

Determination of Some Agronomic Characteristics of Rapeseed Seeds (*Brassica napus* L.) Varieties Stored Under the Same Storage Conditions

Zeynep DUMANOĞLU^{1*} Erkan BOYDAK²

Article info

Received: 19.03.2025
Accepted: 27.06.2025

Article type: Research

Keywords:

Rapeseed, *Brassica napus* L., seed properties, storage

Abstract

Rapeseed (*Brassica napus* L.), a member of the *Brassicaceae* family, is an important industrial plant of commercial importance. In this study, seeds obtained from seven different rapeseed varieties grown in Bingöl in 2015 were stored under the same storage conditions for nine years. In 2024, some agro-technical characteristics of these rapeseed seeds stored in the laboratory of Bingöl University Faculty of Agriculture in a controlled environment and under the same storage conditions were determined. Seeds generally have their own agrotechnical characteristics. These characteristics are utilized in production steps such as mechanization, breeding and product processing. Some agrotechnical characteristics (length, width, surface area, mean arithmetic and geometric diameter, sphericity, thousand grain weight and germination capacity) of seven different rapeseed varieties (Ability, Gladyatör, Hero, Licosmos, Samibey, Sary ve Süzer) stored for nine years were determined. According to the data obtained, it was determined that there was a numerically significant change in some characteristics of rapeseed seeds depending on the storage period. It was determined that the varieties had an average length of 0.167 mm, width of 0.156 mm, surface area of 0.021 mm², arithmetic diameter of 0.161 and sphericity value of 0.009. The thousand grain weights ranged from 0.105 g to 0.210 g. Germination capacity of rapeseed seeds was determined to be between 76% and 90%. Seven different rapeseed varieties stored under the same storage conditions for nine years maintained their germination capacity despite the change in seed characteristics. Therefore, the study emphasized that producers and researchers should reconsider seed selection, storage and product processing steps by taking this feature into account when working with rapeseed seeds.

Citation: Dumanoğlu, Z., Boydak, E. (2025) Determination of Some Agronomic Characteristics of Rapeseed Seeds (*Brassica napus* L.) Varieties Stored Under the Same Storage Conditions *International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences*, 5(2), 105-112.

Aynı Muhafaza Şartlarında Depolanan Kolza (*Brassica napus* L.) Çeşitlerine Ait Tohumların Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi

Makale bilgileri

Geliş Tarihi: 19.03.2025
Kabul Tarihi: 27.06.2025


Makale türü: Araştırma

Anahtar kelimeler

Kolza, *Brassica napus* L., tohum özellikleri, depolama

Öz

Brassicaceae familyasında yer alan kolza (*Brassica napus* L.) ticari olarak öneme sahip bir endüstri bitkisidir. Bu çalışmada, 2015 yılında Bingöl koşullarında yetiştirilen yedi farklı kolza çeşidinden elde edilen ve dokuz yıl süre ile aynı muhafaza şartlarında depolanan tohumlar kullanılmıştır. Kontrollü ortamda ve aynı muhafaza şartlarında depolanan bu kolza tohumlarının, 2024 yılında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarında bazı agroteknik özellikleri belirlenmiştir. Tohumlar genel olarak kendilerine ait agroteknik özelliklere sahip olmaktadır. Bu özelliklerden faydalanılarak, mekanizasyon, ıslah ve ürün işleme vb. üretim basamaklarında faydalanılmaktadır. Dokuz yıl süresince depolanan yedi farklı kolza tohumuna (Ability, Gladyatör, Hero, Licosmos, Samibey, Sary ve Süzer) ait bazı agro teknik özellikler (uzunluk, genişlik, yüzey alan, ortalama aritmetik ve geometrik çap, küresellik, bin tane ağırlığı

¹  <https://orcid.org/0000-0002-7889-9015>, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bingöl/TÜRKİYE
*Corresponding author, zdumanoğlu@bingol.edu.tr

