



Bolu Ekolojik Koşullarına Uygun Soya (*Glycine max* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi

Determination of Soybean (*Glycine max* L.) Varieties Suitable for Bolu Ecological Conditions

Abdurrahim Yılmaz¹ , İbrahim Hakkı Yılmaz² 

Geliş Tarihi (Received): 04.03.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 05.04.2024

Yayın Tarihi (Published): 25.08.2024

Öz: Protein içeriği bakımından zengin bir yağ bitkisi olan soya, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Ham olarak tüketilebilmekle birlikte işlenerek protein ve yağ ürünleri olarak da değerlendirilebilen bu bitkiden günümüzde analitik kimyasallar, bakım yağı, baskı maddesi, dezenfektan, dolgu yağı, farmasötik, ilaç, insektisit, inşaat malzemesi, kauçuk, mayonez, margarin, macun bileşeni, mürekkep, pişirme yağı, yapıştırıcı gibi farklı alanlarda değerlendirilen ürünler elde edilebilmektedir. Bu çalışmada bazı soya çeşitlerinin 2021 yılı Bolu ekolojik koşullarında ana ürün olarak değerlendirilmesi ile verim ve kalite özellikleri belirlenmiştir. Tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülen bu denemede; Asya, Sonya, 3616, Agrova, Linda, Ceysoy, Lider, Arısoy, 3546, Planet ve Adel çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, tohum verimi en yüksek çeşitler 3546 (449.2 kg da⁻¹) ve Lider (420.8 kg da⁻¹); yağ verimi en yüksek çeşitler Linda (58.84 kg da⁻¹) ve Lider (57.62 kg da⁻¹); protein verimi en yüksek çeşitler ise 3546 (177.35 kg da⁻¹) ve Arısoy (153.31 kg da⁻¹) olarak belirlenmiştir. Bu değerlere göre hem verim ve hem de kalite parametreleri bakımından 3546 ve Lider soya çeşitlerinin Bolu ekolojik koşullarında diğer çeşitlere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Soya, Yağ, Protein, Bolu, Çeşit

&

Abstract: Soybean, an oil plant rich in protein content, has an important place in human and animal nutrition. Although it can be consumed raw, it can also be processed and evaluated as protein and fat products, and today products of various fields such as analytical chemicals, maintenance oil, printing agent, disinfectant, filler oil, pharmaceutical, insecticide, construction material, rubber, mayonnaise, margarine, paste component, ink, cooking oil, adhesive can be obtained from this plant. In this study, yield and quality characteristics were determined by evaluating some soybean varieties as the main product in Bolu ecological conditions in 2021. Asya, Sonya, 3616, Agrova, Linda, Ceysoy, Leader, Arısoy, 3546, Planet and Adel varieties were used in this experiment, which was conducted with three repetitions according to the coincidence blocks trial pattern. According to the research results, the varieties with the highest seed yield were 3546 (449.2 kg da⁻¹) and Lider (420.8 kg da⁻¹), the varieties with the highest oil yield were Linda (58.84 kg da⁻¹) and Lider (57.62 kg da⁻¹), the varieties with the highest protein yield were 3546 (177.35 kg da⁻¹) and Arısoy (153.31 kg da⁻¹). According to these values, it was seen that 3546 and Lider soybean varieties had higher values compared to other varieties in Bolu ecological conditions in terms of both yield and quality parameters.

Keywords: Soybean, Oil, Protein, Bolu, Variety

Atıf/Cite as: Yılmaz, A., & Yılmaz I.H. (2024). Bolu ekolojik koşullarına uygun soya (*Glycine max* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 10(2), 273-281. doi: 10.24180/ijaws.1446736

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

¹ Doç. Dr. Abdurrahim Yılmaz, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ayilmaz8833@gmail.com (Sorumlu Yazar / Corresponding author)

² Prof. Dr. İbrahim Hakkı Yılmaz, Üniversite, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, iyilmaz44@gmail.com

GİRİŞ

Modern tarım, dünya nüfusunun hızla artmasından kaynaklanan birçok çevresel zorluk karşısında sert değişimlerle şekillenmektedir. Bu değişimler insanları küresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında karşılaşılan problemlerin üstesinden gelmeye sevk etmektedir (Yılmaz vd., 2023). Doğası gereği iklim koşullarına bağlı olan tarım, iklim değişikliği risklerine karşı en savunmasız sektörlerden biridir (Aguilera vd., 2020). Değişen iklim koşulları ile dünyada bitkilerin verimliliği azalarak gıda güvenliği sağlanamamaktadır (Yılmaz ve Çiftçi, 2021). Standartlara uygun ve kaliteli tarım ürünlerinin elde edilmesi için uygun iklim koşullarında, doğru yetiştirme teknikleriyle, uygun çeşitlerin yetiştirilmesi gerekmektedir (Yılmaz vd., 2022a). Son yıllarda önemi gittikçe artan yağlı tohumlu bitkiler boya endüstrisi, kozmetik, biyodizel, tıp, gıda gibi alanlarda kullanılmaktadır. Türkiye sahip olduğu iklim ve toprak çeşitliliği sayesinde yağlı tohumlu bitkilerin üretimi adına oldukça iyi bir potansiyele sahiptir (Yurtvermez ve Gıdık, 2021). Yağlı tohumlu bitkilerin kullanımı ve talebi, yüksek nüfus baskısı, beslenme tercihlerindeki değişkenlikler, kümülatif küresel refah ve daha fazla yenilenebilir biyo-ürün ihtiyacı nedeniyle sürekli artmaktadır (Ahmad vd., 2021). Birincil ve ikincil metabolitler (mineraller, vitaminler, karbonhidratlar, protein, yağlar, antioksidanlar ve fenolikler) açısından zengin olan yağlı tohumlu bitkiler, hayvan ve insan beslenmesi ile endüstriyel sektör için önemli bir hammadde kaynağı oluşturmaktadır (Yılmaz, 2023). Tropikal bölgelerden ılıman bölgelere kadar yağlı tohumlu bitkiler dünyanın farklı ekolojik koşullarına uyum sağlayabilen vazgeçilmez ürünlerdir (Yılmaz vd., 2021a).

