

# Konya Koşullarında Farklı Soya Genotiplerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Ramazan Keleş<sup>1\*</sup>, Hasan Koç<sup>1</sup>, Berat Demir<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

| Makale Bilgisi                                                                                        | ÖZET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Geliş Tarihi:</b> 24.10.2025<br><b>Kabul Tarihi:</b> 15.12.2025<br><b>Yayın Tarihi:</b> 31.12.2025 | Bu araştırma, 2017 ve 2018 yıllarında Konya İlinde yürütülmüş olup, farklı soya ( <i>Glycine max</i> L.) genotiplerinin verim, kalite ve bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuş; materyal olarak 7 hat ile 6 tescilli çeşit (Arısoy, Ataem-7, Çetinbey, Nova, SA-88 ve Umut 2002) kullanılmıştır. Ekimler 45 cm sıra arası mesafe ile altı sıralı olarak yapılmış, tüm genotiplerde aynı agronomik uygulamalar yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi, protein oranı, yağ oranı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bin tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı ve çiçeklenme süresi gibi temel tarımsal ve teknolojik özellikler incelenmiştir. Yürütülen çalışmada, genotipler arasında çoğu özellik bakımından istatistiki olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiş; elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; Tane verimi 292.2–397.3 kg da <sup>-1</sup> arasında değişmiş, en yüksek verim HAT I genotipinde elde edilmiştir. Protein oranı %36.4–%40.4 aralığında değişmiş, en yüksek değer Umut 2002 ve HAT VII genotiplerinde saptanmıştır. Yağ oranı %19.2–%22.0 arasında değişmiş olup, en yüksek değer HAT II genotipinde belirlenmiştir. Bitki boyu 99.9–118.1 cm, ilk bakla yüksekliği 5.7–8.2 cm, bin tane ağırlığı 115.8–157.5 g, bitkide bakla sayısı 24.2–32.5 adet ve çiçeklenme süresi 70.3–74.3 gün arasında değişmiştir. Sonuçlar, genotiplerin performanslarının iklim koşullarına bağlı olarak değiştiğini göstermiştir. Yüksek verim potansiyeli, dengeli yağ–protein oranı ve morfolojik kararlılığı ile HAT I, HAT II ve Ataem-7 genotipleri öne çıkmıştır. |
| <b>Anahtar Kelimeler:</b><br>Soya,<br>Genotip,<br>Verim,<br>Verim Unsurları,<br>Kalite.               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Evaluation of Yield and Quality Characteristics of Different Soybean Genotypes Under Konya Conditions

| Article Info                                                                               | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Received:</b> 24.10.2025<br><b>Accepted:</b> 15.12.2025<br><b>Published:</b> 31.12.2025 | This study was conducted in Konya Province in 2017 and 2018 to determine the yield, quality, and some morphological characteristics of different soybean ( <i>Glycine max</i> L.) genotypes. The experiments were established in a randomized complete block design with four replications, evaluating 7 breeding lines (HAT I–VII) and 6 registered cultivars (Arısoy, Ataem-7, Çetinbey, Nova, SA-88, and Umut 2002). Sowing was performed in six rows with a row spacing of 45 cm, and identical agronomic practices were applied to all genotypes. The study evaluated several key agronomic and technological traits, including seed yield, protein content, oil content, plant height, first pod height, thousand-seed weight, number of pods per plant, and days to flowering. The analysis of variance showed that differences among genotypes were statistically significant ( $p < 0.01$ ) for most of the studied traits. Based on the obtained results, seed yield ranged from 292.2 to 397.3 kg da <sup>-1</sup> , with the highest yield recorded in genotype HAT I. Protein content varied between 36.4% and 40.4%, with the highest values observed in genotypes Umut 2002 and HAT VII. Oil content ranged from 19.2% to 22.0%, with the highest value determined in HAT II. Plant height ranged from 99.9 to 118.1 cm, first pod height from 5.7 to 8.2 cm, thousand-seed weight from 115.8 to 157.5 g, number of pods per plant from 24.2 to 32.5, and days to flowering from 70.3 to 74.3. The findings indicated that the performance of genotypes varied depending on climatic and soil conditions. Genotypes HAT I, HAT II, and Ataem-7 demonstrated with their high yield potential, balanced oil–protein ratio, and morphological stability. |
| <b>Keywords:</b><br>Soyabean,<br>Genotype,<br>Yield,<br>Yield Components,<br>Quality.      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Bu makaleyi alıntalamak için:

Keleş, R., Koç, H., & Demir, B. (2025). Konya koşullarında farklı soya genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. *Ereğli Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2), 84-95.

\*Sorumlu Yazar: Ramazan Keleş, ramazankeles\_42@hotmail.com



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

## GİRİŞ

Soya (*Glycine max* L. Merr.), yüksek protein (%36-40) ve yağ (%18-24) içeriği sayesinde hem gıda hem de yem sanayii için stratejik öneme sahip bir tarım ürünüdür. Bu özellikleriyle insan beslenmesinde ve hayvansal üretimde temel bir hammadde olarak değerlendirilmektedir (Tugay ve ark., 2011). Ayrıca, *Bradyrhizobium japonicum* bakterisi ile simbiyotik ilişkisi sonucunda atmosferik azotu fikse etme yeteneği, soyanın sürdürülebilir tarım sistemlerinde toprak verimliliğini artırıcı bir bitki olmasını sağlamaktadır (Yarasır ve ark., 2024). Yüksek sıcaklık koşullarında soya bitkisindeki kök gelişimi azalmakta, nodül oluşumu ve dolayısıyla azot fiksasyonu olumsuz etkilenmektedir (Miransari ve ark., 2022).

Bitki yetiştiriciliğinin temel amacı, özellikle tohum verimini artırarak net kârı maksimize etmektir. Ancak, hava koşullarının istikrarsız olduğu yarı kurak bölgelerde, lokasyon, yıl ve mevsimler arasındaki değişkenlik soya verimini ciddi şekilde etkileyebilir. Bu nedenle, yüksek ve istikrarlı tohum verimi için stabil genotipler kullanmak, sürdürülebilir tarım için önemli bir hedeftir (Carpenter ve Board, 1997). Dünya genelinde artan soya talebi, yetiştiricileri düşük verim, hastalıklara hassasiyet, kuraklık ve yüksek sıcaklıklar gibi değişken hava koşullarına uyum gibi üretim sınırlamalarını aşmaya zorlamaktadır. Soyada tane verimi, doğrudan veya dolaylı olarak etkileyebilecek birçok bileşenin ve bunların etkileşimlerinin sonucudur. Bu açıdan, her bir özelliğin katkısını değerlendirmek ve daha fazla etkiye sahip olanlara daha fazla dikkat etmek önemlidir (Malek ve ark., 2014). Vratarić ve Sudarić (2008)'a göre, yüksek verimli genotiplerin başarılı bir şekilde seçilebilmesi için farklı çevre etkisi altında verim bileşenlerindeki değişikliklerin iyi gözlemlenmesi gerekir.