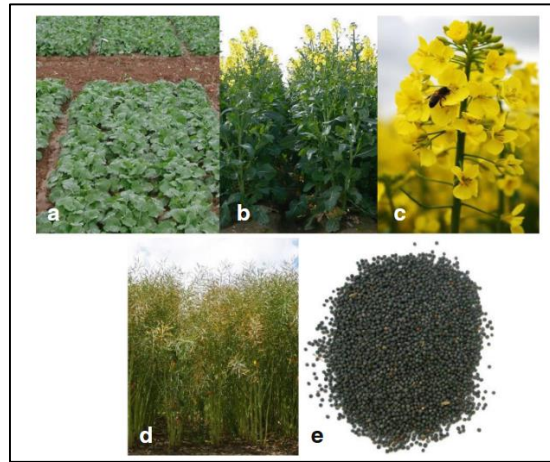
²  <https://orcid.org/0000-0002-3466-5356>, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl/TÜRKİYE
eboydak@bingol.edu.tr

ve çimlenme kapasitesi) saptanmıştır. Elde edilen verilere göre kolza tohumlarının depolama süresine bağlı olarak bazı özelliklerinde sayısal olarak anlamlı bir değişimin olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin genel olarak ortalama 0,167 mm uzunluk, 0,156 mm genişlik, 0,021 mm² yüzey alan, 0,161 mm aritmetik çap ile 0,009 küresellik değerine sahip olduğu saptanmıştır. Bin tane ağırlıklarının 0,105 g ila 0,210 g arasında değiştiği saptanmıştır. Kolza tohumlarının çimlenme kapasitelerinin ise; %76 ile %90 arasında olduğu belirlenmiştir. Dokuz yıl süre ile aynı muhafaza şartları altında depolanan yedi farklı kolza çeşidinin tohum özelliklerindeki değişime rağmen çimlenme kapasitelerini korudukları tespit edilmiştir. Bu nedenle, çalışmada üreticiler ve araştırmacılar kolza tohumları ile çalışırken bu özelliği dikkate alarak tohumluk seçimi, depolama ve ürün işleme basamaklarını yeniden gözden geçirmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Atf: Dumanoğlu, Z. Boydak, E. (2025). Aynı Muhafaza Şartlarında Depolanan Kolza (*Brassica napus* L.) Çeşitlerine Ait Tohumların Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uluslararası Gıda, Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 5(2), 105-112.

Giriş

Dünyada, yaklaşık %87 oranında bitkisel bazlı yağlı tohumlardan, %13 ise hayvansal kaynaklardan yağ üretimi sağlanmaktadır (Yılmaz ve Öztürk, 2022). Tohumundan yağ elde etmek amacıyla yetiştirilen bitkiler(pamuk, keten vb.) bulunmaktadır (Boydak, 2022). *Brassicaceae* familyasında yer alan kolza (*Brassica napus* L.) otsu bir yapıya sahip tek yıllık ve çok yıllık (yem bitkisi olarak) ticari anlamda önem taşıyan yağ bitkilerinden birisidir (Diepenbrock, 2000; Doğru, 2020; Gizlenci ve Acar, 2021). Yetiştirme dönemi içerisinde yazlık ve kışlık olarak ekimi gerçekleştirilebilmektedir (Demir, 2020). Kolza tarımında tarımsal mekanizasyonda hemen hemen her aşamada faydalanabilme imkânının olması, bu bitkinin üreticiler tarafından tercih edilmesine neden olmaktadır (Başlama, 2004). Yapılan araştırmalara göre; münavebeye uygun bir yapısının olduğu, sürdürülebilir tarımsal üretim için biyotik ve abiyotik şartlara (kuraklık, tuzluluk, sıcaklık değişimi Ör: -20 °C gibi çok soğuk şartlara dayanması vb.) dayanımının ve adaptasyonun iyi; erozyon ve toprak kayıplarını önleyecek kök yapısına sahip olduğu belirlenmiştir (Kolsarıcı ve ark., 1985; Bayramın ve Kaya, 2009; Köymen ve Kara, 2017; Balci ve Boydak, 202; Berat, 2024; Turan ve Samur, 2024) (Şekil 1).