Soya, yüksek yağ ve protein oranıyla oldukça değerli bir yağ bitkisi olup ülkemizde yağ açığının kapatılmasında önemli bir potansiyele sahiptir (Yılmaz vd., 2022b). Soya bitkisi buğday, pirinç, pamuk ve mısırla birlikte küresel tarıma hâkim beş tarla bitkisinden biridir (Karges vd., 2022). Ayrıca dünya bitkisel yağlı tohum üretiminin %50'si ve bitkisel ham yağ üretiminin ise %27'si soya bitkisi ile karşılanmaktadır (Dumanoğlu vd., 2021). Ticari olarak bitkisel proteinler içerisinde en çok üretim ve tüketime sahip olan protein grubu soya proteinleridir. Soya tohumunun %40 gibi yüksek oranlarda protein içeriğine sahip olması, doku oluşturma ve emülsiyon gibi fonksiyonel özelliklerinin yüksek olması, ekonomik ve ulaşılabilir olması bunu başlıca sebeplerindendir (Çetiner ve Bilek, 2018). Soya'nın yağ ekstraksiyonundan kalan küspesi daha çok hayvan yemi endüstrisinde değerlendirilmektedir. Bir kısmı ise soya sütü, soya unu, tofu, soya protein izolatu ve konsantresi elde etmek üzere işlenmektedir (Day, 2013). En önemli mahsullerden biri olarak önemli konumu nedeniyle soya yönetimine ilişkin daha fazla araştırma, üretiminin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunabilir. Soya üretiminin dünya çapındaki önemi göz önüne alındığında, üretiminin farklı açılardan değerlendirilmesi gerekmektedir (Pagano ve Miransari, 2016). Bu çalışmada bazı soya çeşitlerinin Bolu ili ekolojik koşullarında verim ve kalite parametreleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deneme Materyali

Araştırmada bitki materyali olarak Bolu il Müdürlüğünden, Adana il Müdürlüğünden ve diğer firmalardan temin edilen; Asya, Sonya, 3616, Agrova, Linda, Ceysoy, Lider, Ansoy, 3546, Planet ve Adel soya çeşitleri kullanılmıştır.

Deneme Yeri ve Zamanı

Deneme Bolu iline bağlı Sultan Köyü'nde kurulmuştur. Ekimler 14 Mayıs 2021'de makine ile yapılmıştır. 17 Haziran 2021'de tüm parsellerde çıkış gerçekleştirildiği gözlenmiştir.

Deneme Metodu

Bu çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Parseller 5 m uzunluğunda ve 2.8 m genişliğinde oluşturulmuştur. Tohumlar 18 cm sıra üzeri ve 70 cm sıra arası mesafe ile 4 sıradan oluşacak şekilde ekilmiştir. Hasat dönemi için tüm parsellerin fizyolojik olgunluğunu tamamlaması gözlenmiş ve 6 Kasım 2021'de tüm hasatlar tamamlanmıştır.

Bakteri Uygulaması

Torunoğlu Tohumculuk® firmasından temin edilen (<https://www.torunogluonline.com/urun/signum-premax-soya-bakterisi>) 15 ml Signum Bio-inductor ile 5 ml Premax Protector ürünleri homojen olarak

karıştırılmıştır. 20 ml karışım 5 kg'lık tohumla eşit bir şekilde kaplanana kadar karıştırılmıştır. Uygulama sonrası tohumlar havalandırılmış ve 25 °C'nin altında, karanlık ve iyi havalandırılan bir ortamda muhafaza edilerek ekim için hazır hale getirilmiştir.

Gübre Uygulaması ve Sulama

Ekimle birlikte 20 kg da⁻¹ DAP gübresi toprağa karıştırılmıştır. Çıktıların gerçekleşmesinden 10 gün sonra kontroller yapılmış ve tüm çeşitlerin köklerinde nodozite oluştuğu tespit edilmiş, bu nedenle ilave olarak azotlu gübre uygulanmamıştır. Tarlada görülen yabancı otlar için elle yolunarak mücadele yöntemi yürütülmüştür.

Soya yetiştiriciliğinde en önemli etken sulamadır. Yağışın yeterli düzeyde olduğu bölgelerde sulama suyu daha ekonomik olarak sağlanabildiğinden bu bölgelerde soya tarımı daha çok yapılabilmektedir (Yılmaz vd., 2021b). Bolu ilinde de genellikle soyanın su ihtiyacı mevcut iklim koşulları sayesinde yağış rejimi ile sağlanabilmektedir. Yıllara göre değişim göstermekle birlikte 2-5 adet sulama soya bitkisi için yeterli olmaktadır. Bu çalışmada bitkilerin gelişimi ve su ihtiyacı gözlemlenerek 3 kere sulama faaliyeti yürütülmemiştir.

Deneme Alanı Toprak Özellikleri ve İklim Verileri

Soya bitkisine en uygun toprak kumlu tınlı ve organik maddece zengin olan topraklardır. Soya nötr toprakları tercih eder, toprak fazla kireçli ise ekim için önerilmemektedir. Denemenin yürütüldüğü Sultan Köyü'nde deneme alanına ait 0-30 cm derinlikteki toprağın analizi yapılmıştır. Analize göre; toprak Hafif Alkali, Tuzsuz, Orta Kireçli ve Potasyumu yüksek değerli olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bolu Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen Bolu ilinin 2021 yılına ait iklim koşulları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanına ait toprak özellikleri.

Table 1. Soil properties of the experimental area.