Kuraklık, bitkilerde stres seviyelerini artırmakta, gelişim periyotlarını kısaltmakta ve verim potansiyelini düşürmektedir (Hatfield ve Prueger, 2015). Soyada su stresinden en çok etkilenen dönemler çiçeklenme ve bakla gelişimi dönemleridir. Bu dönemlerde yaşanan su stresi, çiçek yapısının bozulmasına ve polen sterilitesine yol açmaktadır (Soba ve ark., 2022). Çiçeklenme ve bakla oluşum dönemlerindeki kuraklık stresi, çiçeklenme oranını azaltarak bitkide bakla sayısının düşmesine ve dolayısıyla düşük verime neden olmaktadır (He ve ark., 2017). Kısıntılı sulama ve kurak koşullar, soya tanelerindeki protein ve yağ içeriğini de önemli ölçüde etkilemekte; kuraklık genellikle protein içeriğini artırırken yağ içeriğini düşürebilmektedir (Hu ve Wiatrak, 2012; Ravelombola, 2022).

Hava koşullarındaki değişiklikler, güvenilir bir genotip seçimi için, özellikle denemeler aynı coğrafi konumda yapıldığında, iki veya daha fazla yıl boyunca araştırma yapılmasını gerektirir (Ghodrati, 2013). İklim değişikliklerinin, özellikle yağış ve sıcaklık rejimlerinin etkisi, tarla bitkilerinin verim miktarı ve kalitesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir (Kovačević ve ark., 2013; Tucak ve ark., 2016). Soya kısa gün bitkisi, günlük ışık süresi ve sıcaklığa son derece duyarlıdır. Stresli koşullar (olağandışı yüksek veya düşük sıcaklıklar, uzun kuraklık dönemi vb.) nedeniyle, genotip-çevre etkileşimi sonucu büyüme mevsimi daha kısa veya daha uzun olabilir (Miladinović, 1997). Yüksek sıcaklıklar ve kısa günler ürün gelişimini hızlandırırken, düşük sıcaklıklar ve uzun günler ürün gelişimini geciktirir (Miladinović ve ark., 2011). Küresel ısınma nedeniyle ılıman bölgelerde yüksek sıcaklık ortamlarında soya üretimi artmıştır. Soya için uygun sıcaklık, tüm büyüme mevsimi boyunca 16–28 °C ve tohum dolum dönemi için maksimum 27 °C'dir (Thomas ve ark., 2010). Küresel iklim değişikliğinin soya üretimini etkileyebileceğine dair endişeler ortaya çıkmıştır (Prasad ve ark., 2017). Modelleme çalışmaları, yüksek sıcaklığın erkenci çeşitlerin büyüme süresini kısaltarak verimlerini düşüreceğini, buna karşın geççi çeşitlerde bu azalışın daha sınırlı olacağını öngörmüştür (Kumagai ve Sameshima, 2014).

Türkiye'de soya üretimi ağırlıklı olarak Çukurova bölgesindeki ikinci ürün yetiştiriciliğinden sağlanmaktadır (Mert ve İlker, 2016). Ülkemizde 1990 yılında 740.000 da'lık bir alanda 162.000 ton soya üretimi gerçekleştirilirken; bu değerler gerileyerek 2018 yılında 328.000 da'lık alanda 140.000 ton

seviyesine düşmüştür (TÜİK, 2018). Üretimin büyük kısmının belirli bölgelerde yoğunlaşmasına karşın, İç Anadolu Bölgesi gibi diğer bölgelerde soya tarımı oldukça sınırlı düzeydedir. Oysa İç Anadolu koşullarında yapılan adaptasyon çalışmaları, bölgenin sulanabilir tarım alanlarında soya bitkisinin diğer ürünlere alternatif olarak ekilebileceğini göstermiştir (Mert ve İlker, 2016).

Soya ıslahında, verim artışı ve stabilite, yani çeşitli yetiştirme koşullarına iyi uyum sağlayan çeşitlerin geliştirilmesi üzerinde durulması gerekir. Tohum verimi ve kalitesi, genellikle niceliksel olarak kalıtsal olan (poligenetik) ve çevresel koşullara büyük ölçüde bağlı olan metrik özelliklerdir. Bu nedenle, bu özelliklerin kalıtım derecesi nispeten düşüktür (Miladinović ve ark., 2011). Son yıllarda anormal hava olaylarının sayısındaki artış, tek bir çeşitte bir araya getirilmesi zor talepler doğurmaktadır. Bu bağlamda, ıslahçılar ve agronomistler bugün en önemli görevlerden biriyle karşı karşıyadır: Bu görev yüksek adaptasyon potansiyeli ve verimlilik seviyesine sahip çeşitlerin yetiştirilmesi ve üretime alınmasıdır (Kalenska ve ark., 2015).

Bu araştırma, 2017 ve 2018 yıllarında Konya ekolojik koşullarında, farklı genetik kökenlere sahip yedi ileri kademe soya hattı ile altı tescilli soya çeşidinin (Arısoy, Çetinbey, SA-88, Umut 2002, Ataem-7, Nova) verim, verim unsurları (bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitki başına bakla sayısı, bin tane ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı) ve kalite özellikleri (protein ve yağ oranları) bakımından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma ile bölge koşullarına adaptasyon kabiliyeti yüksek ve istikrarlı verim ile kaliteli tane üretim potansiyeline sahip hat/çeşitlerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2017-2018 yıllarında, 1092 m rakıma sahip Konya İli Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü (37°51'25.79''K; 32°33'22.11''D) arazilerinde yürütülmüştür.

### Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazilerinin 0-30 cm'lik katmanını killi bünyeye sahiptir. Organik madde muhtevası orta düzeyde (% 2.28) olup, kireç içeriği çok yüksek (% 29.26) ve hafif alkalın reaksiyon göstermektedir (pH 7.82). Fosfor miktarı (4.64 mg/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) zengin düzeyde bulunmakla birlikte, potasyum miktarı (92.31 mg/kg K<sub>2</sub>O) bakımından çok zengin, çinko miktarı (0.262 mg/kg) bakımından yetersiz düzeydedir. Deneme alanları toprakların da tuzluluk (272 µS/cm) problemi yoktur (Tablo 1).

**Tablo 1**

*Deneme sahası topraklarının bazı fiziksel özellikleri ile bazı mikro ve makro besin elementi kompozisyonları*

| Derinlik<br>(cm) | Bünye      |            |             |       | pH   | Organik<br>madde<br>(%) | Kireç<br>(%) | Tuz<br>(µS/cm) | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(mg/kg) | K <sub>2</sub> O<br>(mg/kg) | Zn<br>(mg/kg) |
|------------------|------------|------------|-------------|-------|------|-------------------------|--------------|----------------|------------------------------------------|-----------------------------|---------------|
|                  | Kum<br>(%) | Kil<br>(%) | Silt<br>(%) | Sınıf |      |                         |              |                |                                          |                             |               |
| 0-30             | 30.83      | 41.62      | 27.55       | Killi | 7.82 | 2.28                    | 29.26        | 272            | 4.64                                     | 92.31                       | 0.262         |