Şekil 1. Kolza bitkisinin gelişimi (a: tarlada kolza bitkisi, b ve c:çiçeklenmiş kolza bitkisi d:hasat öncesi, e:kolza tohumları) (Bouchet ve ark., 2016)

Bunların yanında, kolza tohumları, yaklaşık %45-50 oranında yağ (Oleik asit, Omega 3 vb.) içermektedir. Zengin içeriği nedeniyle sadece insan beslenmesinde değil alternatif endüstriyel sektörlerde de tercih edilen bir bitki konumundadır (Uyanık ve ark., 2014). Çiçeklenme döneminin

uzunluğundan dolayı arıların ziyaret ettiği bitkiler arasında yer alması, hasat sonrasında elde edilen küspesinin zengin içeriğinden dolayı (%38-40 oranında protein) hayvan beslenmesinde değerlendirilmesi, boya ve vernik materyalleri içerisinde kullanımına ve biyoyakıt gibi pek çok alanda kendisine yer bulmuştur (Berrocoso ve ark., 2015; Bouchet ve ark., 2016; Demir, 2020; Berat, 2024).

FAO (2019) verilerine göre; 34,7 milyon ha alanda 76,2 milyon ton üretimle, dünyada soyadan sonra bitkisel yağ açığının karşılanması için kolza üretimi yapılmaktadır. 2000’li yıllardan itibaren üretimi ve tüketiminde artış gerçekleşmiştir (Carré ve Pouzet, 2014). Türkiye’ye kolza bitkisi, II. Dünya Savaşı sırasında gerçekleşen göçlerle birlikte gelmiştir. 1980 öncesinde Trakya bölgesinde erusik asit ve glukosinolat gibi risk faktörlerinin belirlenmesi nedeniyle Sağlık Bakanlığınca iki yıl süre ile yetiştiriciliği yasaklansa da ilerleyen zamanlar içerisinde adı geçen maddelerin daha düşük olduğu yeni çeşitler geliştirilmiştir (İpkin ve ark., 1990). 15.04.1982 tarihli Sağlık Bakanlığı raporuna bağlı olarak kolza yağının beslenme için kullanımına izin verilmiştir (Doğru, 2020). TÜİK (2024) verilerine göre yıllar itibariyle kolza üretiminde değişimler olsa da 2019 yılında 525 146 da alana ekimi yapılmış olmasına karşın bu miktar 2023 yılında 322 910 dekara gerilemiştir (Çizelge 1). Yıllar itibariyle ortaya çıkan bu olumsuz durum 2020 ila 2022 yılları arasında tüm dünyada etkili olan pandemi döneminde de devam etmiştir (Boydak ve Karakaya, 2024).

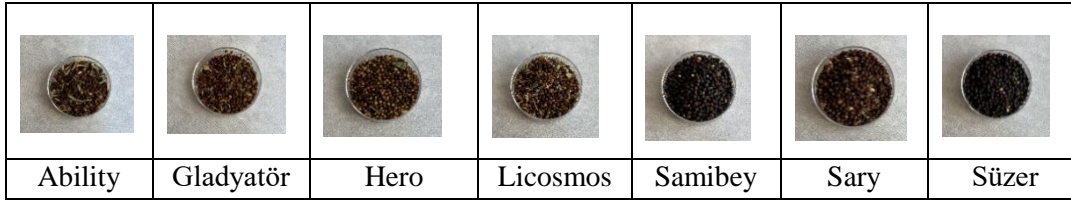
Çizelge 1. Türkiye’de yıllar itibariyle kolza üretim değerleri (TÜİK, 2024)

Yıl	Ekilen alan (da)	Üretim (t)	Verim (kg/da)
2019	525 146	180 000	343
2020	349 891	121 542	347
2021	376 017	140 000	372
2022	411 455	150 000	365
2023	322 910	120 000	372

Ticari olarak öneme sahip olan kolza (*Brassica napus* L.) bitkisinin 2015 yılında Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi arazisinde yetiştirilmesi sonucunda buradan elde edilen tohumlar dokuz (9) yıl süre ile kontrollü şartlar altında depolanmıştır. Bu çalışmada, depolama süresi sonrasında kolza tohumlarının bazı agroteknik özelliklerindeki değişim belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, 2024 yılında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri ve Biyosistem Mühendisliğine ait laboratuvarlarda gerçekleştirilmiştir. Çalışmada incelenen kolza (*Brassica napus* L.) çeşitlerine ait tohumlar (Ability, Gladatör, Hero, Licosmos, Samibey, Sary ve Süzer) Tarla Bitkileri Bölümü’nden temin edilmiştir (Şekil 2). 2015 yılında Bingöl ekolojik şartlarında, yaz dönemi içerisinde yetiştirilen kolza bitkisinden elde edilen tohumlar, kontrollü şartlar altında (yaklaşık 22-25°C, nemsiz, çok az gün ışığı alan bir ortamda; ağızları kapalı olacak şekilde plastik torbaların içerisinde) depolanan kolza tohumların agroteknik özellikleri incelenmiştir. Her bir tohuma ait uzunluk (mm), genişlik (mm), yüzey alan (mm²), aritmetik çap (mm), geometrik çap (mm) ile küresellik parametreleri belirlenmiştir.