Analiz	Sonuç	Değerlendirme
Satürasyon (%)	67.46	Kili- Tınlı
PH	7.64	Nötr
Toplam Tuz (%)	0.01	Tuzsuz
Kireç (%)	8.82	Orta Kireçli
Organik Madde%	2.23	Orta
Fosfor - P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	0.57	Olsen, BRAY ve KURTZ'a Göre çok az
Potasyum- K ₂ O (kg da ⁻¹)	76.65	Yüksek

Çizelge 2. Bolu iline ait 2021 yılı ve uzun yıllar ortalaması iklim verileri.

Table 2. Long-term average and 2021 climate data for Bolu province.

Aylar	Sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)		Toplam yağış (mm)	
	2021	UYO	2021	UYO	2021	UYO
Ocak	3.2	0.8	77.4	78.6	67.7	56.5
Şubat	3.1	2.2	71.0	75.2	44.1	44.7
Mart	3.3	5.1	77.1	72.0	61.4	50.1
Nisan	9.1	9.8	74.2	69.5	79.6	51.8
Mayıs	14.8	14.1	65.5	71.4	60.8	64.0
Haziran	15.8	17.4	77.7	71.8	112.3	63.5
Temmuz	20.6	19.9	67.7	69.6	30.5	29.3
Ağustos	20.6	19.9	66.7	69.3	22.1	27.5
Eylül	14.6	16.2	78.0	71.0	53.6	26.7
Ekim	10.2	11.8	78.3	75.3	34.6	46.2
Kasım	8.2	6.5	76.1	76.1	29.7	43.5
Aralık	4.5	2.6	77.4	79.4	64.5	59.2
Ort./Top.	10.7	10.5	73.9	73.3	660.9	563.0

Verim Parametreleri**Bitki Boyu (cm)**

Hasat döneminde bitkiler doğal duruş halinde iken toprak seviyesi ile en üst nokta arasındaki dikey mesafe "cm" cinsinden ölçülerek hesaplanmıştır (Demirel, 2020).

Tohum Verimi (kg da⁻¹)

Parsellerin kenar tesiri haricindeki bitkilerden taneler ayıklanarak tartılmıştır. Tartım işleminin değeri parselin kenar tesiri haricindeki alan ile 1000 m²'lik alan oranlanarak "kg da⁻¹" cinsinden hesaplanmıştır (Soydemir, 2021).

Bitki Başına Bakla Sayısı (adet)

Hasat sonrası her parsel için 10 adet bitkiden alınan bakla sayıları hesaplanarak bitki başına düşen ortalama bakla sayısı "adet" olarak belirlenmiştir (Demirel, 2020).

Bakla Tohum Sayısı (adet)

Her parselden alınan 10 adet bitkiden bakladaki tohum sayıları hesaplanarak ortalama değerleri "adet" olarak belirlenmiştir

Hasat İndeksi

Parsellerden hasat edilen 10 adet bitkinin ağırlığı tartılmış, aynı bitkilerin tohumları da tartılarak tohum ağırlığının saplı ağırlığa oranından hasat indeksi hesaplanmıştır.

Kalite Parametreleri**Yağ Oranı (%)**

Her parselden alınan tohum örneklerinin yağ oranları Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Endüstri Bitkileri Laboratuvarı'nda "VELP® Scientifica SER 148 Solvent Extractor" cihazıyla belirlenmiştir.

Yağ Verimi (kg da⁻¹)

Parsellere ait yağ oranları ile verim değerleri çarpılarak kg da⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Protein Oranı (%)

Her parselden alınan tohumların öğütülmüş olarak 1'er gramlık numunelerinin 'Kjeldahl' yöntemi kullanılarak azot tayinleri yapılmıştır. Sonuçlar 6.25 katsayısı ile çarpılarak parsellerden elde edilen tohumların protein oranları belirlenmiştir

Protein Verimi (kg da⁻¹)

Parsellere ait protein oranları ile verim değerleri çarpılarak kg da⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

