

established in  
2016



# MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.141>

Araştırma Makalesi

## Bazı Yağ Bitkilerine Ait Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Zeynep DUMANOĞLU<sup>1\*</sup>, Gülsüm ÖZTÜRK<sup>2</sup>, Sıdıka EKREN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bingöl

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

\*Sorumlu yazar: [zdumanoglu@bingol.edu.tr](mailto:zdumanoglu@bingol.edu.tr)

**Geliş Tarihi:** 10.04.2021

**Kabul Tarihi:** 18.05.2021

### Özet

Günümüzde artan nüfusa paralel olarak üretilen bitkisel ürün miktarının yeterli gelmemesi sebebiyle, ürün yelpazesinin genişletilmesi ya da mevcut yetiştirme koşullarının iyileştirilerek daha fazla ürün elde etmeye yönelik araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışma, 2020-2021 yılları arasında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği & Tarla Bitkileri Bölümleri ile Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümlerine ait laboratuvarlarda yürütülmüştür. Araştırmada yedi farklı yağ bitkisine (aspir, haşhaş, keten, ketencik, kolza, susam ve soya) ait tohumların bazı fiziksel özellikleri (şekil-boyut, yüzey alan, ortalama aritmetik çap, küresellik, bin tane ağırlığı) incelenmiştir. Elde edilen veriler, genel olarak yağ bitkisi üreticilerine ve araştırmacılarına tohumlar hakkında bilgi sağlaması; mekanizasyon uygulamalarında bu verilerden faydalanılması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yağ bitkileri, tohum özellikleri, tohum boyutları

## A Study on the Determination of Seed Characteristics of Some Oil Plants

### Abstract

Due to the insufficient amount of herbal products produced in parallel with the increasing population today, researches are carried out to expand the product range or to obtain more products by improving the existing growing conditions. This study was carried out in the laboratories of Bingöl University Faculty of Agriculture Biosystem Engineering & Field Crops Departments and Ege University Faculty of Agriculture Field Crops Departments between 2020-2021. In the study, some physical properties (shape-size, surface area, average arithmetic diameter, sphericity, thousand grain weight) of seeds belonging to seven different oil plants (safflower, poppy, flax, camelina, rapeseed, sesame and soy) were investigated. The data obtained provide information about seeds to oil plant producers and researchers in general; It is aimed to benefit from these data in mechanization applications.

**Keywords:** Oil crops, seed characteristics, seed sizes

## GİRİŞ

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde artan nüfusa paralel olarak bitkisel ürünlere olan talebin artması çeşitli bitkisel ürün yelpazesinin genişletilmesini zorunlu hale getirmiştir. Ancak tarımsal üretim yapılan alanların azalması ya da değişik amaçlarla kullanılması sebebiyle bitkisel üretim alanlarında daralmaya söz konusudur. 1990 yılında 27.856 bin ha olan tarım alanımız %17'lik bir azalış ile 23.136 bin ha'ya düşmüştür (Anonim, 2020). Bitkisel üretimdeki bu azalışın öncelikle durdurulması ve devamında da artırılması gerekmektedir. Bitkisel üretim sektörünün de her geçen gün büyüme eğiliminde olması ve pek çok iş kolu ile doğrudan ve/veya dolaylı yönde ilişki içerisinde olması da dikkati çeken bir diğer unsurdur. Bitkisel üretimde insan beslenmesinde temel besin maddelerinden biri olan yağlar, hammadde olarak yağlı tohumlu bitkilerden elde edilmektedir. Bu bitkiler, yapısında ayrıca protein, karbonhidrat, mineral maddeler ve vitaminleri de içermektedir. Yağlı tohumların içeriğindeki yağın alınması ile geriye kalan küspe, ham protein oranı bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olduğundan hayvan beslenmesinde değerlendirilmektedir. Endüstriyel anlamda da değerlendirilen bu yağlar, özellikle hayvansal kökenli yağların pahalı ve yeterli olmaması durumunda çok daha fazla kullanılmaktadır. Bu durum insan beslenmesinde de kendisini göstermektedir (Arioğlu 2014; Arioğlu ve ark., 2020). Dünyada tarımı yapılan yağlı tohumlu bitkiler içerisinde soya fasulyesi, kolza, ayçiçeği, yerfıstığı, susam, aspir, zeytin, mısır, palm, yağ keteni, hindistan cevizi ve hintyağı gibi bitkiler yer almaktadır. Türkiye'de bu bitkilerin bazıları (yağlık ayçiçeği, zeytin, soya fasulyesi ve kolza, embriyosundan yağ elde edilen mısır ile

pamuk) ile jojoba, hurma ve hindistan cevizi dışındaki yağlı tohumlu bitkilerin de yetiştirilebilmektedir (Kolsarıcı ve ark., 2015).

