



## Verim ve Kalite Özellikleri Bakımından Danelik Hibrit Mısır Çeşitleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi

Abdullah Nas<sup>1</sup> • İsmail Karakaş<sup>1</sup> • Fatma Aykut Tonk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, İzmir, Türkiye, abduhahnas703@gmail.com; karakasgiller@outlook.com; fatma.aykut@ege.edu.tr

✉ Corresponding Author: fatma.aykut@ege.edu.tr

Please cite this paper as follows:

Nas, A., Karakaş, İ., & Aykut Tonk, F. (2024). Verim ve Kalite Özellikleri Bakımından Danelik Hibrit Mısır Çeşitleri Arasındaki Farklılıkların İncelenmesi. *Acta Natura et Scientia*, 5(2), 125-135. <https://doi.org/10.61326/actanatsci.v5i2.286>

### MAKALE BİLGİSİ

#### Makale Geçmişi

Geliş: 04.09.2024

Düzeltilme: 09.10.2024

Kabul: 14.10.2024

Çevrimiçi Yayınlanma: 23.11.2024

#### Anahtar Kelimeler:

Mısır

Danelik hibrit mısır

Verim

Verim parametreleri

Kalite özellikleri

### Ö Z E T

Bu çalışma farklı danelik hibrit mısır çeşitlerinin verim ve verim parametreleri ile kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2022 yılında ana ürün olarak Balıkesir/Altıeylül ilçesi Ovaköy ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak toplam on farklı danelik hibrit mısır çeşidi kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada incelenen verim ve verim özelliklerinden; bitki boyu 2,37-2,99 m, bitki sap kalınlığı 20,93-24,47 mm, koçan uzunluğu 16,56-21,57 cm, koçan çapı 4,77-5,29 cm, tane koçan oranı %0,86-0,95, koçanda tane sayısı 527,67-746,65 adet, tane verimi 193,33-284,41 g/bitki, bin tane ağırlığı 362,00-468,67 g arasında değişim göstermiştir. Araştırmada kalite özellikleri; tane nemi %20,73-24,33, tane nişasta oranı %67,84-71,46, hektolitre ağırlığı 73,60-76,33 kg, kül değeri %1,04-1,22, protein oranı %8,25-9,25 selüloz oranı %2,15-2,28, yağ oranı %2,20-2,67 arasında değişmiştir. Araştırmada incelenen çeşitler arasında özellikle DKC 6980 ve SY Bambus isimli çeşitler tane verimi, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, hektolitre ağırlığı ve protein oranı özelliği bakımından ön plana çıkmışlardır.

# Investigation of Differences Among Grain Hybrid Corn Varieties in Terms of Yield and Quality Characteristics

## ARTICLE INFO

### Article History

### Article History

Received: 04.09.2024

Revised: 09.10.2024

Accepted: 14.10.2024

Available online: 23.11.2024

### Keywords:

Corn

Grain hybrid corn

Yield

Yield characteristics

Quality characteristics

## ABSTRACT

This study was carried out to determine the yield, yield parameters and quality characteristics of different grain hybrid corn varieties in Ovaköy ecological conditions of Balıkesir/Altıeylül district as the main crop in 2022. A total of ten different grain hybrid corn varieties were used as plant material in the study. The experiment was established according to the randomized block design with three replications. Among the yield and yield characteristics examined in the study; plant height varied between 2.37-2.99 m, plant stem thickness between 20.93-24.47 mm, ear length between 16.56-21.57 cm, ear diameter between 4.77-5.29 cm, grain to ear ratio between 0.86-0.95%, number of grains per ear between 527.67-746.65 pieces, grain yield between 193.33-284.41 g/plant, thousand grain weight between 362.00-468.67 g. Quality characteristics in the study; grain moisture varied between 20.73-24.33%, grain starch ratio between 67.84-71.46%, hectoliter weight between 73.60-76.33 kg, ash value between 1.04-1.22%, protein ratio between 8.25-9.25%, cellulose ratio between 2.15-2.28% and oil ratio between 2.20-2.67%. DKC 6980 and SY Bambus stood out among the varieties examined in the research regarding plant yield, cob length, cob diameter, number of grains per cob, hectoliter weight and protein ratio.

## GİRİŞ

Mısır,  $2n=20$  kromozom sayısına sahip diploid bir bitkidir (Iqbal vd., 2019; Shinde vd., 2021). Teosinte, Poaceae familyasından yabancı bir bitki olup, mısır bitkisinin yakın akrabalarından biri olduğu düşünülmektedir (Yan vd., 2020). Anavatanı Orta Amerika olduğu düşünülen teosinte, günümüz mısır bitkisinin genitörü olarak bilinmektedir (Beadle, 1980). Fotosentez yeteneği yüksek tipik bir C4 bitkisi olan mısır bitkisi (Prioul, 2017), optimum koşullarda bir C3 bitkisi olan buğdayın iki katı fotosentez yapabilme kapasitesine sahiptir (Baldochi, 1994). Mısır bitkisinde yaprakların anatomik olarak farklı olması, yaprak yüzeyine yakın konumda bulunan mezofil hücrelerinin kloroplastlarında ihtiva ettiği oksijenin yüksek olması, ayrıca PEPC (Phosphoenolpyruvate Carboxylase) enziminin aktivitesinin yüksek olması fotosentez etkinliğini arttıran faktörlerdendir (Zhang vd., 2014). Özellikle buğday ile karşılaştırıldığında mısır bitkisinin ışık yoğunluğunun düşük olduğu ortamlarda bile fotosentezin normal olarak devam etmesi, mısır bitkisinin verim potansiyelini arttıran önemli öğeler

arasında yer almaktadır. Yine mısırdaki diğer C4 bitkileri gibi fotorespirasyonun düşük olması, daha az kuru madde harcanmasına yol açarak fotorespirasyon kayıpları buğdaya nazaran yok denecek kadar azdır (Hatch, 1987; Ku vd., 1996; Gençtan & Balkan, 2013).