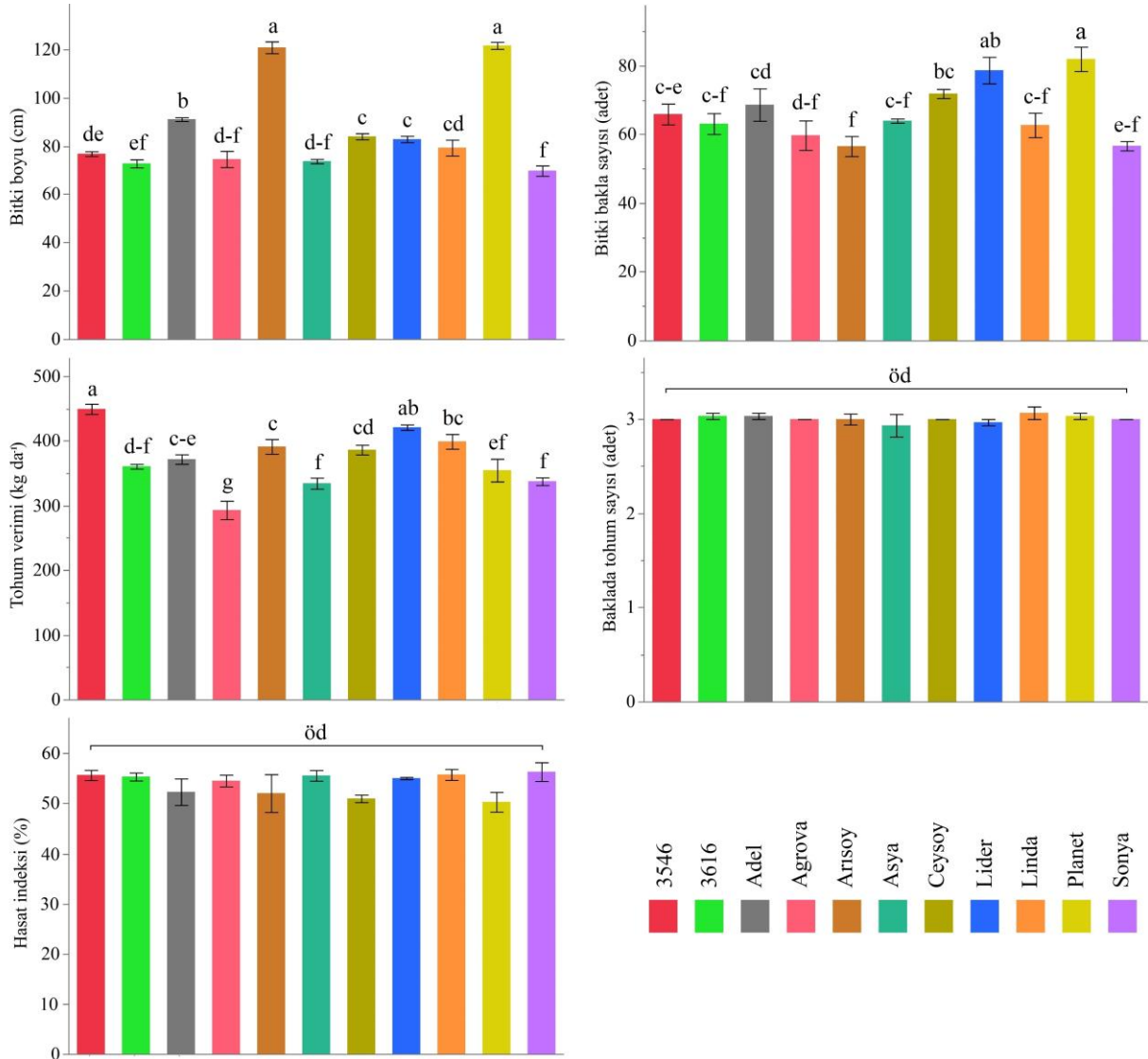
İstatistik Analizleri

Tüm parametrelerin sonuçları için çeşitler arası farklılığın olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (Oneway-ANOVA) kullanılarak tespit edilmiştir. Analizde önemli çıkan parametreler LSD testi yapılarak uygulamalar arasındaki asgari önemli farklılıklar belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA**Verim Parametreleri**

Araştırmadan elde edilen verim parametrelerinin sonuçlarına ait grafik Şekil 1'de verilmiştir. Bitki boylarında çeşitler arası istatistiki fark oluşmuş, Arısoy ve Planet diğer çeşitlere göre istatistiki olarak üstün sonuçlar vermiştir. Bitki boylarına göre çeşitler sırasıyla Planet (121.6 cm), Arısoy (120.8 cm), Adel (91.1 cm), Ceysoy (83.9 cm), Lider (82.8 cm), Linda (79.3 cm), 3546 (76.7 cm), Agrova (74.5 cm), Asya (73.7 cm), 3616 (72.7 cm) ve Sonya (69.7 cm) olarak belirlenmiştir. Soya çeşit denemeleri ülkemizde birçok bölgede yürütülmüş olsa da çalışmamızda kullanılan çeşitlerin beraber yer aldığı deneme sayısı oldukça az sayıdadır. Çalışmamızda kullanılan çeşitlerin yer aldığı ve aynı yılda (2021) Osmaniye ekolojik koşullarında yürütülen bir denemede sırasıyla Asya 90.6 cm, Adel 90.6 cm, Lider 88.1 cm, Planet 86.6 cm, 3616 82.1 cm, Sonya 71.5 cm ve Arısoy 69.7 cm boylanmıştır (Yılmaz, 2024). Çalışmamızda bazı çeşitlerin bitki boyu değerleri bu çalışma ile uyumlu çıksa da Asya, Planet ve Arısoy çeşitlerinin oldukça farklı bir şekilde uzun boyladığı, 3616 çeşidinin ise kısa boyladığı görülmektedir. Aydın'da yapılan bir çeşit

denemesinde Lider ve Asya çeşitlerinin sırasıyla 66.3 cm ve 73.6 cm boylandığı görülmüştür (Özüstün, 2022). Çalışmamızda Asya çeşidinin boyu bu çalışma ile kıyaslandığında uyumlu sonuç vermiş, Lider çeşidinin boyu ise yüksek sonuç vermiştir. Ülkemizde yürütülen çeşit denemelerini çoğunda Arısoy çeşidinin genellikle daha çok kullanıldığı görülmüştür. Araştırmamızda Arısoy çeşidinin bitki boyu Gaffaroğlu Yetgin (2009) (108.5 cm), Güngör ve Üstün (2015) (116.4 cm), Mert ve İlker (2016) (44.5 cm), Kulan vd. (2017) 94.0 ve Okcu (2020)'nun (91.2 cm) değerlerinden yüksek, Ay (2012)'ın (139.6 cm) bitki boyu değerinden ise düşük çıkmıştır. Bitki boylarının bitkinin ait olduğu kalıtsal özellikler ve çevre faktörlerinden kaynaklı olarak değişim gösterebileceği bildirilmiştir (Yeken vd., 2019). Bu bağlamda çalışmadan elde edilen bitki boylarının diğer çalışmalara göre varyasyon göstermesi, değişken çevre faktörlerinin yanı sıra yıllara göre iklim ve toprak özelliklerinin de farklılığından kaynaklanabilir.