**Aspir (*Carthamus tinctorius*):** Aspir bir yağ bitkisinin yanında aynı zamanda bir boya bitkisidir. Kabuklu tohumlar ortalama % 20-25 (12–37), buna karşılık soyulmuş tohumlar % 45 (30-58) yağ içermekte ve altın sarısı bir renge sahiptir. Aspir tohumları yüksek oranda doymamış yağ asitleri (% 78 linoleik asit) ve E vitamini içermektedir (Arslan ve ark., 1999). Bunun yanında, aspir yağı, biyodizel olarak da değerlendirilmektedir (Öğüt ve ark., 2007). Yağı çıkarıldıktan sonra kalan kalan posası % 17-22 protein, % 4-8 yağ içermektedir. Ancak küspeleri acı olduğundan hayvan beslenmesinde çok fazla tercih edilmemektedir. Çiçek yapraklarında 'Carthamin' adı verilen boya maddesi bulunur ve çiçek yaprakları boya olarak kullanılmaktadır. Doğal olarak elde edilen bu boya maddeleri başta gıda sanayide olmak üzere, tekstil sanayi ve tıp alanında da kullanım alanına sahiptir. Aspir, yukarıda bahsedilen özelliklerine ek olarak ayrıca kurak bölgelere de iyi adapte olan bir yağ bitkisi olduğundan özellikle değişen iklim koşulları göz önünde bulundurulduğunda yağ bitkileri yetiştiriciliği bakımından ön plana çıkmaktadır (Kayaçetin ve ark., 2012).

**Haşhaş (*Papaver somniferum Linnaeus*):** Haşhaş yağlık bitki olmasının yanında ayrıca eczacılık alanında da ham madde olarak değerlendirilmektedir. Tohumunda yaklaşık % 44–54 oranında yağ bulunmakta bunun yanında ortalama %11.0 palmitik, %0.4 palmitoleik, %1.9 stearik, %15.0 oleik, %71.3 linoleik ve %0.6 linolenik yağ asitleri içermektedir (Atakişi, 1999). Haşhaş tohumları gıda sektörü tarafından damak tadına bağlı olarak farklı şekillerde

değerlendirilmektedir. Soğuk presleme ile elde edilen yağı iyi bir yemeklik olarak kullanılabilir. Yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesi de %28 ham protein, %11 ham yağ içerir ve özellikle inek sütünde yağ oranını yükseltmektedir (İncekara, 1972). Kapsüllerin teknik olgunluğunda çizilmesi ile afyonu elde edilmekte ve yaklaşık 20 kadar alkaloid içermektedir. Bu alkaloidler morfin, tebain, kodein, papaverin, narkotin ve narsein olarak sıralanabilir. Bu materyaller ilaç yapımında eczacılıkta ve tıp alanlarında kullanılmaktadır. Haşhaş ekimi, 1933 yılına kadar serbest yapılırken, 1971 yılında yasaklanmış ve 1974'den sonra yasal prosedürler çerçevesinde sadece çizilmemiş haşhaş kapsüllerinin ekimi serbest bırakılmıştır (Inan ve Kaynak, 2016). Günümüzde Afyonkarahisar, Denizli ve Konya başta olmak üzere 13 ilimizde haşhaş ekimine izin verilmektedir (Inan, 2013). Haşhaşın çiçek rengine göre farklı renklerde tohumları elde edilmektedir. Örneğin beyaz çiçekli çeşitler beyaz veya sarı tohum; mor çiçekli olanlar pembe, kahverengi ve mavi renkli tohumlar vermektedir. Bunun yanında beyaz ve sarı renkli tohumlarının yağ oranı diğer tohum renklerine göre daha yüksek yağ içermektedir (Özgen ve ark., 2017).