İnsan ve hayvan beslenmesi için önemli bir besin kaynağı olan mısır, dünya çapında üretilen ilk üç tahıldan biridir ve aynı zamanda çok çeşitli endüstriyel ürünler için hammadde olarak kullanılmaktadır (FAO, 2020). Bitkisel üretime ilişkin verilere göre, 2020-2021 yılları arasında küresel olarak üretilen ilk üç tahıl, 1,125 milyon ton mısır, 775,8 milyon ton buğday ve 505 milyon ton pirinç olmuştur (Shahbandeh, 2021). Geçtiğimiz beş pazar yılı boyunca küresel mısır üretimi 1,1 milyar ton seviyesini korumuş olup, önümüzdeki dönemde mısır üretimi ve tüketimi arttıkça bu konumunu korunacağı ve daha da ivme kazanacağı öngörülmektedir. En fazla mısır üretimi yapılan ülkeler sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri 384 milyon ton mısır üretimi ile ilk sırada yer alırken Çin 231 milyon ton üretimi ile ikinci, Brezilya 64 milyon

ton üretimi ile üçüncü ve Arjantin 39 milyon ton üretimi ile dördüncü sırada yer almakta olup, Türkiye ise 6,4 milyon ton üretim ile 21. sırada yer almaktadır. Ülkemizde mısır ekim alanlarının %32'si silajlık, %68'i ise tanelik amaçlı kullanılmaktadır. Ülkemizdeki mısırın dörtte birini üreten Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, birincil ürün olarak en çok Diyarbakır, Batman, Adıyaman ve Siirt illerinde, ikincil ürün olarak ise Şanlıurfa ve Mardin illerinde yetiştirilmektedir (TÜİK, 2021). Türkiye'de mısır üretimi 2021/2022 yıllarında 6,75 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup, üretimde Konya, Şanlıurfa ve Adana illeri ilk sıralarda yer almıştır.

Mısır bitkisinde yapılan yoğun ıslah ve biyoteknolojik araştırmalar ile geliştirilen ticari hibritler, eski ve yerel çeşitlere kıyasla performans ve kârlılık açısından üstün hale gelmiştir. Mısır bitkisinde yoğun ıslah çalışmalarının yapılması, yüksek verimli hibrit çeşitlerin üretime girmesi, yetiştirme tekniklerindeki ilerlemeler, dane ve silajlık mısırın destekleme programına dâhil edilmesi, son yıllarda mısır üretiminde gözlenen kayda değer artışa katkıda bulunmuştur (Kara, 2021). Ülkemizde tohumluk mısır üreten işletme sayısının artması, mısır tarımının ülkemizde yaygınlaşmasının başlıca nedenleri arasındadır. Pek çok kurum ve kuruluş tarafından tescillenen yeni çeşitlerin buldukları bölgeye uygun olup olmadığı önemli bir araştırma konusudur (Koca & Ereku, 2011). Mısır bitkisinin birim alanda verimliliğini artırmak için yüksek verim potansiyeline sahip hibritlerin seçilmesi tartışmasız çok önemlidir. Bu çalışmada, araştırma bölgesinin çevresel koşulları için en uygun hibrit çeşitleri belirlemek amacıyla yakın zamanda geliştirilen potansiyel mısır hibritlerini verim ve kalite özellikleri bakımından karşılaştırmaktır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2022 yılı mısır üretim sezonunda Balıkesir ili Altıeylül ilçesinin Ovaköy Mahallesi'nde kurulmuştur. Araştırmada Güney Marmara Bölgesi'nde ticari amaç ile satışı yapılmakta olan farklı firmalara ait danelik hibrit mısır çeşitleri ana ürün olarak yetiştirilmiştir. Mısır çeşitlerine ait olgunlaşma süreleri (FAO) ve çeşitlerin temin edildiği firmalar Tablo 1'de verilmiştir.

Deneme alanının yer aldığı Balıkesir ilinin 2022 yılı mısır üretim sezonuna ait iklim verileri Tablo 2'de aylara göre verilmiştir. Çalışmanın yapıldığı 2022 yılı mısır üretim mevsiminin toplam yağış miktarı uzun yıllar toplam yağış miktarından daha düşük olarak gözlenmiştir. Diğer taraftan ortalama sıcaklık yönünden çalışma yılının uzun yıllar ortalamasından önemli bir farklılık göstermediği izlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı deneme alanına ait bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde; deneme alanı toprak yapısının killi, hafif alkali yapıda, tuzsuz, kireçli ve organik madde bakımından orta derecede olduğu görülmektedir. Ekim öncesinde toprak hazırlığı amacıyla ilk olarak pulluk ile toprak devrilerek işlenmiş ve sonrasında diskaro ile toprak işleme çalışmaları tamamlanmıştır. Araştırmada kullanılmak üzere seçilen on adet danelik hibrit mısır çeşidi 15 Mayıs 2022 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olacak şekilde ekim mibzeri kullanılarak ekilmiştir. Araştırmada her bir çeşidin tohumları 12 m'lik sıralara, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 15 cm ekim sıklığında ekim yapılmıştır.