Şekil 2. Kolza tohumları

Kendine ait yazılımı olan stereo mikroskop (Nikon SMZ 745T) aracılığı ile rastgele olacak şekilde 100'er adet seçilen kolza tohumlarına ait uzunluk (mm), genişlik (mm) ve yüzey alan (mm²) değerleri ölçülmüştür. Buradan elde edilen veriler kullanılarak, tohumlara ait, aritmetik çap (mm) ((L+W)/2)), geometrik çap (mm) ((LxD²)^{1/3}) ile küresellik (Do/L) parametreleri saptanmıştır ((L:Tohuma ait uzunluk değeri (mm) W:Tohuma ait genişlik değeri (mm)) (Mohsenin, 1970; Alayunt, 2000; Kara, 2012; 2017). Ayrıca Radwag AS 220.R2 marka hassas terazi kullanılarak tohumlara ait bin tane (g) dört tekerrürlü olacak şekilde belirlenmiştir (Dumanoğlu ve Geren, 2020). Çizelge 2'ye göre de kolza tohumlarının geometrik ve şekil özellikleri belirlenmiştir.

Çizelge 2. Tohumların geometrik ve şekil özelliklerine göre sınıflandırılması (Yağcıoğlu, 2015)

Geometrik özelliklerine göre tohumlar	Tane genişliği/Tane uzunluğu (b/a) (mm)
Uzun	<0.6
Orta	0.6 – 0.7
Kısa	> 0.7
Şekil özelliklerine göre tohumlar	Uzunluk (a), Genişlik (b), Kalınlık (c) (mm)
Yuvarlak	a ≈ b ≈ c
Oval	a/3 < b ≈ c
Uzun	c < b < a/3

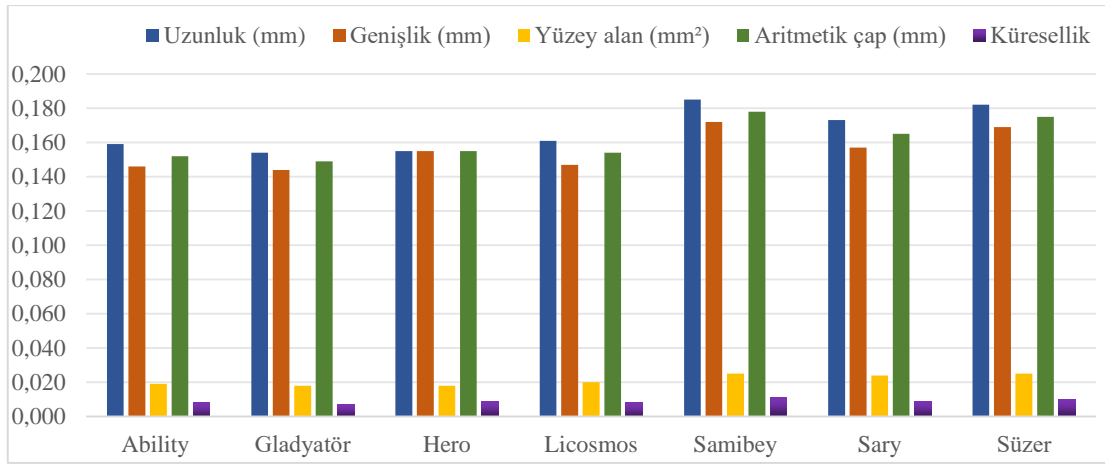
Hasat edildikten sonra dokuz yıl boyunca kontrollü şartlar altında depolanan kolza (*Brassica napus* L.) tohumlarının çimlenme kapasitelerindeki değişim belirlenmek üzere, dörder tekrarlı olacak şekilde, kontrollü şartlar altında (24°C, %60 nem, karanlık ortam), BİNDER marka inkübatörde 10 cm'lik cam petripler içerisinde ISTA (2007) kurallarına göre çimlendirilmişlerdir. Günlük olarak yapılan gözlemler MS Excel programı aracılığı ile kayıt edilmiştir. Kolza tohumlarından elde edilen veriler, JMP V.17 istatistik programına aktarılmıştır. Kolza çeşitlerine ait tohumlardaki agroteknik açıdan oluşan değişim p<0.05 seviyesinde TUKEY testi uygulanarak değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, dokuz yıl süre ile kontrollü şartlar altında depolanan kolza (*Brassica napus* L.) tohumlarının genel olarak ortalama 0,167 mm uzunluk, 0,156 mm genişlik, 0,021 mm² yüzey alan, 0,161 mm aritmetik çap ile 0,009 küresellik değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Tohumlara ait geometrik çap değerlerinde ise sayısal olarak anlamlı bir değer bulunmamıştır. İncelenen kolza tohumlarının kısa ve oval bir tohum yapısına sahip olduğu saptanmıştır (Şekil 3).