**Keten (*Linum usitatissimum* L.):** Tohum ve lifi için yetiştirilen diğer bir yağ bitkisi ketendir. Türkiye için önemli endüstri bitkilerinden biri olan keten, *Linaceae* familyasının *Linum* cinsinden olan 9 cins ve 150 türü bulunan, dikotiledon yapıya sahip bir bitkidir (Dumanoglu, 2020). Son yıllarda gelişen suni lif endüstrisi keten lif sanayini yıldan yıla geriletmiştir. Bu bakımdan keten yağ üretimi için yetiştirilmektedir. Keten tohumunda, % 30-45 oranında yağ içerir. Bu yağ çabuk kuruduğu için boya sanayide kullanılır. Keten tohumundan elde edilen yağ 'bezir' yağı olarak

adlandırılır. Dünyada üretilen keten yağının 4/5'i boyacılıkta ve vernik sanayinde kullanılmaktadır. Bunun yanında keten yağı sabun üretiminde de değerlendirilmektedir (İncekara, 1963). Keten gemi halatı, çadır bezi, gaz maskesi, kâğıt, bitkisel yağ, yağ püresi ve reçine üretiminde, ısı yalıtım malzemesi gibi farklı sektörler de kullanım alanların sahiptir (Kurt, 1996).

**Ketencik (*Camalina sativa* L.):** Ketencik tohumu yağ ve protein bakımından zengin bir yağ bitkisidir. Farklı şekillerde (sabun, vernik ve kozmetik) değerlendirilebilmektedir (Putnam et al., 1993). Az miktarda üretildiği için, hayvan beslenmesinde büyük bir ekonomik önemi olmamakla birlikte küspesi, yaklaşık %45 protein, %13 lif ve %5 mineral içermektedir (İlisulu, 1973; Acamovic et al., 1999). Türkiye'de üretimi oldukça azdır. Ketencik tohumu yaklaşık % 43 oranında yağ içermektedir. Bu yağın % 90'ını doymamış yağ asitleri, toplam yağ asitlerinin %50'sini çoklu-doymamış-linoleik asit ve a-linoleik asit oluşturmaktadır. Bazı çeşitlerin yüksek erusik asit (%2.3-4.5) içeriği ketencik yağının gıda alanında kullanımını kısıtlarken ve özellikle biyo yakıt olarak kullanımına olanak sağlamaktadır (Zubr ve Matthäus, 2002; Obour et al., 2015; Sevilmiş ve ark., 2019).

**Kolza (*Brassica napus*):** Kolza, *Brassicaceae* (Cruciferae) familyasında yaklaşık 160 türle temsil edilen, tek ve iki yıllık otsu bitkileri içeren *Brassica* genusuna ait bir bitkidir. Bitkisel yağ üretiminde ekonomik öneme sahip iki tür yetiştirilmektedir. Bunlar *Brassica rapavar* ve *Brassica napus oleifera*'dır (Doğru, 2020). Orijini Kuzey Avrupa olan Kanola (*Brassicca napus* L.) yağı % 2'nin altında erusik asit ve glukozinolat içermektedir (Ghiyasi et al., 2016). Kolza çoğunlukla yağı için üretilmekte ve en fazla yağından faydalanılmaktadır

(İlisulu, 1973). Bunun yanında hayvan beslenmesinde kesif yem olarak da kullanılmaktadır (İncekara 1963).