Şekil 1. Çalışmadan elde edilen soya çeşitlerine ait verim parametrelerinin sonuçları. (öd: önemli değil)
Figure 1. Results of yield parameters of soybean varieties obtained from the study. (öd: non-significant)

Soya çeşitlerinde hasat indeksi %50.2–56.3 arasında değişim göstermiş olup en yüksek hasat indeksi Sonya çeşidinde, en düşük hasat indeksi ise Planet çeşidinde görülmüştür. Ancak çeşitler arası istatistiksel fark oluşmamıştır. Literatürde soya bitkisine ait özellikle çalışmamızdaki çeşitlere ait hasat indeksi çalışması yeterince bulunmamaktadır. Altınyüzük (2017) ve Ay (2012) Arısoy çeşidinin hasat indekslerini sırasıyla %56.9 ve %73.26; Çalışkan ve Arnoğlu (2004) ve Söğüt (2005) bazı yabancı çeşitleri kullandıkları

çalışmalarında hasat indekslerini sırasıyla %25.4-55.5 ve %25.0-34.0 arasında tespit etmişlerdir. Hasat indeksi değerlerimiz Arısoy çeşidi için Altınyüzük (2017) ve Ay (2012)'in değerlerinden düşük çıkmıştır.

Baklada tohum sayısında da çeşitler arası istatistiki fark oluşmamıştır. Çeşitler arası 2.97-3.07 adet arası baklada tohum sayısı tespit edilmiş, en yüksek baklada tohum sayısı Linda çeşidinde, en düşük baklada tohum sayısı ise Asya çeşidinde görülmüştür. Çalışmamızda kullanılan çeşitlerden Arısoy'un baklada tohum sayısını Ay (2012) 2.73 adet olarak, Altınyüzük ise 2.83 adet olarak tespit etmişlerdir. Arısoy çeşidi için baklada tohum sayısı değerlerimiz literatüre göre yüksek çıkmıştır.

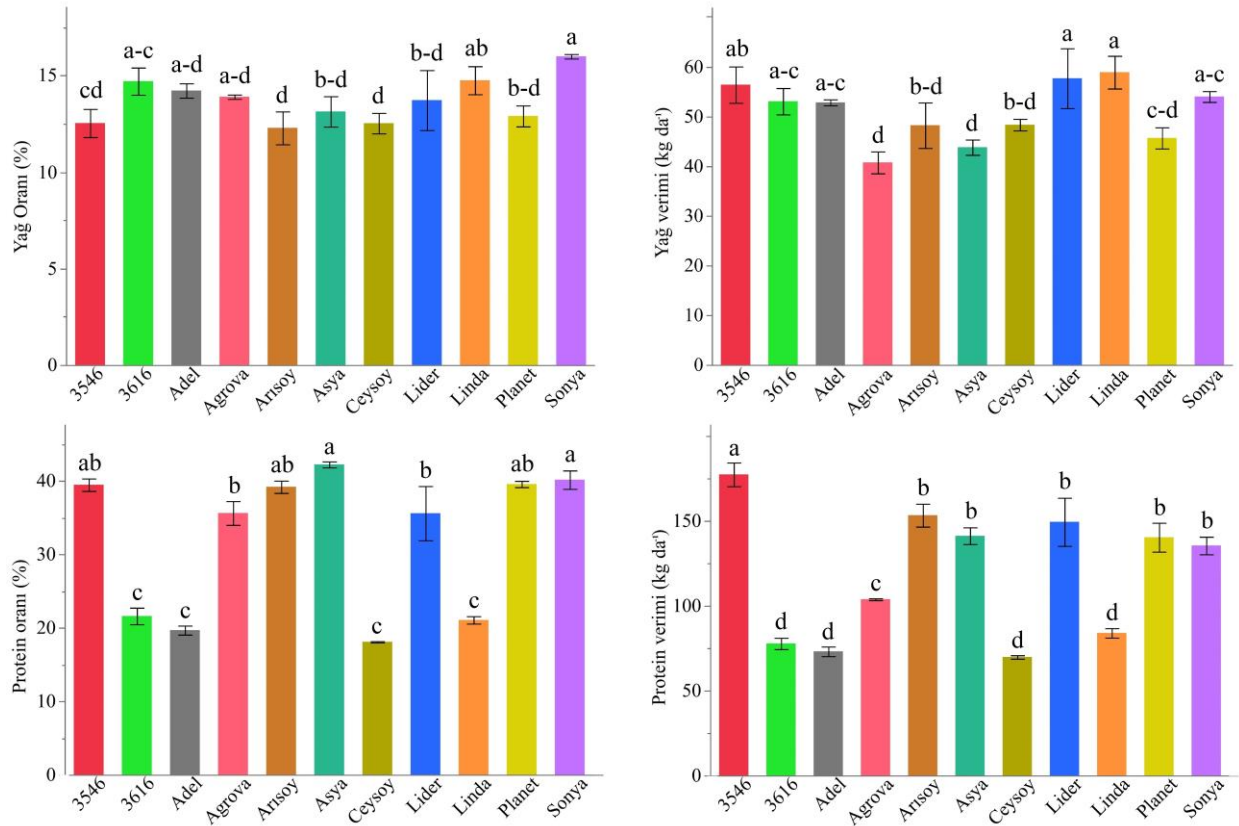
Çalışmamızın tohum verimlerinde çeşitler arası istatistiki farklılıklar oluşmuş, Lider ve 3546 çeşitlerinden en yüksek tohum verim değerleri alınmıştır. Tohum verimlerine göre çeşitler sırasıyla 3546 (449.2 kg da⁻¹), Lider (420.8 kg da⁻¹), Linda (398.9 kg da⁻¹), Arısoy (391.1 kg da⁻¹), Ceysoy (386.1 kg da⁻¹), Adel (371.6 kg da⁻¹), 3616 (360.4 kg da⁻¹), Planet (354.4 kg da⁻¹), Sonya (337.4 kg da⁻¹), Asya (334.3 kg da⁻¹) ve Agrova (292.8 kg da⁻¹) olarak tespit edilmiştir. Yılmaz (2024)'ün sonuçlarına göre sırasıyla Lider'den 580.7 kg da⁻¹, Adel'den 559.9 kg da⁻¹, Asya'dan 550.3 kg da⁻¹, Planet'den 501.2 kg da⁻¹, Sonya'dan 473.1 kg da⁻¹, 3616'dan 464.0 kg da⁻¹ ve Arısoy'dan 379.7 kg da⁻¹ tohum verimi alınmıştır. Bu çalışmaya göre araştırmamızdaki tohum verimi değerleri Arısoy hariç tüm çeşitlerde daha düşük çıkmıştır. Diğer taraftan Adana'da yürütülen bir çalışmada Lider ve Asya çeşitlerinden sırasıyla 331.3 ve 308.8 kg da⁻¹ verim alınmıştır (Özüstün, 2022). Çalışmamızdaki tohum verimi değerlerinde Lider daha yüksek Asya ise daha düşük çıkmıştır. Arısoy çeşidi için tohum verimi sonucumuz Mert ve İlker (2016)'in (392.4 kg da⁻¹) değeri ile uyumlu, Kulan vd. (2017) (311.0 kg da⁻¹), Gaffaroğlu Yetgin (2009) (284.2 kg da⁻¹), Güngör ve Üstün (2015) (275.1 kg da⁻¹) ve Okcu (2020)'nün (123.8 kg da⁻¹) değerlerinden yüksek, Ay (2012)'in (440.4 kg da⁻¹) değerinden ise düşük çıkmıştır.