**Table 1.** Varieties used in the study, FAO groups and companies from which they were obtained

**Tablo 1.** Araştırmada kullanılan çeşitler, FAO grupları ve temin edildikleri firmalar

No	Çeşit	FAO	Temin Edildiği Firma
1	<b>Elektro</b>	700	KWS Türk Tarım Tic. A. Ş.
2	<b>P 2088</b>	700	Pioneer Tohumculuk A. Ş.
3	<b>DKC 6980</b>	700	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.
4	<b>LG 31.695</b>	700	LIMAGRAIN San. Tic. A. Ş.
5	<b>DKC 6897</b>	700	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.
6	<b>LG 30.692</b>	700	LIMAGRAIN San. Tic. A.Ş.
7	<b>AGM 1506</b>	700	AGROMAR TARIM Tic. Ltd. Şti
8	<b>SY Bambus</b>	700	Syngenta AG San. Tic. A.Ş.
9	<b>Kefrancos.</b>	700	KWS Türk Tarım Tic. A. Ş.
10	<b>PL 712</b>	700	Polen Tohumculuk San. Tic. A.Ş.

**Table 2.** Climate data for Balıkesir province for 2022 and long years**Tablo 2.** Balıkesir ili 2022 yılı ve uzun yıllar iklim verileri

2022	Aylık toplam yağış (mm)	Uzun yıllar ortalaması (1999-2023)	Ortalama sıcaklık (°C)	Uzun yıllar ortalaması (1999-2023)
Mayıs	5,6	37,7	18,1	17,8
Haziran	28,1	34,6	23,2	22,6
Temmuz	47,0	11,6	24,7	25,5
Ağustos	16,0	4,8	25,7	25,6
Eylül	10,0	28,2	21,3	21,3
Ekim	0,5	47,9	16,2	16,0
Kasım	52,5	76,1	12,5	10,4
Top./Ort.	159,7	240,9	20,2	19,9

**Table 3.** Physical and chemical properties of the research area soil**Tablo 3.** Araştırma yeri toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Analiz Adı	Sonuç	Derecesi	Analiz Metodu/Referansı
Saturasyon (%)	71,5	Killi	TS 8333 (+%10) (Hava Kuru)
Ph	7,81	Hafif Alkali	Yurdakul 2018
Toplam tuz (%)	0,08	Tuzsuz	TS 8334 (Çamurda)
Kireç (%)	2,59	Kireçli	TS EN ISO 10693 (Modifiye)
Organik madde (%)	2,48	Orta	TS 8336
Alınabilir fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	16,93	Olsen'e göre çok yüksek (kg/da)- Bray ve Kurt'a göre az	Olsen (Konsantrasyon)
Alınabilir potasyum K <sub>2</sub> O (kg/da)	182,04	Yüksek (kg/da)	TS834 (Konsantrasyon)

Mısır ekimi tamamlandıktan sonra can suyu sulaması ile birlikte bitkilerin boyu 40-50 cm olana kadar damlama sulama ile sonraki dönemlerde ise karık sulama ile sulama yapılmıştır. Sulama zamanı toprak nemi göz önüne alınarak genel olarak haftada bir kez olacak şekilde sulama yapılmıştır. Bitkilerin gelişimini desteklemek ve besin elementi ihtiyaçlarını karşılamak için ekimle birlikte dekara 7 kg 15.15.15 gübresi ve bitkiler 8 yapraklı döneme (V8) geldiğinde dekara 10 kg üre gübresi verilmiştir. Ekimden sonra çimlenmenin başlamasıyla birlikte yabancı otların yoğunluğuna göre herbisit uygulanmış ve daha sonra elle ot mücadelesi yapılmıştır.

Mısır bitkileri gelişimini tamamlayıp tane neminin yeterli seviyeye ulaştığı gözlemlendikten sonra hasada başlanmıştır. Hasat işlemi her sıradan, sıra başından ve sonundan 50 cm'lik kenar tesirleri hariç tutularak 10'ar bitki seçilerek 10-16 Kasım 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Her sıradan

hasat edilen 10 bitki üzerinde bitki boyu, sap kalınlığı, koçan uzunluğu ve koçan çapı, tane koçan oranı, koçanda tane sayısı, tane verimi, BDA (bin dane ağırlığı) ve tane nemi parametreleri (Mini Gac Plus) ölçülmüştür.

Araştırmada kullanılan mısır çeşitlerinin tane kalite özellikleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında bulunan FPI-SupNIR-2700 cihazı kullanılarak yapılmıştır. Tane kalite özellikleri olarak çeşitlerin tane nişasta oranı, hektolitre değeri, kül değeri, protein değeri, selüloz değeri ve yağ değeri elde edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular Totem-Stat (Açıkgöz vd., 2004) paket programı kullanılarak varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş ve çeşitlerin LSD gruplandırılması P≤0,05 önemlilik düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Mısır çeşitlerinin verim ve verim parametrelerine ait sonuçları Tablo 4'te ve kalite özelliklerine ait sonuçları Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 4 ve Tablo 5 incelendiğinde çeşitler arasında bitki boyu, koçan uzunluğu, tane verimi, BDA ve hektolitre ağırlığı özelliklerinde istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur.

### Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından çeşitler arasında  $P \leq 0,05$  düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler arasında Elektro isimli çeşit en yüksek bitki boyuna (2,99 m), Kefrancos isimli çeşit ise 2,37 m ile en düşük bitki boyu değerine sahip olmuştur. Bitki boyu kantitatif bir özelliktir ve çevreden oldukça etkilenmektedir. Ege Bölgesinde yapılan daha önceki çalışmalar incelendiğinde; mısırdaki bitki boyu değerleri Manisa koşullarında 201,8 cm ile 240,8 cm (Sarı, 2009), Aydın koşullarında farklı ekim sıklıklarında 181,8 cm ile 212,6 cm arasında (Zayim, 2020), Alaşehir koşullarında farklı ekim zamanlarında 206,27 cm ile 252,28 cm arasında (Kaya & Kuşaksız, 2012) varyasyon göstermiştir.