**Susam (*Sesamum indicum* L.):** Susam ise, tohumlarında % 40-60 oranında yağ içermekte ve içerdiği ‘sesamol’ maddesi nedeniyle, elde edilen yağ uzun ömürlü olmaktadır (İlisulu, 1973). Yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesinde, %43 oranında ham protein, Ca, P, vitamin ve diğer besin maddelerince zengin olup hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Susam yağı, yüksek kalite yağlar içerisinde yer almaktadır. Yemeklik olarak doğrudan doğruya sıvı halde kullanıldığı gibi margarin yapımında da kullanılmaktadır ancak birim alandaki tohum veriminin diğer yağ bitkilerine göre düşük olması nedeniyle Türkiye’de tüketimi değişken miktarlarda olabilmektedir. İkinci ve üçüncü preslemeden sonra alınan yağı özellikle sabun yapımında tercih edilmektedir. Susam tohumları kavrulduktan ve kabuğu çıkarıldıktan sonra ezilerek tahin yapılmaktadır (Seçer, 2016). Susam üretimi Asya ülkelerinde daha çok bitkisel yağ (%77,6) olarak değerlendirilmekte, bir kısmı pastacılıkta (%20,1) ve tohumluk olarak (%2,3) tüketilmektedir. Ülkemizde ise daha çok tahin ve tahin helvası, unlu mamul üretimi, pastacılık, parfümeri, kozmetik ve sabun sanayinde kullanılmaktadır (Koca, 2007). Susam yağında yaklaşık % 35-50 arasında değişen oleik ve linoleik asitler bulunmaktadır. Antioksidan bileşenleri olarak sesamol (8.11 mg/kg), sesamin (% 0.65) ve sesamolin (% 0.18) içermektedir. Tohum veriminin düşük olması yanında kapalı kapsüllü makineli hasada uygun verimli çeşitlerin az olması ekimini kısıtlayan en önemli etkenler arasında söylenebilir (Baydar, 2005; Hwank, 2005; Elleuch et al., 2011; Alperen, 2013).

**Soya (*Glycine max* L.):** Soya bitkisi tahıl ve baklagillere göre %38-40 oranında protein ve %18-20 oranında yağ içeren bir yağ bitkisidir. Soya yağı yüksek oranlarda oleik asit, linoleik asit ve linolenik asit gibi çoklu doymamış yağ asitlerini içerir (Nilüfer ve Boyacıoğlu, 2008). Soya, dünya bitkisel yağlı tohum üretiminin %50’si ve bitkisel ham yağ üretiminin ise % 27’sini karşılamaktadır. Tohumlarında % 18-24 oranında yağ, % 36-40 oranında protein bulunmaktadır. Soya yağı insan gıdası olarak kullanıldığı gibi, sanayide hammadde olarak, soya konsantresi olarak veya soya lesitini olarak gıda dışı amaçlarla da değerlendirilmektedir. Bunun yanında küspesi, hayvan yemi olarak da değerlendirilmektedir (Arioğlu, 2014). Soya aynı zamanda bir baklagil bitkisi olduğu için köklerinde yaşayan *Rhizobium* bakterileri ile havanın serbest azotunu toprağa bağlayarak toprağın biyolojik yapısını iyileştirmekte, verimliliğini artırmakta ve kendisinden sonra gelecek bitki için iyi toprak bırakmaktadır. Bu bağlamda ekim nöbetine uygun bitkilerin başında yer almaktadır. Çalışmada, Türkiye ekonomisi açısından ticari anlamda öneme sahip yedi farklı yağlık bitkilere ait tohumlar ayrı ayrı incelenmiştir. Elde edilen veriler, genel olarak bu yağlık bitkilerin tohum özelliklerinin bir bütün olarak incelenmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca, yapılması planlanan araştırmalar (ıslah, agronomik, mekanizasyon vb.) için alt yapı oluşturması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, 2020-2021 yılları arasında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği ve Tarla Bitkileri Bölümleri ile Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümlerine ait laboratuvarlarda yürütülmüştür.

Çalışmada incelenen aspir, haşhaş, keten, ketencik, kolza, susam ve soya olmak üzere yedi farklı yağ bitkisine ait tohumlar Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından temin edilmiştir. Tohumların bazı fiziksel (şekil-boyut, yüzey alan, ortalama aritmetik çap, küresellik, bin tane ağırlığı) özellikleri tesadüf deneme parselleri deneme desenine göre dörder tekrarlı olarak karşılaştırmalı şekilde incelenmiştir. Bitkiler, yetiştirildikleri yerin özelliklerine (iklim, coğrafya, toprak, çevre gibi) göre benzer genotip özellikleri gösterebilirler dahi gelişimleri değişiklik göstermektedir (Dumanoğlu

ve ark., 2021). Buna bağlı olarak bu bitkilere ait tohumlarda da değişimler saptanmaktadır. Benzer genotip özelliklerine sahip olsalar da yetiştirildikleri iklim, coğrafya, toprak özelliklerine (pH, tuzluluk, kuraklık vb.) bağlı olarak gelişimlerinde değişiklikler gösterebilmektedir (Dumanoğlu ve ark., 2021). Bu durum bitkilerin oluşturdukları tohumlara da doğrudan yansımaktadır (Dumanoğlu ve Öztürk, 2021). Yapılan araştırmalara göre, genel olarak tohumlar geometrik (uzun, orta, kısa) ve şekil (yuvarlak, oval, uzun) özelliklerine göre değerlendirilmektedir (Yağcıoğlu, 2015) (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Tohumların geometrik ve şekil özelliklerine göre sınıflandırılması