Bitki bakla sayılarına göre çeşitler sırasıyla Planet (81.9 adet), Lider (78.6 adet), Ceysoy (71.8 adet), Adel (68.6 adet), 3546 (65.9 adet), Asya (63.9 adet), 3616 (63.1 adet), Linda (62.7 adet), Agrova (59.7 adet), Sonya (56.6 adet) ve Arısoy (56.5 adet) olarak belirlenmiştir. Planet ve Lider çeşitleri aynı istatistiki grupta yer almış ve en yüksek bitki bakla sayılarını vermiştir. Yılmaz (2024) en yüksek bitki bakla sayılarını sırasıyla Asya (92.4 adet), 3616 (91.6 adet), Sonya (91.1 adet), Planet (87.4 adet), Lider (85.7 adet), Adel (74.7 adet) ve Arısoy (72.2 adet) çeşitlerinden almıştır. Bu çalışmaya göre bitki bakla sayısı değerlerimiz tüm çeşitlerde daha düşük çıkmıştır. Bitkilerde verimlilik pek çok gen tarafından kontrol edilmekte olan çevre faktörlerinin etkisindedir (Yeken vd., 2019). Diğer taraftan literatürde yer alan çeşit çalışmalarında yürütülen tohum aşılama, sulama, boğaz doldurma, çapalama, gübreleme ve yabancı ot mücadelesi gibi faaliyetlerin uygulama şekilleri ve dozları değişim göstermektedir. Bu bağlamda çeşitlerin verim performanslarının hem bu faaliyetlerin farklılığına hem de farklı iklim ve çevre şartlarında yetiştirmelerine bağlı olarak değişim gösterdiği söylenebilir.

Kalite Parametreleri

Araştırmadan elde edilen kalite parametrelerinin sonuçlarına ait grafik Şekil 2'de verilmiştir. Tüm kalite parametrelerinde çeşitler arası istatistiki farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek yağ oranı değerlerini Sonya, Linda ve 3616 çeşitleri vermiştir. Yağ oranlarına göre çeşitler sırasıyla Sonya (%15.99), Linda (%14.75), 3616 (%14.70), Adel (%14.21), Agrova (%13.90), Lider (%13.72), Asya (%13.13), Planet (%12.90), 3546 (%12.53), Ceysoy (%12.52) ve Arısoy (%12.28) olarak belirlenmiştir. Yağ verimlerinde ise çeşitler sırasıyla Linda (58.84 kg da⁻¹), Lider (57.62 kg da⁻¹), 3546 (56.33 kg da⁻¹), Sonya (53.94 kg da⁻¹), 3616 (53.00 kg da⁻¹), Adel (52.77 kg da⁻¹), Ceysoy (48.29 kg da⁻¹), Arısoy (48.19 kg da⁻¹), Planet (45.63 kg da⁻¹), Asya (43.77 kg da⁻¹) ve Agrova (40.72 kg da⁻¹) olarak tespit edilmiştir. Arısoy çeşidi için Güngör ve Üstün (2015) %23.20, Gaffaroğlu Yetgin (2009) %21.80, Kulan vd. (2017) %21.20 ve Ay (2012) %18.26 yağ oranları elde etmiştir. Özüstün (2022) ise Adana ekolojik koşullarında Asya ve Lider çeşitleri için sırasıyla %18.55 ve %18.37 yağ oranları tespit etmiştir. Ayrıca Özüstün (2022) Asya ve Lider çeşitleri için 60.8 kg da⁻¹ ve 57.7 kg da⁻¹ yağ verimleri elde etmiştir. Genel olarak yağ oranı ve verimi değerlerimizin literatüre göre düşük seviyelerde çıktığı görülmektedir. Yağ oranları çevresel faktörlere, lokasyonlara ve kültürel uygulamalara göre farklılık göstermekle birlikte genetik farklılıkların etkisi altında da değişim göstermektedir (Göre ve Kurt, 2021).