### İklim Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü 2017 ve 2018 yıllarına ait soya vejetasyon periyodu (Mayıs–Ekim) boyunca toplam yağış miktarları sırasıyla 82.4 mm ve 181.8 mm olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemin uzun yıllar (1929–2018) ortalaması 126.0 mm olup, buna göre 2017 yılı toplam yağışı uzun yıllar ortalamasının %35 altında, 2018 yılı ise %44 üzerinde gerçekleşmiştir. Araştırma yılları arasında yağış miktarları bakımından belirgin farklar görülmekte, bu farklar özellikle yağışın aylara dağılımında daha da belirginleşmektedir. 2017 yılı genel olarak uzun yıllar ortalamasına göre hem sıcak hem de kurak bir

dönem olarak öne çıkmıştır. Bu yılda Temmuz ve Eylül aylarında hiç yağış kaydedilmemiş (0 mm), Haziran ayında ise yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının %28 altında gerçekleşmiştir. Bu durum, soya bitkisinin çiçeklenme ve tane dolum evrelerinde ciddi su stresine maruz kalmasına ve verim kayıplarına neden olmuş olabilir. Ayrıca Temmuz ve Eylül aylarında ortalama sıcaklıkların sırasıyla 25.2°C ve 21.3°C'ye ulaşması, buharlaşmayı artırarak toprak neminde belirgin azalmaya yol açmıştır. 2018 yılı ise 2017'ye göre daha yağışlı geçmiş, ancak yağış rejimi düzensiz seyretmiştir. Özellikle Mayıs ayında 72.2 mm ile uzun yıllar ortalamasının (% 66 oranında) oldukça üzerinde yağış gerçekleşmiş, bu durum ekim döneminde toprak nemini artırarak çıkış koşullarını iyileştirmiştir. Buna karşılık, Ağustos ayında yağış miktarı yalnızca 0.8 mm olup, uzun yıllar ortalamasına göre %87 oranında azalma göstermiştir. Bu dengesizlik, bitkinin su ihtiyacını karşılamada zorluk yaratmış, özellikle tane dolum döneminde verim sınırlayıcı bir faktör oluşturmuştur (Tablo 2).

Sıcaklık değerleri incelendiğinde, 2017 ve 2018 yıllarına ait ortalama sıcaklıkların sırasıyla 19.6°C ve 20.1°C olarak ölçüldüğü, bu değerlerin uzun yıllar ortalaması olan 19.1°C'nin üzerinde seyrettiği görülmektedir. 2017 yılı özellikle Eylül ayında uzun yıllar ortalamasına göre +2.5°C daha sıcak geçerken, 2018 yılı Mayıs ve Temmuz aylarında sırasıyla +1.3°C ve +1.3°C'lik sıcaklık artışlarıyla öne çıkmıştır. Bu durum, 2018'de erken dönem gelişimin hızlanmasına karşın, yaz ortasında artan buharlaşma nedeniyle toprak neminde azalmaya yol açmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde, 2017 yılı yüksek sıcaklıklar ve yetersiz yağışın etkili olduğu kurak bir büyüme sezonu olarak öne çıkarken, 2018 yılı yüksek toplam yağış miktarına rağmen düzensiz yağış dağılımı ile karakterize olmuştur. Her iki yılda da sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyretmesi, iklim değişikliğinin bölgedeki soya üretimi üzerindeki etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. Bu koşullar, bitkinin su stresine karşı hassasiyetini artırmış ve özellikle sulama yönetiminin, çeşit seçiminin ve ekim zamanlamasının soya üretiminde kritik önem kazandığını göstermektedir (Tablo 2).

**Tablo 2**

*Soya 2017-2018 yılları vejetasyon dönemi (Mayıs-Ekim) ve uzun yıllar (1929-2018) ortalamasına ait bazı meteorolojik değerler*

| Aylar/Yıllar    | Ortalama Sıcaklık (°C) |      |           | Yağış (mm) |       |           |
|-----------------|------------------------|------|-----------|------------|-------|-----------|
|                 | 2017                   | 2018 | 1929-2018 | 2017       | 2018  | 1929-2018 |
| Mayıs           | 15.4                   | 17.2 | 15.9      | 41.0       | 72.2  | 43.5      |
| Haziran         | 20.0                   | 21.2 | 20.2      | 18.4       | 38.8  | 25.7      |
| Temmuz          | 25.2                   | 24.9 | 23.6      | 0.0        | 20.4  | 7.7       |
| Ağustos         | 24.0                   | 24.3 | 23.4      | 19.0       | 0.8   | 6.2       |
| Eylül           | 21.3                   | 19.8 | 18.8      | 0.0        | 8.0   | 13.6      |
| Ekim            | 12.1                   | 13.4 | 12.9      | 13.0       | 41.6  | 29.3      |
| <b>Toplam</b>   |                        |      |           | 82.4       | 181.8 | 126.0     |
| <b>Ortalama</b> | 19.6                   | 20.1 | 19.1      |            |       |           |

### Materyal

Araştırmada 7 adet ileri soya hattı ve 6 tescilli soya çeşidi (Arısoy, Çetinbey, SA-88, Umut 2002, Ataem-7, Nova) materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan hatlara ait ebeveyn kombinasyonları aşağıda verilmiştir (Tablo 3).

Denemede karşılaştırma amacıyla kullanılan tescilli çeşitlere ait temel morfolojik ve teknolojik özellikler aşağıda özetlenmiştir (Tablo 4).

Buğday hasadını takiben deneme alanı birinci ve ikinci sınıf toprak işleme aletleri ile normal derinlikte işlenmiş, ekim öncesinde dekara 30 kg 20-20-0 (N-P-K) olacak şekilde kompoze gübre uygulanmıştır. Ekim öncesinde soya tohumları *Bradyrhizobium japonicum* bakterisi ile aşılanmıştır. Aşılama işlemi, bakteri kültürünün zarar görmemesi için gölgede yapılmış; 100 kg tohuma 1 kg toz bakteri oranında, şekerli suyla hafif nemlendirilmiş, tohumlara bakteri homojen şekilde karıştırılarak uygulanmıştır. Her parsel 5 m uzunluğunda ve 45 cm sıra arası mesafede altı sıradan oluşturulmuştur. Böylece her parselin toplam alanı  $2.7 \text{ m} \times 5.0 \text{ m} = 13.5 \text{ m}^2$  olarak planlanmıştır. Ekimler her iki yılda da Mayıs ayının II. haftasında makine ile yapılmış; çıkışlar yaklaşık bir hafta içinde tamamlanmıştır. Çıkışların ardından bitkilerin köklerinde nodozitelerin olduğu gözlemlendiğinden, ek azotlu gübreleme yapılmamıştır. Yabancı ot kontrolü çapalama yoluyla gerçekleştirilmiş, bitkiler 15 cm boya ulaştığında sıra üzeri mesafeler 5 cm olacak biçimde seyreltme yapılmıştır. Yetiştirme döneminde bitkinin ihtiyacına göre toplam 5 sulama yapılmış, sulamalar damlama sulama usulüyle yürütülmüştür. Hasat, çeşitlerin fizyolojik olgunluğa ulaşmasıyla birlikte her iki yılda da Ekim ayının II. yarısında gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 3**

*Araştırmada kullanılan ileri kademe soya hatları ve melez kombinasyonları*

| Sıra No | Hat No  | Melez Kombinasyonu |
|---------|---------|--------------------|
| 1       | HAT I   | HP 203 × Felix     |
| 2       | HAT II  | Ataem-7 x Felix    |
| 3       | HAT III | NE 3399 × Apollo   |
| 4       | HAT IV  | NE 3399 × Apollo   |
| 5       | HAT V   | NE 3399 × Apollo   |
| 6       | HAT VI  | NE 3297 × Felix    |
| 7       | HAT VII | NE 3399 × Apollo   |

Araştırmada incelenen özellikler; tane verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ ), protein oranı (%), yağ oranı (%), bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitki başına bakla sayısı (adet), bin tane ağırlığı (g) ve çiçeklenme gün sayısı olmuştur. Elde edilen veriler, “Tesadüf Blokları Deneme Deseni”ne uygun olarak JMP 11 istatistik paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, işlemler arasındaki farklar F testi ile belirlenmiş ve ortalamalar LSD testine göre gruplandırılmıştır.