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

Bu çalışmada, yedi farklı yağ bitkisine ait tohumlar rastgele olacak şekilde örneklenmiştir. Her bir çeşit için 100'er adet tohum seçilerek uzunluk (mm), genişlik (mm) ve yüzey alan (mm<sup>2</sup>) değerleri kendisine ait yazılımı olan bir stereo mikroskop (Nikon SMZ 745T) ile ölçülmüştür (Dumanoğlu ve Geren, 2020; Dumanoğlu ve Ekren, 2021). Buradan elde edilen veriler aşağıda belirtilen eşitliklerde değerlendirilmiş ve bütün tohumlarına ait ortalama aritmetik (mm) değerleri ile küresellik değerleri hesaplanmıştır (Mohsenin, 1970; Alayunt, 2000; Kara, 2012). Ayrıca, tohumlara ait bin tane ağırlıkları (g) da rastgele olacak şekilde örneklenmiş ve tekrarlı olacak şekilde tartım işlemleri tamamlanmıştır (Dumanoğlu ve ark., 2021).

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)

Küresellik:

$$\Phi: Do/L \quad (2)$$

$\Phi$  : Tohumun küresellik değeri

Do : Tohum ortalama geometrik çap (mm)

L : Tohum uzunluğu (mm)

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Yağ bitkilerinin bazı fiziksel özellikleri

Bu çalışmada, ülkemiz için ticari anlamda öneme sahip yedi farklı yağ bitkisine ait tohumlar incelenmiştir. Elde edilen verilere göre; uzunluk değerleri bakımından en düşük haşhaş (1.084 mm), en yüksek değer aspir bitkisine ait tohumlarda (7.119 mm) ölçülmüştür. Genişlik bakımından en düşük değer haşhaş (0.791 mm), en yüksek değer

soya bitkisine ait tohumlarda (6.253 mm) belirlenmiştir. Bin tane ağırlıkları bakımından soya bitkisine ait tohumlar diğer yağ bitkilerine ait tohumlar arasında belirgin bir fark saptanmıştır. Benzer durum yüzey alan, ortalama aritmetik çap ve küresellik parametrelerinde de kendisini göstermiştir (Çizelge 2). İncelenen yedi farklı yağ bitkilerine ait tohumların bin tane ağırlıklarının Geçit ve ark.'nın

(2018) belirtmiş olduğu ağırlıklar ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada, elde edilen verilere göre; aspir bitkisine ait tohumların uzun, oval; haşhaş bitkisine ait tohumların orta, oval; keten bitkisine ait tohumların uzun, oval; ketencik bitkisine ait tohumların uzun, oval, soya bitkisine ait tohumların kısa, oval; susam bitkisine ait tohumların orta, oval şekil ve boyut özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 2.** Yağlık bitkilerin bazı fiziksel özellikleri

Yağ Bitkileri Tohumları	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Yüzey alan (mm <sup>2</sup> )	Ortalama aritmetik Çap (mm)	Küresellik	Bin Tane Ağırlığı (g)
Aspir	7.119	3.503	20.207	5.311	9.438	35.775
Haşhaş	1.084	0.791	0.763	0.938	0.294	0.384
Keten	4.790	2.427	8.792	3.609	4.349	6.725
Ketencik	1.658	0.853	1.169	1.253	0.527	0.604
Kolza	2.189	2.068	3.660	2.128	1.515	4.650
Soya	7.090	6.253	35.506	6.372	14.872	159.200
Susam	2.721	1.726	3.663	2.223	1.662	3.363

## SONUÇ

Bu çalışmada, yağ bitkilerine ait tohumlar (aspir, haşhaş, keten, ketencik, kolza, susam ve soya) rastgele örneklenerek bu tohumların bazı fiziksel özellikleri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre; aspir tohumlarının uzun ve oval; haşhaş tohumlarını orta ve oval; keten tohumlarının uzun ve oval; ketencik tohumlarının uzun ve oval; soya tohumlarının kısa ve oval; susam tohumlarının orta ve oval şekil-boyut özelliklerine sahip olduğu belirlemiştir. Tek yıllık bir araştırma sonuçlarını içeren bu çalışmada incelenen her bir bitki türüne ait tescilli çeşitlerin ayrı ayrı yorumlanmasının uygun olacağı; ileride

yapılacak araştırmalar için bu bitki tohumlarına dair verilerin alt yapı oluşturması, mekanizasyon uygulamalarında üreticilere ve araştırmacılara faydalı olması amaçlanmıştır.