Protein oranlarına göre çeşitler sırasıyla Asya (%42.21), Sonya (%40.14), Planet (%39.55), 3546 (%39.45), Arısoy (%39.17), Agrova (%35.61), Lider (%35.58), 3616 (%21.59), Linda (%21.05), Adel (%19.67) ve Ceysoy (%18.08) olarak tespit edilmiştir. Sonya, Planet, Asya, Arısoy ve 3546 çeşitleri en yüksek değerler olarak birbirlerine yakın değerlerde çıkmış ve aynı istatistiki grupta yer almıştır. Protein verimlerinde ise 3546 çeşidi tek başına en üstün istatistiki grupta yer almıştır. Protein verimlerine göre soya çeşitleri sırasıyla 3546 (177.35 kg da⁻¹), Arısoy (153.31 kg da⁻¹), Lider (149.42 kg da⁻¹), Asya (141.20 kg da⁻¹), Planet (140.32 kg da⁻¹), Sonya (135.46 kg da⁻¹), Agrova (103.82 kg da⁻¹), Linda (83.96 kg da⁻¹), 3616 (77.75 kg da⁻¹), Adel (73.12 kg da⁻¹) ve Ceysoy (69.80 kg da⁻¹) olarak belirlenmiştir. Yılmaz (2024) protein oranlarını sırasıyla en yüksek Sonya (%39.10), Planet (%38.99), Arısoy (%38.58), Lider (%37.65), Adel (%37.17), 3616 (%35.94) ve Asya (%33.97) çeşitlerinden almıştır. Buna çalışmaya göre bazı çeşit değerlerimiz uyumlu çıksa da Asya, Adel ve 3616 çeşitleri daha düşük ve yüksek protein oranları vererek önemli yüzdesel farklılıklar oluşturmuşlardır. Arısoy çeşidinde ise yağ oranı değerimiz Ay (2012)'ın (%40.93) değerinden düşük, Gaffaroğlu Yetgin (2009) (%37.66) ve Güngör ve Üstün (2015)'ün (%35.90) değerlerinden ise yüksek çıkmıştır. Diğer taraftan Özüstün (2022) Lider ve Asya çeşitleri için sırasıyla %37.36 ve %35.07 protein oranları tespit etmiştir. Bulgularımızın bu değerler için Asya çeşidinde daha yüksek Lider çeşidinde ise daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca Özüstün (2022) Lider ve Asya çeşitleri için 123.5 kg da⁻¹ ve 108.0 kg da⁻¹ protein verimleri elde etmiştir. Her iki çeşit için de protein verimi değerlerimiz daha yüksek çıkmıştır. Bu değişkenlikler farklı iklim koşulları, çevre faktörleri ve özellikle hasat döneminde yağış rejiminin devamlılık durumu ile açıklanabilir.



Şekil 2. Çalışmadan elde edilen soya çeşitlerine ait kalite parametrelerinin sonuçları.

Figure 2. Results of quality parameters of soybean varieties obtained from the study.

SONUÇ

Soya bitkisinin verim ve kalite özelliklerinde çeşitlere göre önemli seviyelerde değişiklikler gözlenmiştir. Özellikle tohum verimi bakımından Bolu ekolojik koşulları için 3546, Lider ve Linda çeşitlerinin üstün performans gösterdiği söylenebilir. Yağ oranları bakımından Sonya çeşidinin, protein oranları bakımından ise Asya ve Sonya çeşitlerinin en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Ancak verim değerlerinin de hesaba katılması ile yağ verimlerinde Lider ve Linda, protein verimlerinde ise 3546 çeşitlerinin üstün olduğu tespit edilmiştir.

Ülkemizde yağ açığının giderilmesinde soya bitkisine olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Ancak yürütülen çalışmalar incelendiğinde son geliştirilen çeşitlerin akademik çalışmalarda yeterli düzeyde değerlendirilmediği görülmektedir. Ayrıca çalışmalarda genellikle verim parametreleri değerlendirilmektedir. Kalite parametreleri değerlendirildiğinde de protein ve yağ içeriklerinden genellikle bir tanesinin araştırıldığı görülmektedir. Bu bağlamda özellikle çeşitlerin değerlendirildiği çalışmalarda tüm parametrelerin kombine bir şekilde araştırılmasına olan ihtiyaç ortaya çıkmaktadır.

Çalışma sonuçlarının soya bitkisinin verim ve kalite parametrelerinin değerlendirilmesinde hangi ekolojide hangi özelliğin üstün olduğunun öğrenilmesi açısından araştırma yapan müteşebbisleri aydınlatacağı düşünülmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazalar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

YAZAR KATKISI

İbrahim Hakkı Yılmaz araştırmanın planlanması, yürütülmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve istatistik analizlerin yapılmasında, Abdurrahim Yılmaz makalenin yazılmasında çalışmaya katkı sunmuşlardır.

TEŞEKKÜR

Ziraat Mühendisi Ali Demirel'e çalışmanın sahada yürütülmesindeki özverili yardımları, Prof. Dr. Yusuf Arslan'a laboratuvar analizlerindeki yardımları ve Sultan Köyü'nden Erhan Başkalaycı'ya arazi, alet ve ekipman desteği için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Aguilera, E., Diaz-Gaona, C., Garcia-Laureano, R., Reyes-Palomo, C., Guzmán, G. I., Ortolani, L., Sánchez-Rodríguez, M., & Rodriguez-Estevéz, V. (2020). Agroecology for adaptation to climate change and resource depletion in the Mediterranean region. A review. *Agricultural Systems*, 181, 102809. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102809>
- Ahmad, M., Waraich, E. A., Skalicky, M., Hussain, S., Zulfiqar, U., Anjum, M. Z., Habib ur Rahman, M., Brestic, M., Ratnasekera, D., Lamilla-Tamayo, L., Al-Ashkar, I., & El Sabagh, A. (2021). Adaptation strategies to improve the resistance of oilseed crops to heat stress under a changing climate: An overview. *Frontiers in Plant Science*, 12, 767150. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.767150>
- Altınyüzük, H. (2017). *Soya çeşitlerinin Çukurova koşullarında II. ürün olarak verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Ay, B. (2012). *Türkiye'de ıslah edilmiş yeni soya (Glycine max. L. Merrill) çeşitlerinin Orta Karadeniz bölgesi koşullarında verim ve kalite performanslarının belirlenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Çalışkan, S., & Arıoğlu, H. H. (2004). Amik Ovası koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek soya çeşit ve hatlarının belirlenmesi. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1-2): 23-32.
- Çetiner, M., & Bilek, S. E. (2018). Bitkisel protein kaynakları. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 33(2), 111-126.
- Day, L. (2013). Proteins from land plants—potential resources for human nutrition and food security. *Trends in Food Science & Technology*, 32(1), 25-42. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.05.005>
- Demirel, F. (2020). *Kahramanmaraş şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bazı soya fasulyesi (Glycine max (L.) merrill) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi* [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Dumanoğlu, Z., Öztürk, G., & Ekren, S. (2021). Bazı yağ bitkilerine ait tohum özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(4), 988-996. <https://doi.org/10.52520/masjaps.141>
- Gaffaroğlu Yetgin, S. (2009). *Çukurova bölgesinde ana ürün koşullarında bazı soya çeşit ve hatlarının verim ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