### Sap Kalınlığı

Araştırmada incelenen hibrit mısır çeşitleri arasında PL 712 isimli çeşit en yüksek sap kalınlığını (24,47 mm) gösterirken, LG 31.695 isimli çeşit 20,93 mm sap kalınlığı ile en düşük değere sahip olmuştur. Tüm çeşitlerin ortalama sap kalınlığı değeri 22,99 mm olarak belirlenmiştir. Aydın koşullarında farklı bitki sıklıklarında mısır çeşitlerinin sap kalınlığı değerleri 10,6 mm ile 16,4 mm arasında değişim göstermiştir. Farklı sıra üzeri ekim sıklıklarının karşılaştırıldığı araştırmada, çalışmamızda kullanılan sıra üzeri mesafesine en yakın olan 16 cm sıklıkta ortalama sap kalınlığı 13,3 mm olarak belirlenmiştir (Zayim, 2020).

### Koçan Uzunluğu

Araştırmada hibrit mısır çeşitlerine ait koçan uzunluğu değerleri arasındaki fark istatistiki olarak  $P \leq 0,05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Koçan uzunluğu bakımından DKC 6980 isimli çeşit, 21,57 cm ile en yüksek koçan uzunluğuna, AGM 1506 isimli çeşit 16,56 cm ile en düşük koçan uzunluğu değerine

sahip olmuştur. Elde ettiğimiz koçan uzunluğu sonuçlarından daha yüksek değerler Kaya & Kuşaksız (2012) tarafından 20,66 cm ile 26,05 cm arasında Alaşehir koşullarında bildirilirken, benzer sonuçlar Ulus & Koca (2023) tarafından Menemen koşullarında yapılan bir çalışmada saptanmış ve koçan uzunluğu değerlerinin 16,07 cm ile 20,37 cm arasında değiştiği belirtilmiştir.

### Koçan Çapı

Koçan çapı mısırdaki tane verimini etkileyen önemli parametrelerden birisidir. Koçan çapı bakımından incelenen çeşitler arasında SY Bambus isimli çeşit en geniş koçan çapına (5,29 cm) sahip olurken, LG 30.692 çeşidi 4,77 cm ile en düşük değeri vermiştir. Ege Bölgesinde yapılan farklı çalışmalarda Sarı (2009), Manisa ilinde 50,2 ile 55,8 mm arasında, Kaya & Kuşaksız (2012), Alaşehir koşullarında 4,46 ile 4,72 cm arasında, Arıoğlu & Ereku (2022), Aydın ilinde 48,1 ile 54,3 mm arasında koçan çapı değerlerini rapor etmişler ve bu sonuçların elde ettiğimiz bulgular ile büyük oranda benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir.

### Tane Koçan Oranı

Mısırdaki tane koçan oranı, koçandaki tanelerin ağırlık olarak oranını ifade etmektedir. Tane koçan oranı bakımından incelenen çeşitler arasında AGM 1506 ile LG 30.692 isimli çeşitler en yüksek değere (%0,95) sahip olurken, %0,86 ile en düşük değere DKC 6897 çeşidi sahip olmuştur. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzer olarak tane koçan oranını Sarı (2009), Manisa koşullarında %82,2 ile %88,2 arasında, Piker (2010), Sakarya ilinde %83,7 ile %88,5 arasında, Akan & Kılıç (2021), Muş ekolojik koşullarında %74,3-85,8 arasında varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

### Koçanda Tane Sayısı

Koçanda tane sayısı bakımından DKC 6980 çeşidi en yüksek koçanda tane sayısına (746,65 adet) sahip olurken, DKC 6897 çeşidi 527,67 adet ile en düşük değeri sergilemiştir. Aydın koşullarında farklı araştırmalardaki koçanda tane sayısı Alp & Koca (2020) tarafından 426,5 ile 696 adet arasında, Arıoğlu & Ereku (2022) tarafından 569 ile 711 adet arasında, Ulus & Koca (2023) tarafından ise 599,65 ile 715,43



arasında değiştiği bildirilmiştir. Koçanda tane sayısı bir çeşit özelliği olmak ile birlikte çeşit ve çevre interaksyonu tarafından belirlenmektedir (Svecnjak vd., 2006).

### Tane Verimi

Tane verimi bakımından çeşitler arasında  $P \leq 0,05$  düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Kullanılan çeşitlerde ölçümlenen her tek bitkiden bir adet koçan elde edilmiş ve koçandaki tane ağırlığı bitki tane verimi olarak değerlendirilmiştir. Çeşitler arasında DKC 6980 isimli çeşit 284,41 g/bitki ile en yüksek tane verimine, 193,33 g/bitki ile DKC 6897 isimli çeşit en düşük tane verimine sahip olmuştur. Koçanda tane ağırlığını Çölkesen vd. (1997), 225,70 ile 279 g arasında, İdikut & Kara (2013), 177 ila 311 g arasında, Kılınç vd. (2018), 159,33-206,00 g, İdikut vd. (2020), 114,8 ile 219,6 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Koçanda tane ağırlığı yönünden elde ettiğimiz değerler daha önceki çalışmalarla benzer sonuçlar göstermiştir.