## KAYNAKLAR

- Acamovic, T., Gilbert, C., Lamb, K., Walker, K.C. 1999. Nutritive value of *Camelina sativa* meal for poultry. British Poultry Science, 40(S1): 27-27.
- Anonim, 2018. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi:27 Eylül 2021).

- Arioğlu, H.H. 2014. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. Genel Yayın No: 220, Yayın No: A-70, Adana.
- Arioğlu, H., Kolsarıcı, Ö., Kurt, O., Çalışkan, S., Arslan, M., İşler, N., Göksoy, A.T., Başalma, D., Baydar, H., Özer, H., Uzun, B., Önemli, F., Kaya, Y., Sincik, M., Öztürk, Ö., Kılı, F., Tunçtürk R., Öztürk, E., İlker, E., Arslanoğlu, F., Aytaç, S., Onat, B., Kurt, C., Çubukçu, P., Bakal, H. 2020. Yağlı tohumlar üretiminde mevcut durum ve gelecek. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi. Ankara. s. 419-439.
- Arslan, B., Eryiğit, T. Ekin, Z. 1999. Farklı Hasat zamanlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in verim ve kalite özelliklerine etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt: II, Endüstri Bitkileri. 15-18 Kasım, 132-133, Adana.
- Alayunt, F.N. 2000. Biyolojik Malzeme Bilgisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü Ders Kitabı, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 541.
- Alperen, H. 2013. Türkiye'nin Farklı Yetiştirilme Bölgelerinden Toplanan Yerel Susam (*Sesamum indicum* L.) Çeşitlerinin Aynı Ekolojik Şartlarda Yetiştirilerek Besin İçeriğinin Belirlenmesi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- Baydar, H. 2005. Susamda (*Sesamum indicum* L.) verim, yağ, oleik ve linoleik tipi hatların tarımsal ve teknolojik özellikleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18: 267-272.
- Doğru, A. 2020. Kolza Bitkisine (*Brassica napus* L.) Genel Bir Bakış, IJAAES International Journal of Anatolia Agricultural Engineering, (2):30-36.
- Dumanoğlu, Z. 2020. Keten Tohumlarının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Bütünleyici ve Anadolu Tıbbi Dergisi, 2(1): 3–9.
- Dumanoğlu, Z. Ekren, S. 2021. A Research on Determination of Some Physical and Physiological Properties of Tobacco Seeds (*Nicotiana Tabacum* L.) From Different Harvest Years. 3<sup>rd</sup>International Conference on Food, Agriculture and Veterinary.(19-20 June/İzmir) Proceeding Book. Ed: Behçet Kır and Seyithan Seydosoğlu. ISSN:978-625-7720-43-4.
- 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.
- Dumanoğlu, Z., Çağan, E. Kökten K. 2021. Determination of Physical Properties Seeds of Sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) Genotypes. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences. 6(1):18-24.
- Dumanoğlu, Z. Öztürk, G. 2021. Determination of Some Physical Characteristics of True Potato (*Solanum tuberosum* L.) Seed 101 (Nif) and Different Hybrids. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. 8(3): 666-670.
- Elleuch, M., Bedigian, D.& Zitoun, A. 2011. *Sesame (Sesamum indicum L.) Seeds in food, nutrition, and health*, pp 1029-1036. In: Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention (Eds. V.R. Preedy, R.R. Watson, V.B. Patel), Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- Geçit, H.H., Çiftçi, C.Y., Emeklier, H.Y., İkincikarakaya, S.Ü., Adak, M.S., Kolsarıcı, Ö., Ekiz, H., Altınok, S., Sancak, C., Sevimay C.S. Kendir H. 2018. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 1643, Ankara.