Gizlenci ve Acar (2021) çalışmalarında belirtmiş oldukları gibi tohum büyüklüklerinden (2-4 mm) incelenen bu tohumların biraz daha küçük olduğu saptanmıştır. Bu durum depolama süresinden

kaynaklanacağı için, tohumların yaklaşık %1 ila %3 oranında küçüldüğü belirlenmiştir. İşler (2024) belirtmiş olduğu tohum boyutları ile (1-3 mm) benzer sonuca ulaşılmıştır.



Şekil 3. Kolza tohumlarına ait bazı agroteknik özellikler

Yedi farklı kolza çeşidinden rastgele seçilen tohumlar dörder tekrarlı olacak şekilde hassas terazi aracılığı ile tartılmıştır. Elde edilen verilere göre, Ability çeşidine ait tohumlar 0,114 g, Gladyatör çeşidinde 0,105 g, Hero çeşidinde 0,118 g, Licosmos çeşidinde 0,124 g, Sary çeşidinde 0,137 g, Samibey çeşidinde 0,195 g ve Süzer çeşidinde 0,210 g olmak üzere bin tane ağırlıkları belirlenmiştir. En düşük değer, Gladyatör çeşidinde, en yüksek değer ise, Süzer çeşidinde tartılmıştır. İşler (2024) belirtmiş olduğu kolza tohumlarını bin tane ağırlıkları (yazlık kolza 3-5 g iken kışlık kolza 5-7 g) ile karşılaştırıldığında depolamaya bağlı olarak tohumların su kaybettiği ve küçüldüğü ağırlık açısından da %3 ila %7 oranında hafiflediği belirlenmiştir.

Yedi farklı kolza çeşidine ait tohumların bazı agroteknik özellikleri JMP V.17 istatistik programına aktarılmış ve $p < 0.05$ önem düzeyinde TUKEY gruplandırması yapılmış (Çizelge 3) ve buna göre, Samibey çeşidinin en yüksek değere sahip olduğu, Süzer çeşidi ile genel olarak aynı grup içerisinde yer aldığı; Gladyatör çeşidinin ise en düşük değerleri aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 3. Kolza tohumlarına ait bazı agroteknik parametrelerin TUKEY gruplandırması

Tohum adı	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Yüzey alan (mm ²)	Aritmetik çap (mm)	Küresellik
Ability	0,159 ^c	0,146 ^b	0,019 ^c	0,152 ^c	0,008 ^c
Gladyatör	0,154 ^c	0,144 ^b	0,018 ^c	0,149 ^c	0,007 ^c
Hero	0,155 ^c	0,155 ^{ab}	0,018 ^c	0,155 ^{bc}	0,009 ^{abc}
Licosmos	0,161 ^c	0,147 ^b	0,020 ^{bc}	0,154 ^{bc}	0,008 ^{bc}
Samibey	0,185 ^a	0,172 ^a	0,025 ^a	0,178 ^a	0,011 ^a
Sary	0,173 ^b	0,157 ^{ab}	0,024 ^{ab}	0,165 ^b	0,009 ^{abc}
Süzer	0,182 ^{ab}	0,169 ^a	0,025 ^a	0,175 ^a	0,010 ^{ab}