## BULGULAR

İki yıl süresince yürütülen çalışmada, genotipler arasındaki farklılık, bitki boyu için  $p < 0.05$  düzeyinde önemli, ilk bakla yüksekliği bakımından ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuş; diğer tüm parametreler açısından  $p < 0.01$  seviyesinde anlamlı farklılık belirlenmiştir. Yıllar arasındaki farklılık yağ oranı için  $p < 0.05$ , ilk bakla yüksekliği için  $p < 0.01$  düzeyinde önemli olup, diğer özelliklerde istatistiki bir farklılık saptanmamıştır. Genotip × yıl interaksyonu ise tüm parametrelerde istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (**Tablo 5**).

2017 yılında tane verimleri  $260.8\text{--}397.0 \text{ kg da}^{-1}$  arasında değişmiş, en yüksek değer HAT II ( $397.0 \text{ kg da}^{-1}$ ) genotipinden, en düşük değer ise Nova ( $260.8 \text{ kg da}^{-1}$ ) çeşidinden elde edilmiştir. 2018 yılında ise verim değerleri  $289.5\text{--}461.4 \text{ kg da}^{-1}$  arasında değişmiş olup, en yüksek verim HAT I ( $461.4 \text{ kg da}^{-1}$ ), en düşük verim ise HAT VII ( $289.5 \text{ kg da}^{-1}$ ) genotipinde saptanmıştır (**Tablo 6**). İki yıl ortalamasına göre tane verimi  $292.2\text{--}397.3 \text{ kg da}^{-1}$  arasında değişmiş, deneme ortalaması  $325.3 \text{ kg da}^{-1}$  olarak bulunmuştur (**Tablo 6**). En yüksek ortalama verim HAT I ( $397.3 \text{ kg da}^{-1}$ ) genotipinden elde edilmiştir. Bunu HAT II ( $368.5 \text{ kg da}^{-1}$ ) ve HAT III ( $353.0 \text{ kg da}^{-1}$ ) genotipleri izlemiştir. En düşük

ortalama değer HAT VII (292.2 kg da<sup>-1</sup>) genotipinde belirlenmiştir. Standart çeşitler arasında Ataem-7 (337.6 kg da<sup>-1</sup>) ve Umut 2002 (323.2 kg da<sup>-1</sup>) daha yüksek verim değerine sahip olmuştur (**Tablo 6**).

**Tablo 4**

*Soya çeşitleri ve genel özellikleri*

| Çeşit Adı            | OG          | BB<br>(cm)  | İBY<br>(cm) | BTA<br>(g) | VP<br>(kg/da) | PO<br>(%) | YO<br>(%) | Özellik                                                                  |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|---------------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Arısoy</b>        | Orta<br>Erk | 95-125      | 15          | 160-190    | 500-<br>600   | 38-39     | 19-23     | Yüksek adaptasyon,<br>stres toleransı,<br>Beyaz çiçekli                  |
| <b>Çetinbey</b>      | Orta<br>Erk | 80-120      | 4-14        | 145-205    | 350-<br>450   | 35-40     | 16-20     | Yarı dik form, tane<br>dökmez, mor<br>çiçekli                            |
| <b>SA-88</b>         | Erkenci     | 90-100      | 15          | 160-180    | 213-<br>452   | 35-37     | 19-22     | Yatmaya dayanıklı,<br>mor çiçekli, ikinci<br>ürüne uygun, mor<br>çiçekli |
| <b>Umut<br/>2002</b> | Orta<br>Erk | 130-<br>140 | 14-<br>18   | 180-200    | 370-<br>380   | 35-37     | 19-22     | Yüksek verimli, iri<br>taneli, yüksek<br>linoleik asit, mor<br>çiçekli   |
| <b>Ataem-7</b>       | Orta<br>Erk | 130-<br>140 | 14-<br>17   | 170-190    | 350-<br>380   | 36-38     | 18-21     | Yüksek linoleik<br>(%55), yüksek<br>protein, Beyaz<br>çiçekli            |
| <b>Nova</b>          | Erkenci     | 85-110      | 12-<br>16   | 150-165    | 300-<br>340   | 30-35     | 18-21     | Erken olgunlaşan,<br>iri taneli, yüksek<br>adaptasyon, Beyaz<br>çiçekli  |

OG: Olgunlaşma Grubu, BB: Bitki Boyu, İBY: İlk Bakla Yüksekliği, BTA: Bin Tane Ağırlığı, VP: Verim Potansiyeli, PO: Protein Oranı, YO: Yağ Oranı

Protein oranı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak  $p < 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuşken, yıl ve genotip  $\times$  yıl interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 5).

**Tablo 5**

*Bazı soya genotiplerinin verim ve verim unsurlarına ait varyans analiz sonuçları*

| Var Kaynağı   | SD | TV<br>KO              | PO<br>KO            | YO<br>KO          | BB<br>KO            | BTA<br>KO           | ÇGS<br>KO          | İBY<br>KO          | BBBS<br>KO          |
|---------------|----|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Yıl           | 1  | 69039.4 <sup>öd</sup> | 195.2 <sup>öd</sup> | 125.7*            | 287.7 <sup>öd</sup> | 324.8 <sup>öd</sup> | 116.35**           | 8.83 <sup>öd</sup> | 324.8 <sup>öd</sup> |
| Genotip       | 12 | 8095.8**              | 10.6**              | 3.5**             | 358.9*              | 1295.9**            | 8.43**             | 6.08 <sup>öd</sup> | 1295.9**            |
| Genotip * Yıl | 12 | 5250.4 <sup>öd</sup>  | 1.5 <sup>öd</sup>   | 0.5 <sup>öd</sup> | 97.8 <sup>öd</sup>  | 76.7 <sup>öd</sup>  | 2.78 <sup>öd</sup> | 1.44 <sup>öd</sup> | 76.7 <sup>öd</sup>  |
| Hata          | 6  | 15825.4               | 11.6                | 11.3              | 83.8                | 151.7               | 5.97               | 2.77               | 151.7               |

SD: Serbestlik Derecesi, KO: Kareler Ortalaması, TV: Tane Verimi, BB: Bitki Boyu, PO: Protein Oranı, YO: Yağ Oranı, BTA: Bin Tane Ağırlığı, ÇGS: Çiçeklenme gün sayısı, İBY: İlk Bakla Yüksekliği, BBBS: Bitki başına bakla sayısı

\*\* : Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak  $p < 0.01$  seviyesine göre önemli değildir.

\* : Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak  $p < 0.05$  seviyesine göre önemli değildir.

öd: Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

2017 yılında protein oranı değerleri %38.4–%41.4 arasında değişmiş, en yüksek değer Umut 2002 (%41.4) genotipinden, en düşük değer ise Nova (%38.4) çeşidinden elde edilmiştir. 2018 yılında ise protein oranı %34.3–%39.3 arasında değişmiş olup, en yüksek değer yine Umut 2002 (%39.3), en düşük değer ise Nova (%34.3) genotipinde saptanmıştır (Tablo 6). İki yıl ortalamasına göre protein oranı %36.4–%40.4 arasında değişmiş, deneme ortalaması %38.8 olarak bulunmuştur (Tablo 6). En yüksek



ortalama protein oranı Umut 2002 (%40.4) ve HAT VII (%40.0) genotiplerinden elde edilmiştir. Bu genotipleri Çetinbey (%39.8) ve Ataem-7 (%39.7) takip etmiştir. En düşük ortalama değer Nova (%36.4) genotipinde belirlenmiştir. Standart çeşitler arasında Umut 2002 (%40.4) ve Ataem-7 (%39.7) yüksek protein değerleriyle öne çıkmıştır (Tablo 6).

Yağ oranı yönünden genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak  $p < 0.01$  ve yıl  $p < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuşken, genotip  $\times$  yıl interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 5).

2017 yılında yağ oranı değerleri %18.1–%20.7 arasında değişmiş, en yüksek değer HAT II (%20.7) genotipinden, en düşük değer ise Umut 2002 (%18.1) genotipinden elde edilmiştir. 2018 yılında ise yağ oranı %20.3–%23.3 arasında değişmiş olup, en yüksek değer HAT II (%23.3), en düşük değer ise yine Umut 2002 (%20.3) genotipinde saptanmıştır (Tablo 6). İki yıl ortalamasına göre yağ oranı %19.2–%22.0 arasında değişmiş, deneme ortalaması %20.9 olarak bulunmuştur (Tablo 6). En yüksek ortalama yağ oranı HAT II (%22.0) genotipinden elde edilmiştir. Bu genotipi Nova (%21.5) ve Ataem-7 (%21.3) izlemiştir. En düşük ortalama değer ise Umut 2002 (%19.2) genotipinde belirlenmiştir. Standart çeşitler arasında Ataem-7 (%21.3) ve Arısoy (%20.8) daha yüksek yağ oranına sahip olmuştur (Tablo 6).

Bitki boyu bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak  $p < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuşken, yıl ve genotip  $\times$  yıl interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 5).

2017 yılında bitki boyları 88.8–118.1 cm arasında değişmiş, en yüksek değer HAT I (118.1 cm), genotipinden, en düşük değer ise Çetinbey (88.8 cm) çeşidinden elde edilmiştir. 2018 yılında ise bitki boyu değerleri 100.8–119.5 cm arasında değişmiş olup, en yüksek değer Ataem-7 (119.5 cm), en düşük değer ise Nova (100.8 cm) çeşitlerinde saptanmıştır (Tablo 6). İki yıl ortalamasına göre bitki boyu 99.9–118.1 cm arasında değişmiş, deneme ortalaması 108.6 cm olarak bulunmuştur (Tablo 6). En yüksek ortalama bitki boyu Ataem-7 (118.1 cm) ve HAT I (117.1 cm) genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük ortalama değer ise Çetinbey (99.9 cm) çeşidinde belirlenmiştir. Standart çeşitler arasında Ataem-7 (118.1 cm) ve Umut 2002 (113.1 cm) daha uzun bitki boyuna sahip olmuştur (Tablo 6).

Bin tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak  $p < 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuşken, yıl ve genotip  $\times$  yıl interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 5).

2017 yılında bin tane ağırlığı 111.6–160.8 g arasında değişmiş olup, en yüksek değer HAT II (160.8 g), en düşük değer ise SA-88 (111.6 g) genotiplerinden elde edilmiştir. 2018 yılında ise bu değerler 115.6–157.9 g arasında değişmiş; en yüksek bin tane ağırlığı Çetinbey (157.9 g) genotipinde, en düşük değer ise HAT III (115.6 g) genotipinde saptanmıştır (Tablo 6). İki yıl ortalamasına göre bin tane ağırlığı 115.8–157.5 g arasında değişmiş olup, deneme ortalaması 137.6 g olarak belirlenmiştir. Çetinbey (157.5 g) ve HAT II (154.7 g) genotipleri yüksek bin tane ağırlığı ile dikkat çekmiştir (Tablo 6).

Çiçeklenme gün sayısı genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak  $p < 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuşken, yıl ve genotip  $\times$  yıl interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 5).

**Tablo 6**

Bazı soya genotiplerinin 2017-2018 yetiştirme dönemlerine ait verim ve verim unsurları değerleri ve LSD grupları

| Genotip      | Verim (kg/da) |       |           | Protein Oranı (%) |      |          | Yağ oranı (%) |      |          | Bitki boyu (cm) |       |           |
|--------------|---------------|-------|-----------|-------------------|------|----------|---------------|------|----------|-----------------|-------|-----------|
|              | 2017          | 2018  | Ort.      | 2017              | 2018 | Ort.     | 2017          | 2018 | Ort.     | 2017            | 2018  | Ort.      |
| Hat I        | 333.1         | 461.4 | 397.3 a   | 39.1              | 37.3 | 38.2 cde | 20.1          | 22.0 | 21.0 bcd | 118.1           | 116.4 | 117.1 a   |
| Hat II       | 397.0         | 339.9 | 368.5 ab  | 39.7              | 36.3 | 38.2 cde | 20.7          | 23.3 | 22.0 a   | 116.1           | 113.6 | 115.1 a   |
| Hat III      | 345.1         | 360.9 | 353.0 abc | 38.6              | 36.3 | 37.4 ef  | 19.9          | 22.0 | 21.0 bcd | 98.9            | 105.3 | 101.1 bc  |
| Hat IV       | 290.5         | 359.7 | 325.1 bcd | 40.4              | 35.3 | 38.1 de  | 19.9          | 22.0 | 21.0 bcd | 112.1           | 110.5 | 111.1 abc |
| Hat V        | 284.4         | 358.8 | 321.6 bcd | 39.6              | 37.3 | 38.3 b-e | 20.5          | 22.2 | 21.3 abc | 112.1           | 108.9 | 110.1 abc |
| Hat VI       | 289.3         | 302.7 | 296.2 d   | 40.6              | 38.3 | 39.6 a-d | 19.5          | 21.8 | 20.7 bcd | 97.9            | 102.4 | 100.1 c   |
| Hat VII      | 295.8         | 289.5 | 292.2 d   | 41.0              | 39.3 | 40.0 a   | 19.3          | 21.6 | 20.3 d   | 111.1           | 111.4 | 111.1 abc |
| Arisoy       | 275.4         | 321.4 | 298.4 cd  | 41.1              | 37.3 | 39.2 a-d | 20.0          | 22.0 | 20.8 bcd | 103.1           | 109.8 | 106.1 abc |
| Ataem-7      | 273.3         | 401.8 | 337.6 bcd | 40.7              | 38.3 | 39.7 abc | 20.5          | 22.0 | 21.3 abc | 116.1           | 119.5 | 118.1 a   |
| Çetinbey     | 292.6         | 343.8 | 318.2 bcd | 41.1              | 38.3 | 39.8 ab  | 18.9          | 21.3 | 20.4 cd  | 88.8            | 110.1 | 99.9 c    |
| Nova         | 260.8         | 330.0 | 295.2 d   | 38.4              | 34.3 | 36.4 f   | 19.8          | 23.2 | 21.5 ab  | 99.9            | 100.8 | 100.1 c   |
| SA-88        | 269.6         | 332.9 | 301.3 cd  | 40.9              | 38.3 | 39.5 a-d | 19.7          | 21.9 | 20.8 bcd | 106.1           | 105.9 | 106.1 abc |
| Umut 2002    | 286.5         | 359.9 | 323.2 bcd | 41.4              | 39.3 | 40.4 a   | 18.1          | 20.3 | 19.2 e   | 107.1           | 118.4 | 113.1 ab  |
| Standart Ort | 276.4         | 314.9 | 312.4     | 40.6              | 37.6 | 39.2     | 19.5          | 21.8 | 20.6     | 103.6           | 110.7 | 107.2     |
| Hat Ort      | 319.3         | 353.3 | 336.3     | 39.9              | 37.2 | 38.5     | 20.0          | 22.1 | 21.0     | 109.7           | 109.8 | 109.7     |
| Genel Ort    | 299.5         | 351   | 325.3     | 40.2              | 37.3 | 38.8     | 19.8          | 21.9 | 20.9     | 105.9           | 110.2 | 108.6     |