- Ghiyasi, M., Amirnia, R., Tajbakhsh, Amir Rahimi, A. Özdemir, F.A. 2016. Kolza (*Brassica napus* L.) Tohumlarında Çimlenme ve Anormal Çim Oranı Üzerine, *Chenopodium album* L.'un Allelopatik Etkisi, BEU Journal of Science, 5(2): 225-228.
- Hwang, L.S. 2005. *Sesame oil*, pp 537-676. In: Bailey's Industrial Oil and Fat Products. (Eds F. Shahidi), John Wiley & Sons Inc., New York. 3.
- Inan, Ş. 2013. Haşhaşa (*Papaver Somniferum* L.) Bazı Tarımsal Özellikler İle Yağ Ve Morfin Miktarının Belirlenmesi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Inan, Ş., Kaynak, M.A. 2016. Haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) Bazı Tarımsal Özellikler ile Yağ ve Morfin Miktarının Belirlenmesi, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1): 121-125.
- İncekara, F. 1963. *Endüstri Bitkileri ve Islahı* (Cilt:1), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:65, İzmir.
- İncekara, F. (1972). *Endüstri Bitkileri ve Islahı* (Cilt 2), Yağ Bitkileri ve Islahı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- International Rules for Seed Testing (ISTA). (2007). International Rules for Seed Testing Book.
- İlisulu, K. 1973. *Yağ Bitkileri ve Islahı*, Çağlayan Kitapevi, İstanbul.
- Kara, M. 2012. *Biyolojik Ürünlerin Fiziksel Özellikleri*, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 242, Erzurum.
- Kayaçetin, F., Katar, D. Arslan Y. 2012. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in Döllenme Biyolojisi ve Çiçek Yapısı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 21(2): 75-80.
- Koca, H. 2007. Tuz Stresinin Farklı Susam Çeşitlerinin Fizyolojik ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Kolsarıcı, Ö., Kaya, D.M., Göksoy, A.T., Arıoğlu, H., Kulan, E.G., Day, S. 2015. Yağlı tohum üretiminde yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. Ankara. s. 401-420.
- Kurt, O. 1996. Ketenin (*Linum usitatissimum* L.) Üretimi ve kullanım alanları. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 11(1): 189-194
- Nilüfer, D. Boyacıoğlu, D. 2008. Soya ve Soya Ürünlerinin Fonksiyonel Gıda Bileşenleri, GIDA, 33(5): 241-250.
- Mohsenin, N.N. 1970. *Physical Properties of Plant and Animal Materials*. Gordon and Breach Science Publishers.
- Obour, A., K., Sintim, H.Y., Obeng, E. Jeliaskov, D.V. 2015. Oilseed Camelina (*Camelina sativa* L Crantz): Production systems, prospects and challenges in the USA Great Plains. Adv. Plants Agric. Res., 2(2): 1-10.
- Öğüt H., Eryılmaz, T. Oğuz, H. 2007. Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinden üretilen biyodizelin yakıt özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. I. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, s:11-16, 28-31 Mayıs, Samsun.
- Özgen, Y., Arslan, N. Bayraktar, N. 2017. Türkiye Açısından Önemli Bitki Haşhaşın Önemi ve Tarımı, Ziraat Mühendisliği, 364: 4-8.
- Putnam, M. L., Serdani, M., Ehrensing, D. Curtis, M. 2009. Camelina infected by downy mildew (*Hyaloperonospora camelinae*) in the western United States: a first report. Plant Health Prog.



- Seçer, A. 2016. Türkiye’de Susam Üretim ve Dış Ticaretinde Gelişmeler, Çukurova J. Agric. Food Sci., 31: 27-36.
- Sevilmiş, U., Emin Bilgili, M.E., Kahraman, Ş., Seydoşoğlu, S. Sevilmiş, D. 2019. Ketencik (*Camelina sativa*) Tarımı, Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2(2): 36-62.
- Yağcıoğlu, A. 2015. Ürün İşleme, Ege Üniversitesi Yayınları Ziraat Fakültesi Yayın No: 517, Genişletilmiş 2. Baskı.
- Zubr, J. Matthäus, B. 2002. Effects of growth conditions on fatty acids and tocopherols in *Camelina sativa* oil. Industrial Crops and Products, 15(2): 155-162.