### BDA

Araştırmada incelenen hibrit mısır çeşitlerinde BDA değerleri arasındaki fark istatistiki olarak  $P \leq 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. İncelenen çeşitler arasında Kefrancos isimli çeşit 468,67 g ile en yüksek BDA değerine, 362,00 g ile P 712 isimli çeşit en düşük BDA değerine sahip olmuştur. Kahramanmaraş koşullarında ikinci ürün koşullarında yürütülen başka bir çalışmada (İdikut vd., 2020), PL 712 çeşidi 337,3 g ile daha düşük BDA değeri göstermiştir. Bu farklılığa değişen iklim ve diğer çevre koşulları yanında çalışmamızın ana ürün koşullarında yürütülmüş olmasının neden olduğu düşünülmektedir. Mısırdaki farklı lokasyonlarda yapılmış çalışmalarda BDA 198,4 g ile 378,6 g varyasyon göstermiştir (Çölkesen vd., 1997; Kılınç vd., 2014; Kahraman, 2016). Bu çalışmada elde edilen BDA değerleri daha yüksek olarak saptanmıştır. Bu farklılığın nedeninin farklı ekolojik koşullar ve farklı mısır çeşitlerinin kullanılmış olması yanında son yıllarda geliştirilen çeşitlerin daha üstün verim potansiyeline sahip olmasının da etkilediği söylenebilir.

**Table 4.** Results on yield and yield characteristics of maize varieties

**Tablo 4.** Mısır çeşitlerinin verim ve verim özelliklerine ait sonuçlar

Çeşitler	Bitki boyu (m)	Sap kalınlığı (mm)	Koçan uzunluğu (cm)	Koçan çapı (cm)	Tane koçan oranı (%)	Koçanda tane sayısı (adet)	Tane verimi (g/bitki)
Elektro	2,99 a	24,00	21,10 ab	5,07	0,94	659,33	268,83 ab
P 2088	2,83 ab	24,00	20,41 a-c	4,90	0,93	655,80	261,01 abc
DKC 6980	2,67 a-d	21,80	21,57 a	5,21	0,94	746,65	284,41 a
LG 31.695	2,64 b-d	20,93	17,75 de	4,97	0,92	595,67	225,03 b-d
DKC 6897	2,64 b-d	22,60	18,51 b-e	4,93	0,86	527,67	193,33 d
LG 30.692	2,72 a-c	22,33	17,85 c-e	4,77	0,95	618,33	210,51 cd
AGM 1506	2,38 cd	23,24	16,56 e	4,92	0,95	594,20	214,30 b-d
SY Bambus	2,82 ab	23,63	20,01 a-d	5,29	0,94	616,83	270,30 ab
Kefrancos	2,37 d	22,86	18,90 b-e	5,18	0,94	535,77	240,60 a-d
PL 712	2,69 a-d	24,47	19,59 a-d	5,07	0,92	615,00	223,47 b-d
Ortalama	2,67	22,99	19,23	5,03	0,92	616,56	239,17
F değeri	2,67 *	0,41	3,29*	1,15	0,99	2,46	2,52*

**Not:** \* ( $P \leq 0,05$ ), Her sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 önem düzeyine göre fark yoktur.

**Note:** \* ( $P \leq 0.05$ ), There is no difference between the means indicated with the same letter in each column according to 0.05 significance level.

**Table 5.** Results on quality traits of maize varieties**Tablo 5.** Mısır çeşitlerinin kalite özelliklerine ait sonuçlar

Çeşitler	Bin Dane Ağırlığı (g)	Hasat Nemi (%)	Nişasta Oranı (%)	Hektolitre Ağırlığı (kg)	Kül Değeri (%)	Protein Oranı (%)	Selüloz Oranı (%)	Yağ Oranı (%)
Elektro	409,90 bc	21,27	67,84	75,63 ab	1,04	8,52	2,27	2,67
P 2088	398,43 bc	22,00	70,25	75,27 a-c	1,09	8,54	2,28	2,50
DKC 6980	380,27 c	23,77	70,48	76,33 a	1,05	9,25	2,24	2,60
LG 31.695	409,10 bc	20,84	71,16	75,6 ab	1,06	8,79	2,27	2,67
DKC 6897	364,33 c	22,77	69,72	73,63 c	1,20	8,62	2,28	2,38
LG 30.692	379,20 c	22,37	70,66	74,10 bc	1,13	8,49	2,24	2,40
AGM 1506	363,27 c	24,33	69,79	73,60 c	1,22	8,43	2,22	2,56
SY Bambus	450,73 ab	23,30	70,23	74,17 bc	1,18	9,00	2,20	2,20
Kefrancos	468,67 a	20,73	70,82	75,43 ab	1,09	8,60	2,15	2,50
PL 712	362,00 c	22,63	71,46	74,50 bc	1,16	8,25	2,16	2,41
Ortalama	398,59	22,40	70,54	74,83	1,12	8,65	2,48	2,23
F değeri	3,66**	1,22	0,72	2,85*	1,83	0,68	0,71	0,98

**Not:** \* ( $P \leq 0,05$ ), \*\* ( $P \leq 0,01$ ), Her sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0,05 ve 0,01 önem düzeyine göre fark yoktur.

**Note:** \* ( $P \leq 0,05$ ), \*\* ( $P \leq 0,01$ ), There is no difference between the means indicated with the same letter in each column according to 0.05 and 0.01 significance levels.

### Hasat Nemi

Hasat nemi bir bölgede mısır yetiştirildiğini belirleyen faktörlerin başında gelmektedir. Yetiştirme sezonunun kısalığı tanelerin yeterince kuruyamamasına neden olmakta bu durum da makineli hasatta zorluklar çıkarabilmektedir (Akan & Kılıç, 2021). Araştırma sonucunda en düşük tane nemi %20,73 ile Kefrancos çeşidinde, en yüksek tane nemi oranı %24,33 ile AGM 1506 çeşidinde gözlenmiştir. Manisa ilinde yürütülen bir çalışmada mısır çeşitlerinin hasat nem değerleri %22,3 ile %29,1 arasında değişmiş olup, ortalama hasat nemi %26,8 olarak bulunmuştur (Sarı, 2009).