| Genotip      | Bin tane ağırlığı (g) |       |         | Çiçeklenme gün sayısı (gün) |      |          | İlk bakla yüksekliği (cm) |      |         | Bitki başına bakla sayısı (adet) |      |          |
|--------------|-----------------------|-------|---------|-----------------------------|------|----------|---------------------------|------|---------|----------------------------------|------|----------|
|              | 2017                  | 2018  | Ort.    | 2017                        | 2018 | Ort.     | 2017                      | 2018 | Ort.    | 2017                             | 2018 | Ort.     |
| HAT I        | 128.0                 | 132.4 | 130.2 c | 69.0                        | 71.5 | 70.3 e   | 6.8                       | 6.6  | 6.7 a-e | 27.3                             | 31.5 | 29.4 a-d |
| HAT II       | 160.8                 | 148.6 | 154.7 a | 70.8                        | 73.5 | 72.1 cd  | 7.3                       | 7.9  | 7.6 a-d | 29.3                             | 32.7 | 31.0 abc |
| HAT III      | 115.9                 | 115.6 | 115.8 d | 71.8                        | 73.3 | 72.5 bcd | 5.6                       | 5.7  | 5.7 e   | 30.3                             | 33.1 | 31.7 ab  |
| HAT IV       | 133.8                 | 139.9 | 136.8 c | 71.0                        | 72.5 | 71.8 cd  | 8.1                       | 7.5  | 7.8 ab  | 26.0                             | 29.7 | 27.8 a-e |
| HAT V        | 146.6                 | 148.5 | 146.6 b | 70.3                        | 72.8 | 71.5 de  | 6.6                       | 7.5  | 7.1 a-e | 27.3                             | 35.8 | 31.5 ab  |
| HAT VI       | 146.4                 | 146.4 | 146.4 b | 72.0                        | 73.8 | 72.9 bc  | 6.1                       | 5.9  | 6.0 de  | 25.5                             | 29.6 | 27.5 b-e |
| HAT VII      | 128.8                 | 139.4 | 134.1 c | 70.8                        | 72.0 | 71.4 de  | 7.5                       | 9.0  | 8.2 a   | 30.4                             | 32.0 | 31.2 ab  |
| Arisoy       | 146.6                 | 150.1 | 145.4 b | 72.0                        | 72.0 | 72.0 cd  | 7.4                       | 7.3  | 7.3 a-e | 34.4                             | 30.7 | 32.5 a   |
| Ataem-7      | 134.1                 | 140.5 | 137.3 c | 71.0                        | 74.3 | 72.6 bcd | 7.6                       | 8.2  | 7.9 ab  | 20.6                             | 31.9 | 26.3 cde |
| Çetinbey     | 157.1                 | 157.9 | 157.5 a | 71.8                        | 72.0 | 71.9 cd  | 7.8                       | 7.7  | 7.7 a-d | 18.3                             | 30.2 | 24.2 e   |
| Nova         | 136.0                 | 138.4 | 137.2 c | 72.0                        | 75.5 | 73.8 ab  | 5.6                       | 7.2  | 6.4 b-e | 27.8                             | 31.0 | 29.4 a-d |
| SA-88        | 111.6                 | 121.8 | 116.7 d | 72.5                        | 76.0 | 74.3 a   | 5.3                       | 6.8  | 6.0 de  | 25.5                             | 33.3 | 29.4 a   |
| Umut 2002    | 126.1                 | 133.9 | 130.0 c | 70.5                        | 73.8 | 72.1 cd  | 5.0                       | 6.6  | 6.0 cde | 20.3                             | 30.3 | 25.3 de  |
| Standart Ort | 135.3                 | 140.5 | 137.4   | 71.6                        | 73.9 | 72.8     | 6.4                       | 7.4  | 6.8     | 24.5                             | 31.2 | 27.9     |
| Hat Ort      | 137.2                 | 138.7 | 137.8   | 70.8                        | 72.8 | 71.8     | 6.9                       | 7.2  | 7.0     | 28.0                             | 32.0 | 30.0     |
| Genel Ort    | 136.3                 | 139.6 | 137.6   | 71.2                        | 73.3 | 72.2     | 6.7                       | 7.3  | 6.9     | 26.4                             | 31.6 | 29.0     |

2017 yılında çiçeklenme gün sayısı 69.0–72.5 gün arasında değişmiş; en erken çiçeklenen genotip HAT I (69.0 gün), en geç çiçeklenen ise SA-88 (72.0 gün) olarak belirlenmiştir. 2018 yılında bu değerler 71.5–76.0 gün arasında değişmiş, en kısa sürede çiçeklenen genotip HAT I (71.5 gün), en uzun sürede çiçeklenen ise SA-88 (76.0 gün) çeşidi olmuştur. İki yıl ortalamasına göre çiçeklenme süresi 70.3–74.3 gün arasında değişmiş, deneme ortalaması 72.2 gün olarak bulunmuştur. En yüksek ortalama çiçeklenme gün sayısı SA-88 (74.3 gün) çeşidinden, en düşük ortalama değer ise HAT I (70.3 gün) genotipinde belirlenmiştir (Tablo 6).



