayram M, Yılar M, Özgöz E, Kadioğlu İ (2016) Ada Çayı (*Salvia virgata* Jacq.) Tohumlarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı* 325-331.
- Belen V (2012) Farklı bölgelerden toplanan *Salvia pilifera* Montbet & Aucher Ex Bentham popülasyonlarının varyasyonları ve uçucu yağ bileşenleri açısından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Çalışır S, Marakoğlu T, Ögüt H, Öztürk Ö (2005) Physical properties of rapeseed (*Brassica napus oleifera* L.). *Journal of Food Engineering*, 69(1), 61-66.
- Celep F, Doğan M, Duran A (2009) A new record for the flora of Turkey: *Salvia viscosa* Jacq.(Labiatae). *Türk J. Bot.* 32: 57-60.
- Celik A, Ercisli S, Turgut N (2007) Some physical, pomological and nutritional properties of kiwifruit cv. Hayward. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 58: 411-418.
- Coates W, Ayerza R (1998) Commercial production of chia in Northwestern Argentina. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 75(10): 1417-1420.
- Coşkun Y, Karababa E (2007) Some physical properties of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). *Journal of Food Engineering*, 78, 1067-1073.
- Davis PH (1982) *Flora of Turkey and The East Aegean Island*, Vol. 7, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Deshpande SD, Bal S, Ojha TP (1993) Physical properties of soybean grains. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 56: 89-92.
- Dursun E, Dursun I (2005) Some Physical Properties of Caper Seed. *Biosystems Engineering* 92(2), 237-245.
- Gölkücü M, Toker R, Ayas F, Çınar N (2014) Some physical and chemical properties of bitter melon (*Momordica charantia* L.) seed and fatty acid composition of seed oil. *Derim*, 31(1): 17-24.
- İpek A, Gürbüz B, Bingöl MÜ, Geven F, Akgül G, Rezaeieh KAP, Coşge B (2012) Comparison of essential oil components of wild and field grown *Salvia cryptantha* Montbert&Aucher ex Benth, in Turkey. *Turk. J. Agric. For.* 36: 668-672.
- Ixtaina VY, Nolasco SM, Tom'as MC (2008) Physical properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. *Industrial Crops and Products*, 28, 286-293.
- Kaleemullah S, Gunasekar JJ (2002) Moisture-dependet physical properties of arecanut trues. *Biosystem Engineering*, 82, s. 331-338.
- Koyuncu O, Yaylacı ÖK, Öztürk D, Erkara İP, Savaroğlu F, Akçoşkun Ö, Ardiç M (2010) Risk categories and ethnobotanical features of the Lamiaceae taxa growing naturally in Osmaneli (Bilecik/Turkey) and environs. *Biological Diversity and Conservation*, 3(3), 31-45.
- McCabe WL, Smith JC, Harriot P (1986) *Unit Operations of Chemical Engineering*. McGraw-Hill, New York.
- Mohsenin NN (1970) *Physical properties of plant and animal materials*. Gordon and Breach Science Publishers, New York.
- Olajide JD, Ade-Omowaye BIO (1999) Some physical properties of locust bean seed. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 74: 213-215.
- Önen H, Altuntaş E, Özgöz E, Bayram M, Özcan S (2014) Moisture Effect on Physical Properties of Knotweed (*Polygonum cognatum* Meissn.) seeds. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 31(2), 15-22.
- Özdemir C, Baran P, Aktaş K (2009) Anatomical studies in *Salvia viridis* L.(Lamiaceae). *Bağladesh J. Plant Taxon.* 16(1): 65-71.
- Poyraz İE, Koca F (2006) Morphological investigations on some medicinal *Salvia* L. Species in Eskişehir. *Anadolu University Journal of Science and Technology*. 7(2): 443-450.
- Saadia Z, Özcan MM, Bağcı Y, Ünver A, Arslan D, Durak G, Er F, Sağlam C (2010) Chemical composition of the essential oil of *Salvia cryptantha*. *Jeobp* 13(2): 200-204.
- Selvi KC, Pinar Y, Yesiloglu E (2006) Some physical properties of linseed. *Biosystems Engineering*, 95(4), 607-612.
- SPSS (2000) "SPSS for Windows". Student Version. Release 10.0.9 SPSS Inc IL USA.
- Suthar SH, Das SK (1996) Some physical properties of karingda [*Citrus lanatus* (thumb) mansf] grains. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 65: 15.
- Tabatabaefar A (2003) Moisture-dependent physical properties of wheat. *International Agrophysics*, 17: 207-211.
- Taser OF, Altuntas E, Ozgoz E (2005) Physical properties of Hungarian and common vetch seeds. *Journal of Applied Sciences*, 5(2), 323-326.
- Tavakoli M, Naghdi Badi H, Rafiee H, Labbafi MR, Ghorbani Nohooji M, Zand E, Mehrafarin A (2014) Physico-chemical Properties of Seeds in Valuable Medicinal Species of the Genus *Salvia* L. *Journal of Medicinal Plants*, 3(51), 71-83.
- Tunde-Akintunde TY, Akintunde BO (2004) Some physical properties of sesame seeds. *Biosystems Engineering*, 88, 127-129.
- Yılmaz D, Gökdoğan ME (2015) Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Bitkisinin Farklı Nem Düzeylerinde Fiziko-Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. *SDU Journal of the Faculty of Agriculture/SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1).
- Zewdu AD, Solomon WK (2007) Moisture-dependent physical properties of tef seed. *Biosystems engineering*, 96(1), 57-63.