- Göre, M., & Kurt, O. (2021). Bazı yağ bitkilerinin yağ oranları ve yağ asit kompozisyonlarının karşılaştırılması. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 275-284. <https://doi.org/10.25308/aduziraat.975155>
- Güngör, H., & Üstün, A. (2015). Konya ekolojisinde iki farklı sıra aralığının bazı soya (*Glycine max*. (L.) Merrill) genotiplerinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 32(2), 100-106. <https://doi.org/10.13002/jafag841>
- Karges, K., Bellingrath-Kimura, S. D., Watson, C. A., Stoddard, F. L., Halwani, M., & Reckling, M. (2022). Agro-economic prospects for expanding soybean production beyond its current northerly limit in Europe. *European Journal of Agronomy*, 133, 126415. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126415>
- Kulan, E. G., Ergin, N., Demir, İ., & Kaya, M. D. (2017). Eskişehir koşullarında bazı soya (*Glycine max* L.) çeşitlerinin önemli tarımsal özellikleri ve adaptasyonunun belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(1), 127-135.
- Mert, M. & İlker, E. (2016). Ana ürün koşullarında bazı soya (*Glycine max* (L.) Merrill) hat ve çeşitlerinin Aksaray bölgesine adaptasyonu üzerine çalışmalar. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 176-181.
- Okcu, M. (2020). Farklı ekim zamanlarının soya fasulyesi çeşitlerinde bazı tarımsal özellikler üzerine etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(4), 972-982. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.737533>
- Özüstün, A. (2022). Farklı ekolojik koşullarda soya fasulyesi (*Glycine max*. L. Merr.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi [Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Pagano, M. C., & Miransari, M. (2016). The importance of soybean production worldwide. *Abiotic and biotic stresses in soybean production* (pp. 1-26). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801536-0.00001-3>
- Soydemir, H. E. (2021). Bazı kuru fasulye çeşit ve hatlarının farklı lokasyonlardaki verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi [Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Söğüt, T. (2005). Aşılama ve azotlu gübre uygulamasının bazı soya çeşitlerinin verim ve verim özelliklerine etkisi. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 18(2), 213-218.
- Yeken, M. Z., Çiftçi, V., Çancı, H., Göksel, Ö., & Kantar, F. (2019). Türkiye'nin Batı Anadolu Bölgesi'nden toplanan yerel fasulye genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 5(1), 124-139. <https://doi.org/10.24180/ijaws.529713>
- Yılmaz, A. (2023). Vermicompost enhances saline tolerance in peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Black Sea Journal of Agriculture*, 6(1), 1-7. <https://doi.org/10.47115/bsagriculture.1181705>
- Yılmaz, A., & Çiftçi, V. (2021). Pütresin'in tuz stresi altında yetişen yer fıstığı (*Arachis hypogaea* L.)'na etkisi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (31), 562-567. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1013051>
- Yılmaz, A., Yeken, M. Z., Ali, F., Barut, M., Nadeem, M. A., Yılmaz, H., Naeem, M., Hacıoğlu, B. T., Arslan, Y., Kurt, C., Aasim, M., & Baloch, F. S. (2021a). Genomics, phenomics, and next breeding tools for genetic improvement of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Oil Crop Genomics* (pp. 217-269). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70420-9_11
- Yılmaz, A., Yılmaz, H., Soydemir, H. E., & Çiftçi, V. (2022b). Soya (*Glycine max* L.)'da PGPR ve AMF uygulamalarının verim özellikleri ve protein içeriğine etkisi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 8(1), 108-118. <https://doi.org/10.24180/ijaws.1077704>
- Yılmaz, M. (2024). Determination of important agricultural traits of some soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes and adaptation in the eastern mediterranean transition zone. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-147. <https://doi.org/10.33462/jotaf.1250402>
- Yılmaz, A., Yılmaz, H., Arslan, Y., Çiftçi, V., & Baloch, F. (2021b). Ülkemizde alternatif yağ bitkilerinin durumu. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (22), 93-100. <https://doi.org/10.31590/ejosat.843220>
- Yılmaz, A., Yildirim, E., Yılmaz, H., Soydemir, H. E., Güler, E., Çiftçi, V., & Yaman, M. (2023). Use of arbuscular mycorrhizal fungi for boosting antioxidant enzyme metabolism and mitigating saline stress in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Sustainability*, 15(7), 5982. <https://doi.org/10.3390/su15075982>
- Yılmaz, A., Yılmaz, H., Turan, S., Celik, A., Nadeem, M. A., Demirel, F., Demirel, S., Eren, B., Emirlioğlu, O., & Arslan, M. (2022a). Biotechnological advancements in coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 203-220. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1072325>
- Yurtvermez, B., & Gıdık, B. (2021). Yağlı tohumlu bitkiler ve kullanım alanları. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 139-145.