### Nişasta Oranı

Nişasta patates, çeltik, sorgum ve buğdaydan da elde edilebilmektedir. Mısır tanesi oransal olarak daha yüksek nişasta içermektedir ve ayrıca nişasta üretim maliyetli düşüktür (Anonim, 2011). Nişasta oranı bakımından incelenen çeşitler arasında PL 712 isimli çeşit (%71,46) en yüksek nişasta oranına sahip olurken, Elektro çeşidi %67,84 ile en düşük orana sahip olmuştur. Aydın koşullarında ana ürün tane

mısır yetiştiriciliğinde ve bazen silajlık olarak da değerlendirilebilen bazı mısır çeşitlerinin nişasta oranları %58,89 ile %61,49 değerleri arasında rapor edilmiştir (Alp & Koca, 2020). Watson (1987), mısır tanesinde kuru madde üzerinden nişasta oranının %61 ile %78 arasında değiştiğini belirtmiş olup bulgularımızın bu değerler arasında olduğu görülmektedir.

### Hektolitre Ağırlığı

Araştırmada incelenen hibrit mısır çeşitlerine ait hektolitre ağırlığı değerleri arasındaki fark istatistiki olarak  $P \leq 0,05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. DKC 6980 isimli çeşit, 76,33 kg ile en yüksek, AGM 1506 çeşidi 73,60 kg ile en düşük hektolitre ağırlığı değerine sahip olmuştur. Ayrancı & Sade (2004), mısırdaki hektolitre ağırlığı değerini 67,97 kg ile 79,71 kg arasında, Akan (2017), 61,72 kg ile 68,32 kg arasında ve Kılıç vd. (2018), 79,10 ile 84,00 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

### Kül Değeri

Kül değeri oranı bakımından incelenen çeşitler arasında AGM 1506 isimli çeşit %1,22 ile en yüksek

kül değeri oranına sahip olurken, Elektro çeşidi %1,04 ile en düşük değere sahip olmuştur. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla benzer olarak Alp & Koca (2020), Aydın ekolojik koşullarında mısır çeşitlerinin tane kül oranlarının %1,14 ile %1,25 arasında, aynı ekolojik koşullarda Arıoğlu & Ereku (2022), %1,266 ile %2,148 arasında varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

### Protein Oranı

Protein oranı diğer tahıllarda olduğu gibi mısır tanesinde de en önemli kalite parametresi olarak bilinmektedir. Protein oranı bakımından incelenen çeşitler arasında DKC 6980 isimli çeşit %9,25 ile en yüksek protein oranına sahip olurken, PL 712 isimli çeşit %8,25 ile en düşük protein oranını göstermiştir. Ege Bölgesinde farklı mısır çeşitleri ile daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde; Arıoğlu & Ereku (2022), Aydın koşullarında %8,12 ile %9,69 protein oranını ve Ulus & Koca (2023), Menemen koşullarında %8,28 ile %9,65 protein oranını elde etmişlerdir. Genel olarak mısır kuşağındaki mısır çeşitlerinin %9,9 ham protein içerdiği ve büyüme koşullarının besin değerleri üzerinde doğrudan etkisi olduğu bildirilmiştir (Olson & Frey, 1987).

### Selüloz Oranı

Selüloz oranı bakımından incelenen çeşitler arasında P 2088 isimli çeşit (%2,28) en yüksek selüloz oranına sahip olurken, Kefarancos çeşidi (%2,15) en düşük selüloz oranına sahip olmuştur. Aydın koşullarında tam sulama ve kısıtlı sulama dozlarında mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin incelendiği bir araştırmada, tam sulama dozunda çeşitlerin selüloz oranı minimum %1,95 ile maksimum %2,29 arasında varyasyon göstermiştir (Arıoğlu & Ereku, 2022).

### Yağ Oranı

Yağ oranı bakımından LG 31.695 isimli çeşit %2,67 ile en yüksek yağ oranına sahip olurken, SY Bambus çeşidi %2,20 ile en düşük yağ oranına sahip olmuştur. Çalışmada kullanılan çeşitler arasında yağ oranı bakımından büyük bir varyasyonun olmadığı dikkati çekmektedir. Mısır tanesinde bulunan yağ oranı daha önceki araştırmalarda %2,13 ile 6,8 arasında

bulunmuştur (Pearce & Poneleit, 1998; Tiftikci, 2011; Kılınç vd. 2018; Arıoğlu & Ereku, 2022; Ulus & Koca, 2023). Bu çalışmada elde edilen yağ oranı değerleri de verilen bu bulgularla uyumlu çıkmıştır.

### SONUÇ

Çalışmada ana ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitleri arasında, mısırdaki tane verimini belirleyen koçan özelliklerinden koçan uzunluğu, koçan çapı, tane koçan oranı, koçanda tane sayısı ve nihayetinde tane verimi yönünden DKC 6980 çeşidi ön plana çıkmıştır. Aynı çeşit hektolitre ağırlığı ve protein oranı özellikleri bakımından da diğer çeşitleri gerisinde bırakmıştır. Verimi oluşturan ana komponentlerden bir diğeri olan BDA yönünden ise Kefrancos çeşidi en yüksek değere sahip olmuştur. Bir yıllık araştırma sonucuna göre tüm çeşitlerden elde edilen değerler dikkate alındığında; tane verimi bakımından DKC 6980, SY Bambus ve Elektro çeşitleri, protein oranı yönünden DKC 6980 ve SY BAMBUS çeşitleri, koçan uzunlukları dikkate alınarak taze tüketim için DKC 6980, Elektro, P 20288, SY Bambus ve PL 712 çeşitleri önerilebilir.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### Etik Standartlara Uygunluk

#### Yazarların Katkısı

AN: Araştırma, Metodoloji, Yazma – orijinal taslak hazırlama

İK: Veri küratörlüğü, Veri analizi

FAT: Kavramsallaştırma, Danışmanlık, Araştırma, Yazma – gözden geçirme ve düzenleme

Tüm yazarlar makalenin son halini okumuş ve onaylamıştır.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını deklare etmektedir.