İlk bakla yüksekliği yönünden genotip, yıl ve genotip X yıl interaksyonu bakımından istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamıştır (Tablo 5). 2017 yılında ilk bakla yüksekliği 5.3–8.1 cm arasında değişmiş olup, en yüksek değer HAT IV (8.1 cm), en düşük değer SA-88 (5.3 cm) çeşidinde belirlenmiştir. 2018 yılında değerler 5.9–9.0 cm arasında değişmiş; en yüksek değer HAT VII (9.0 cm), en düşük değer ise HAT VI (5.9 cm) genotipinde saptanmıştır. İki yıl ortalamasına göre ilk bakla yüksekliği 5.7–8.2 cm arasında değişmiş, deneme ortalaması 7.0 cm olarak bulunmuştur. Ataem-7 (7.9 cm) ve Çetinbey (7.7 cm) genotipleri yüksek ilk bakla yüksekliğiyle öne çıkmıştır (Tablo 6).

Bitki başına bakla sayısı açısından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak  $p < 0.05$  seviyesinde önemli bulunmuşken, yıl ve genotip  $\times$  yıl interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 5). 2017 yılında bitki başına bakla sayısı 18.3–34.4 adet arasında değişmiş, en yüksek değer Arısoy (34.4 adet), en düşük değer ise Çetinbey (18.3 adet) genotipinden elde edilmiştir. 2018 yılında ise bakla sayısı 29.6–35.8 adet arasında değişmiş olup, en yüksek değer HAT V (35.8 adet), en düşük değer ise HAT VI (29.6 adet) genotipinde belirlenmiştir (Tablo 6). İki yıl ortalamasına göre bitki başına bakla sayısı 24.2–32.5 adet arasında değişmiş, deneme ortalaması 29.0 adet olarak bulunmuştur (Tablo 6). En yüksek ortalama değer Arısoy (32.5 adet) ve HAT III (31.7 adet) genotiplerinde saptanmıştır. En düşük ortalama değer ise Çetinbey (24.2 adet) genotipinde belirlenmiştir. Standart çeşitler arasında Arısoy (32.5 adet) en yüksek bakla sayısına sahip olmuştur (Tablo 6).

## TARTIŞMA

Bu çalışma, Konya'nın yarı kurak ekolojisinde farklı soya genotiplerinin verim ve kalite özellikleri üzerinde genotip, yıl ve genotip  $\times$  yıl interaksyonunun etkilerini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, soya verimliliği ve kalitesinin, genetik potansiyel ile çevresel koşulların, özellikle de vejetasyon dönemi sıcaklık ve yağış dağılımının karmaşık bir etkileşiminin sonucu olduğunu göstermektedir. Çalışmanın yürütüldüğü 2017 ve 2018 yılları, sıcaklık ve yağış rejimleri açısından belirgin farklılıklar göstermiş; 2017 yılı kurak ve sıcak, 2018 yılı ise toplamda daha yağışlı ancak yağış dağılımı düzensiz bir karaktere sahip olmuştur. Bu değişken iklim, genotiplerin fenolojik, morfolojik ve fizyolojik tepkilerinde farklılaşmaya yol açmıştır.

Tane veriminde gözlemlenen genotipik farklılıklar hem genetik varyasyon hem de yıllık iklim koşullarıyla etkileşimin bir sonucudur. HAT I, HAT II ve HAT III gibi ileri hatların her iki yılda da nispeten yüksek ve istikrarlı verim performansı göstermesi, bu genotiplerin değişen çevre koşullarına daha iyi uyum sağlayabildiğini düşündürmektedir. Malek ve ark. (2014) ve Vratarić & Sudarić (2008)'ın da belirttiği gibi, yüksek verimli ve istikrarlı genotiplerin seçiminde verim bileşenlerinin farklı çevreler altındaki davranışının iyi gözlemlenmesi kritik öneme sahiptir. Ayrıca literatürde rapor edilen tane verimi aralıkları (122–496 kg/da; Boydak ve İşler, 1995) ve Menemen koşullarında bildirilen 215–387 kg/da aralığı (Karagül ve ark., 2011) ile bu çalışmada elde edilen 292.2–397.3 kg/da aralığındaki verim değerleri genel çerçevede uyumludur. Bu durum, elde edilen verim düzeylerinin İç Anadolu koşullarında rekabet edebilir olduğunu ve yıllar arası farklılığın büyüklüğünün bölgesel iklim değişkenliğiyle doğrudan ilişkili bulunduğunu göstermektedir.

Verim bileşenleri açısından, bitki başına bakla sayısı verim istikrarı ile ilişkili önemli bir bileşendir. Arısoy ve HAT III gibi yüksek bakla sayısına sahip genotipler, daha uygun vejetatif gelişim dönemi olan 2018'den daha fazla fayda sağlamıştır; buna karşılık Çetinbey gibi düşük bakla sayılı genotiplerde nihai verimin sınırlandığı görülmüştür. Bu gözlem, Yaver ve Paşa (2009) ile Çalışkan ve Arıoğlu (2004) tarafından bildirilen bakla sayısı  $\times$  verim ilişkisinin yerel koşullarda da geçerli olduğunu desteklemektedir. Benzer şekilde, Karagül ve ark. (2011) de Menemen koşullarında 28–36 adet bakla sayısına sahip genotiplerin 350 kg/da düzeyine kadar verim gösterebildiğini bildirmiştir; bu bulgu,

mevcut araştırmadaki Arısoy ve HAT III genotiplerinin verim performansı ile örtüşmektedir.

Protein ve yağ oranları bakımından sonuçlar da literatür ile genel olarak uyumludur. Denemede protein oranı %36.4–40.4, yağ oranı ise %19.2–22.0 arasında değişmiş, literatürde bildirilen %35–42 protein (Karagül *ve ark.*, 2011) ve %18–23 yağ (Boydak ve İşler, 1995) aralıklarıyla uyum göstermiştir. Kurak yıllarda protein oranının artarken yağ oranının azalması eğilimi, Hu ve Wiatrak (2012) ile Ravelombola (2022)'nin belirttiği çevresel stres tepkileriyle paraleldir. Bu sonuçlar, 2017 yılında yüksek sıcaklık ve düşük yağış nedeniyle protein oranlarının nispeten yüksek, yağ oranlarının ise düşük gerçekleşmesini açıklamaktadır.

Bin tane ağırlığı bakımından, Çetinbey ve HAT II genotipleri yüksek değerlere ulaşmış olup (157.5 g ve 154.7 g), bu durum genetik yapının etkisini açıkça göstermektedir. Boydak ve İşler (1995) tarafından bin tane ağırlığı değerlerinin 130–170 g aralığında bildirildiği dikkate alındığında, bu çalışmada gözlenen değerlerin Türkiye koşulları için tipik sınırlar içinde olduğu söylenebilir. Bu parametrenin yıl faktöründen etkilenmemesi, bin tane ağırlığının büyük oranda genotipik kontrol altında olduğunu desteklemektedir (Vratarić ve Sudarić, 2008).

Bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği genotipik özelliklerle yakından ilişkilidir. Ataem-7 ve HAT I, HAT II genotipleri yüksek bitki boyu değerleriyle öne çıkarken, bu değerler Karagül *ve ark.* (2011)'in Menemen koşullarında bildirdiği 95–120 cm aralığıyla benzerlik göstermektedir. İlk bakla yüksekliği bakımından önemli bir farklılık olmamakla birlikte, Arısoy ve Ataem-7 genotiplerinin yüksek değerlere sahip olması, hasat kolaylığı açısından avantaj sağlamaktadır (Tucak *ve ark.*, 2016).