Kontrollü Şartlar altında sekiz (8) günde çimlendirilen kolza tohumlarının da son üç gün Ability, Hero, Licosmos ve Sary tohum çeşitlerinde hastalık gözlenmiŐtir. Ancak herhangi bir ilaç uygulaması yapılmamıŐtır. Genel olarak Ability çeşidine ait tohumlar %76, Gladyatör çeşidine ait tohumlar % 90, Hero çeşidine ait tohumlar %82, Licosmos çeşidine ait tohumlar %84, Samibey çeşidine ait tohumlar %83, Sary çeşidine ait tohumlar % 84 ve Szer çeşidine ait tohumlar % 79 oranında çimlenme kabiliyetine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu verilere göre; en düşük çimlenme kabiliyetine dair değer Ability eŐidinde, en yüksek değerse gladyatör çeşidinde kayıt edilmiştir.

Genel olarak kabul gören depolama süresine göre (yaklaşık üç yıl) bu tohumlar yaklaşık üç katı süre ile depolanmıştır. Depolama Őartlarının kontrollü, serin, sağlıklı ve temiz bir ortam olması tohumların çimlenme kabiliyetlerini korumalarını sađlamıŐtır. Üreticiler, yetiştirme dönemi sonrasında bir sonraki yetiştirme dönemi için ayırdıkları tohumlukları, tohumların ihtiyaçları göz önüne alarak depoladıklarında çok daha uzun süre tohumluk ihtiyaçlarını karŐılayabilecekleri bu çalışma ile n görülmektedir. Böylelikle üreticilerin yıllık olarak bitkisel üretim için ayırdıkları girdi maliyetlerinde azalmalar da oluŐacađından çok daha ekonomik olarak üretim yapabilmeleri mümkün olabilecektir.

Sonuç

Bu alıŐma, 2015 yılında ekimi gerçekleŐtirilen kolza bitkisinden elde edilen tohumların dokuz yıl süre ile kontrollü Şartlar altında depolandıktan sonra bazı agroteknik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Depolama Őartlarının ne kadar önemli olduğu, genel olarak saklama süresi olarak kabul gören üç yılın  katı uzunluğunda depolanmalarına karşın kolza tohumlarının, tohum özelliklerini koruduğu belirlenmiştir. Endüstriyel anlamda ticari olarak katma değer sağlayan bu bitkinin mekanizasyon uygulamalarında üreticiye sağladığı avantajları, adaptasyon yeteneği ve dayanımını göz önüne alınarak daha geniŐ alanlarda yetiştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu alıŐma ile belirlenen tohum özelliklerinin ıŐlahlar tarafından değerlendirilebileceği, üreticilerin tohumluk seçimi yaparken bu özelliğe dikkat edeceği ile ileride yapılacak araştırmalara kaynak oluŐturacađı n görülmektedir.

ıkar atıŐması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar atıŐması yoktur.

Yazarların Katkı Beyanı

ZD: AraŐtırmanın lm ve yazım aŐamasında

EB: Bitkisel materyal tedariki ve yazım aŐamasında

Kaynaklar

- Alayunt, F.N., (2000). Biyolojik Malzeme Bilgisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü Ders Kitabı, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 541, Bornova-İzmir.
- Balci, A., & Boydak, E. (2021). Farklı Kolza (*Brassica napus* L.) Genotiplerinde NaCl Konsantrasyonlarının imlenme ve çıkıŐ zerine Etkisi. *KahramanmaraŐ Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi* 24(5): 1011-1020.