#### Etik Onay

Yazarlar bu çalışma için resmi etik kurul onayının gerekli olmadığını bildirmektedir.



## Veri Kullanılabilirliği

Yazarlar, bu çalışmanın bulgularını destekleyen verilerin makale içinde mevcut olduğunu onaylamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., İlker, E., & Gökçöl, A. (2004). *Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmeleri*. EÜ TOTEM Yay. No:2. İzmir.
- Akan, S. (2017). *Muş ili ekolojik şartlarına uygun tane mısır (Zea mays L.) çeşitlerinin belirlenmesi* [Determination of suitable corn (Zea mays L.) varieties under Muş ecological conditions] [Yüksek Lisans Tezi. Bingöl Üniversitesi].
- Akan, S., & Kılıç, H. (2021). *Bazı hibrit mısır (Zea mays L.) çeşitlerinin Muş ekolojik şartlarında performanslarının belirlenmesi* [The determination of performance of some hybrid corn varieties under Muş ecological conditions]. *Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(1), 827-832. <https://doi.org/10.18586/msufbd.886705>
- Alp, O., & Koca, Y. O. (2020). *Aydın bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı mısır (Zea mays L.) çeşitlerinin tane ve hasıl verimlerinin belirlenmesi* [Determination of grain and forage yield of some corn (Zea mays L.) varieties grown in Aydın region]. *Ziraat Mühendisliği*, 369, 30-45. <https://doi.org/10.33724/zm.687235>
- Anonim. (2011). *Gıda teknolojisi: Nişasta üretimi*. Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara.
- Arıoğlu, R., & Ereku, O. (2022). *Aydın ekolojik koşullarında farklı sulama düzeylerinin mısır (Zea mays L.) çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkisi* [Effect of different irrigation levels on yield and quality of corn varieties (Zea mays L.) under Aydın ecological conditions]. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(1), 161-166. <https://doi.org/10.25308/aduziraat.1096962>
- Ayrancı, R., & Sade, B. (2004). *Konya ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek atdışi melez mısır (Zea mays L. indentata Sturt.) çeşitlerinin belirlenmesi* [The determination of dent hybrid corn cultivars (Zea mays L. indentata Sturt.) grown under Konya ecological conditions]. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2(1), 6-14.
- Baldocchi, D. (1994). A comparative study of mass and energy exchange rates over a closed C<sub>3</sub> (wheat) and an open C<sub>4</sub> (corn) crop: II. CO<sub>2</sub> exchange and water use efficiency. *Agricultural and Forest Meteorology*, 67(3-4), 291-321. [https://doi.org/10.1016/0168-1923\(94\)90008-6](https://doi.org/10.1016/0168-1923(94)90008-6)
- Beadle, G. W. (1980). The ancestry of corn. *Scientific American*, 242(1), 112-119.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Akıncı, C., Gül, İ., & İri, R. (1997). *Şanlıurfa ve Diyarbakır koşullarında bazı mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim komponentleri üzerine etkisi* [Effect of different sowing times on yield and yield components in some corn varieties in Şanlıurfa and Diyarbakır conditions]. *Türkiye II Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül, Samsun, ss. 139-142.
- FAO. (2020). *Global Information and Early Warning System on Food and Agriculture (GIEWS) Country Brief*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gençtan, T., & Balkan, A. (2013). *Mısır (Zea mays L.) bitkisinin fizyolojisi* [The physiology of corn (Zea mays L.)]. *Melez Mısırla 100 Yıl Çalıştayı Kitabı* (ss. 44-70). BİSAB Yayın No:1.
- Hatch, M. D. (1987). C<sub>4</sub> photosynthesis: A unique blend of modified biochemistry, anatomy and ultrastructure. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Reviews on Bioenergetics*, 895(2), 81-106. [https://doi.org/10.1016/S0304-4173\(87\)80009-5](https://doi.org/10.1016/S0304-4173(87)80009-5)
- Iqbal, M. Z., Cheng, M., Su, Y., Li, Y., Jiang, W., Li, H., & Tang, Q. (2019). Allopolyploidization facilitates gene flow and speciation among corn, *Zea perennis* and *Tripsacum dactyloides*. *Planta*, 249, 1949-1962. <https://doi.org/10.1007/s00425-019-03136-z>
- İdikut, L., & Kara, S. N. (2013). *Tane ürünü için yetiştirilen ikinci ürün mısır çeşitlerinin bazı verim öğeleri ile tane nişasta oranlarının belirlenmesi* [Determination of some yield components with grain starch ratios of second crop corn for grain growing]. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 16(1), 8-15.