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, Konya'nın yarı kurak koşullarında yürütülen iki yıllık denemelerle farklı soya genotiplerinin verim, kalite ve adaptasyon performanslarını ortaya koymuştur. Bulgular, bölge koşullarında soya tarımında başarının yalnızca genotiplerin yüksek verim potansiyeline değil; aynı zamanda çevresel streslere dayanıklılık, verim istikrarı ve uygun morfolojik özelliklerin bir arada bulunmasına bağlı olduğunu göstermiştir.

Hat I (397.3 kg/da) en yüksek verimi sergilerken, Hat II, Ataem-7 ve Umut 2002 genotipleri istikrarlı performanslarıyla öne çıkmıştır. Kalite yönünden Umut 2002 ve Hat VII yüksek protein oranlarıyla, Hat II ise yüksek yağ içeriğiyle dikkat çekmiştir. Bu durum, protein ve yağ arasındaki ters ilişkinin ıslah çalışmalarında denge gözetilerek ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Genel olarak Hat I, Hat II, Ataem-7 ve Umut 2002; yüksek verim, kaliteli tane yapısı, stres toleransı ve mekanizasyona uygun morfolojik özellikleri ile Konya koşulları için en uygun aday genotipler olarak belirlenmiştir.

İklim değişikliği ve su kısıtının giderek arttığı günümüz koşullarında, erkenci ve orta erkenci genotiplerin tercih edilmesi, yalnızca verim değil; aynı zamanda kalite, adaptasyon ve sürdürülebilirlik kriterlerinin birlikte değerlendirilmesi yönünde önemli bir strateji olarak önerilmektedir.

## REFERANSLAR

- Boydak, E., & İşler, N. (1995). Şanlıurfa koşullarında ikinci ürün olarak bazı soya çeşitlerinin dört farklı sıra arasında önemli tarımsal karakterlerinin ve veriminin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(3), 65–80.
- Carpenter, A. C., & Board, J. E. (1997). Growth dynamic factors controlling soybean yield stability across plant populations. *Crop Science*, 37(5), 1520–1526.

- Çalışkan, S., & Arıoğlu, H. H. (2004). Amik Ovası koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek soya çeşit ve hatlarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1–2), 23–32.
- Ghodrati, G. (2013). Study of genetic variation and broad sense heritability for some qualitative and quantitative traits in soybean (*Glycine Max* L.) Genotypes. *Current Opinion in Agriculture*, 2(1), 31–35.
- Hatfield, J. L., & Prueger, J. H. (2015). Temperature extremes: Effect on plant growth and development. *Weather and Climate Extremes*, 10, 4–10.
- He, J., Du, Y. L., Wang, T., Turner, N. C., Yang, R. P., Jin, Y., & Li, F. M. (2017). Conserved water use improves the yield performance of soybean (*Glycine Max* L. Merr.) under drought. *Agricultural Water Management*, 179, 236–245.
- Hu, M., & Wiatrak, P. (2012). Effect of planting date on soybean growth, yield, and grain quality. *Agronomy Journal*, 104(3), 785–790.
- Kalenska, S. M., Ermakova, L. M., Palamarchuk, V. D., Polishchuk, I. S., & Polishchuk, M. I. (2015). System of modern intensive technologies in crop production. Kyiv: Rogalska I. O. (in Ukrainian).
- Karagül, E. T., Tunca, Z., Yücel, D., Akçin, A., & Tuğay, M. E. (2011). Ege Bölgesi'nde ana ürün olarak yetiştirilen bazı soya genotiplerinin verimi, verim öğeleri ve nitelikleri üzerinde bir araştırma. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 59–68.
- Kovačević, V., Kovačević, D., Pepo, P., & Marković, M. (2013). Climate change in Croatia, Serbia, Hungary and Bosnia and Herzegovina: Comparison of the 2010 and 2012 maize growing seasons. *Poljoprivreda*, 19(2), 16–22.
- Kumagai, E., & Sameshima, R. (2014). Genotypic differences in soybean yield responses to increasing temperature in a cool climate are related to maturity group. *Agricultural and Forest Meteorology*, 198, 265–272.
- Malek, M. A., Rafii, M. Y., Afroz, M. S. S., Nath, U. K., & Mondal, M. M. A. (2014). Morphological characterization and assessment of genetic variability, character association, and divergence in soybean mutants. *The Scientific World Journal*, 968796.
- Mert, M., & İlker, E. (2016). Ana ürün koşullarında bazı soya (*Glycine Max* L. Merr.) hat ve çeşitlerinin Aksaray bölgesine adaptasyonu üzerine çalışmalar. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 176–181.
- Miladinović, J. (1997). Components of phenotypic variation for photoperiod in soybean (*Glycine Max* L. Merr.) (Master's thesis). University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Serbia.
- Miladinović, J., Hrustić, M., & Vidić, M. (2011). Soybean. Novi Sad, Serbia: Institute of Field and Vegetable Crops and AMB Graphics.
- Miransari, M., Adham, S., Miramsari, M., & Miramsari, A. (2022). The physicochemical approaches of altering growth and biochemical properties of medicinal plants in saline soils. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 106(5), 1895–1904.
- Prasad, P. V. V., Thomas, J. M. G., & Narayanan, S. (2017). Global warming effect. In B. Thomas, B. G. Murray, & D. J. Murphy (Eds.), *Encyclopedia of Applied Plant Science* (2nd ed., pp. 289–299). Academic Press.

- Ravelombola, F. S. (2022). Breeding soybean (*Glycine Max* L. Merr.) under reduced irrigation (Doctoral dissertation). University of Arkansas.
- Soba, D., Arrese-Igor, C., & Aranjuela, I. (2022). Additive effects of heatwave and water stresses on soybean seed yield are caused by impaired carbon assimilation or pod formation but not flowering. *Plant Science*, 321, 111320.
- Thomas, J. M. G., Boote, K. J., Pan, D., & Allen, L. H. Jr. (2010). Elevated temperature delays onset of reproductive growth and reduces seed growth rate of soybean. *Journal of Agro Crop Science*, 1, 19–32.
- Tucak, M., Popović, S., Čupić, T., Krizmanić, G., Španić, V., Meglič, V., & Radović, J. (2016). Assessment of red clover (*Trifolium pratense* L.) productivity in environmental stress. *Poljoprivreda*, 22(2), 3–9.
- Tugay, M. E., Tunca, Z., & Akçin, A. (2011). *Soya Fasulyesi Tarımı ve Islahı*. İzmir, Ege Üniversitesi Yayınları.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2018). Bitkisel üretim istatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Vratić, M., & Sudarić, A. (2008). Soja (*Glycine Max* L. Merr.). Osijek: Poljoprivredni Institut Osijek.
- Yarasır, N., Yiğit, A., & Ereku, O. (2024). Yield and quality responses of soybean (*Glycine Max* L. Merr.) varieties inoculated with Rhizobia strains under drought stress. *Turkish Journal of Field Crops*, 29(2), 165–176.
- Yaver, S., & Paşa, C. (2009, Ekim 19–22). *Tekirdağ koşullarındaki bazı soya çeşitlerinin verim kriterleri üzerine bir araştırma*. In VIII. Tarla Bitkileri Kongresi (Cilt 1, ss. 197–200). Hatay, Türkiye.