- Başlama, D. (2004). Comparison of Yield and Yield Components of Winter Rapeseed (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Cultivars in Ankara Conditions. *Tarım Bilimleri Dergisi* 10 (2) 211-21.
- Bayramın, S. & Kaya, M.D. (2009). Advancement of Safflower and Rapeseed Production of Turkey in Recent Years. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 18 (1-2):43-47.
- Berrocso J, Rojas O, Liu Y, Shoulders J, González-Vega J. & Stein H. (2015) Energy concentration and amino acid digestibility in high-protein canola meal, conventional canola meal, and soybean meal fed to growing pigs. *J Animal Sci* 93(5):2208–2217.
- Berat, Ö. (2024). Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*) Çeşitlerinde Farklı Sıra Arası Mesafe Ve Ekim Normunun Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Bursa Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri ABD. Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Bouchet, A., Laperche, A., Bissuel-Belaygue, C., Snowdon, R., Nesi, N. & Stahl, A. (2016). Nitrogen use efficiency in rapeseed. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 36:38.
- Boydak, E. (2022). Türkiye Yağlı Tohumlu Bitkiler Ve Üretim Sorunları. Farklı Yaklaşımlarla Tarıma Yeniden Bakış. Ed: A.Satar, İ.Gül, Y.K. Haspolat, Orient Yayınları, ISBN: 978-975-6124-98-7, Ankara.
- Boydak, E. & Karakaya, E. (2024). Pandemi Öncesi ve Pandemi Sonrası Bazı Endüstri Bitkileri Üretiminin Türkiye'deki Durumu. *Journal of Agriculture* 7 (1): 84-99.
- Carré, P. & Pouzet, A. (2014). Rapeseed market, worldwide and in Europe. *OCL*. 21(1): D102.
- Demir, İ. (2020). Evaluation of yield and yield performance of some winter rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars in Kırşehir ecological conditions. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg.* 24(4): 432-439.
- Diepenbrock, W. (2000). Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): A review. *Field Crops Research* 67:35±49.
- Doğru, A. (2020). An Overview of Rapeseed Plants (*Brassic napus* L.). *IJAAES International Journal of Anatolia Agricultural Engineering*. 2:30-36.
- 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 (TURJAF)*, 8(8):1650-1655.
- FAO. (2019). Statistics Division of Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gizlenci, Ş. & Acar, M. (2021). Kolza ve Tarımı. T.C.Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara. (https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ktae/Belgeler/kolza_kitap_2021.pdf) (erişim tarihi:06.12.2024)
- International Rules for Seed Testing (ISTA) (2007). International Rules for Seed Testing Book.
- İpkin, B., Koç, E. & Üras, A. (1990). Kışlık kolza araştırmaları projesi-enstitü raporu. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- İşler, N. (2024). Tarla Bitkileri/Kolza tarımı Ders notları. (<http://www.mku.edu.tr/files/898-0e9fe1a8-1d54-4c38-8ac4cdbdcae03ad.pdf>) (Erişim tarihi:06.12.2024)
- Kara, M., (2012). Biyolojik Ürünlerin Fiziksel Özellikleri. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 242, Erzurum.
- Kara M. 2017. Physical Properties of Biological Products. Güven Bilimsel. ISBN: 978-975-6240-56-4, İstanbul.
- Kolsarıcı, Ö., C. Er & D. Tarman, (1985). İslah edilmiş kışlık kolza çeşitlerinde verim komponentlerinin karşılaştırılması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı. 35:61-74, Ankara.
- Köymen, M., & Kara, Ş.M. (2017). Azotun kışlık kolza çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6 (2), 123-130

- Mohsenin, N.N., (1970). Physical Properties of Plant and Animal Materials. Gordon and Breach Science Publishers, New York.
- Turan, F. & Samur, S. (2024). Investigation of the Effect of Boric Acid and Gibberellic Acid Priming on Rapeseed (*Brassica napus* L.) Seeds Against Drought Stress. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences* 8(3): 756-765.
- TÜİK (2024). Yağlı tohum üretim miktarları. (erişim tarihi: Mart 2025)
- Uyanık, M., Kara Ş.M. & Korkmaz,K. (2014). Determination of Responses of Some Winter Canola (*Brassica napus* L.) Cultivars to Salt Stress at Germination Period. *Journal of Agricultural Sciences* 20:368-375.
- Yağcıoğlu, A., (2015). Ürün İşleme. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No: 517, Genişletilmiş 2. Baskı, Bornova-İzmir.
- Yılmaz, E. & Öztürk, Ö. (2022). The Effect of Different Nitrogen Doses on Yield and Quality of Some Winter Canola (*Brassica napus* L.) Cultivars. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*. 36 (3), 447-457.