- İdikut, L., Ekinci, M., & Gençoğlan, C. (2020). Hibrid mısır çeşitlerinin koçan özellikleri ve tane kalite kriterleri [Determination of ear characteristics and grain quality criteria of hybrid corn varieties]. *Neuşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 142-153. <https://doi.org/10.17100/nevbiltek.767997>
- Kahraman, Ş. (2016). Diyarbakır koşullarında ana ve ikinci ürün tane mısır tarımında bazı tarımsal ve teknolojik özellikler üzerine araştırmalar [Research on some agricultural and technological properties in the main and second crop grain corn cultivation in Diyarbakir ecological conditions]. [Doktora Tezi. Dicle Üniversitesi].
- Kara, M. (2021). Bazı danelik ve silajlık hibrit mısır (*Zea mays indentata Sturt.*) çeşitlerinin verim ve kalite parametrelerinin karşılaştırılması [Comparison of yield and quality parameters of some grain and silage hybrid corn (*Zea mays indentata Sturt.*) varieties]. [Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi].
- Kaya, Ç., & Kuşaksız, T. (2012). Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinde verim ve verimle ilgili bazı özelliklerin belirlenmesi [Determination of yield and some yield components of maize (*Zea mays L.*) cultivars sown at different planting times]. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 48-58.
- Kılınç, S., Atakul, Ş., & Kahraman, Ş. (2014). Bazı melez mısır genotiplerinin adaptasyon ve uyum yeteneklerinin belirlenmesi [Determination of adaptation and stability abilities of some hybrid corn genotypes]. *Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongresi*, Diyarbakır, ss. 418-423.
- Kılınç, S., Karademir, Ç., & Ekin, Z. (2018). Bazı mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi [Determination of yield and quality characteristics in some maize (*Zea mays L.*) varieties]. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(6), 809-816. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.463813>
- Koca, Y. O., & Ereku, O. (2011). Bazı melez mısır çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi [The determination of performance of some hybrid corn varieties]. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2), 41-45.
- Ku, M. S., Kano-Murakami, Y., & Matsuoka, M. (1996). Evolution and expression of C4 photosynthesis genes. *Plant Physiology*, 111(4), 949. <https://doi.org/10.1104%2Fpp.111.4.949>
- Olson, R. A., & Frey, K. J. (1987). *Nutritional quality of cereal grains: Genetic and agronomic improvement*.
- Pearce, W. L., & Poneleit, C. G. (1998). Kentucky hybrid corn performance test. *Progress Report 397*. University of Kentucky College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, Department of Agronomy. Lexington.
- Piker, S. S. (2010). *Sakarya ve Düzce ekolojik koşullarında yetiştirilen değişik olum gruplarındaki bazı melez mısır (*Zea mays indentata Sturt.*) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi* [Determination of yield and yield components of some hybrid maize varieties grown in Sakarya and Düzce conditions]. [Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi].
- Prioul, J. L. (2017). Corn. In J. L. Prioul (Ed.), *Photoassimilate distribution plants and crops: Source-sink relationships* (pp. 548-594). Routledge.
- Sarı, O. (2009). *Bazı melez mısır çeşitlerinin Manisa koşullarında ikinci ürün ekimindeki verim ve verim öğelerinin saptanması* [The determination of yield and yield components of some hybrid maize varieties under second crops conditions in Manisa]. [Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi].
- Shahbandeh, M. (2021). Top U.S. states based on corn production for silage from 2014 to 2020. *U.S. Department of Agriculture, Washington DC*.
- Shinde, N. A., Bharose, A. A., Sarode, D. K., Swathi, R. S., Pimpale, P. A., & Shinde, S. S. (2021). Assessment of hybrid purity in maize (*Zea mays L.*) using RAPD and SSR markers. *Pharma Innovation Journal*, 10, 870-874.
- Svecnjak, Z., Varga, B., & Butorac, J. (2006). Yield components of apical and subapical ear contributing to the grain yield responses of prolific maize at high and low plant populations. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 192, 37-42. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2006.00188.x>

- Tiftikci, H. (2011). *Türkiye’de yetiştirilen melez mısır çeşitlerinin bazı tarımsal özellikler bakımından incelenmesi* [Investigation of maize hybrids grown in Turkey for some agronomic traits]. [Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi].
- TÜİK. (2021). Bitkisel üretim istatistikleri 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim tarihi: 30.12.2021  
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2021-37249>
- Ulus, G., & Koca, Y. O. (2023). *Mısır (Zea mays L.) çeşitlerinin Menemen koşullarında verim ve kalitesinin belirlenmesi* [Determination of yield and quality of corn varieties (*Zea mays L.*) in Menemen location]. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(3), 2251-2263.  
<https://doi.org/10.21597/jist.1282549>
- Watson, S. A. (1987). Structure and composition. In S. A. Watson, & P. E. Ramstad (Eds.), *Corn: Chemistry and technology* (pp. 53-82). American Association of Cereal Chemists.
- Yan, X., Cheng, M., Li, Y., Wu, Z., Li, Y., Li, X., & Tang, Q. (2020). Tripsazea, a novel trihybrid of *Zea mays*, *Tripsacum dactyloides*, and *Zea perennis*. *G3: Genes, Genomes, Genetics*, 10(2), 839-848.  
<https://doi.org/10.1534/g3.119.400942>
- Zayim, M. (2020). *İkinci ürün koşullarında bitki sıklığının mısır (Zea mays L.) çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve kalite özellikleri üzerine etkisi* [The effect of plant density on seed yield, some yield components, and quality characteristics of corn under second crop condition]. [Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi].
- Zhang, H., Xu, W., Wang, H., Hu, L., Li, Y., Qi, X., & Hua, X. (2014). Pyramiding expression of maize genes encoding phosphoenolpyruvate carboxylase (PEPC) and pyruvate orthophosphate dikinase (PPDK) synergistically improve the photosynthetic characteristics of transgenic wheat. *Protoplasma*, 251, 1163-1173. <https://doi.org/10.1007/s00709-014-0624-1>