

## Killi Bir Toprakta Yetiştirilen Ana Ürün Mısırdaki Farklı Dar Sıra ve Çift Sıra Ekim Yöntemlerinin Mısır Tanesinin Kalite Özelliklerine Etkisi

Betül KOLAY<sup>1\*</sup>, Özlem AVŞAR<sup>1</sup>, Uğur BİLGE<sup>1</sup>, Kudret BERKATOĞLU<sup>1</sup>, Sevda KILINÇ<sup>1</sup>, Ferhat OĞURLU<sup>1</sup>, Şehmus ATAKUL<sup>1</sup>, Yener ÇELİK<sup>2</sup>, Abdullah EREN<sup>3</sup>, Ali Rıza ÖZTÜRKMEN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır

<sup>2</sup>Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır

<sup>3</sup>Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Mardin

<sup>4</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa

\*Sorumlu Yazar (Corresponding author): [betul.kolay@tarimorman.gov.tr](mailto:betul.kolay@tarimorman.gov.tr)

### Özet

Bu çalışmada farklı dar sıra ve çift sıra ekim yöntemlerinin mısır tanesinin kalite özellikleri üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Ana ürün mısır yetiştiriciliği yapılan Diyarbakır ilinde killi bünyeye sahip toprak koşullarında yürütülen bu çalışmada ADA 351 ve Sakarya mısır çeşitleri kullanılmıştır. Her bir mısır çeşidi için ayrı bir deneme kurulmuştur. 2016 ve 2017 yıllarında iki yıl süre ile yürütülen çalışmada her bir deneme tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Ekim yöntemleri basit dar sıra, çapraz dar sıra, basit çift sıra, çapraz çift sıra, tek sıra 1 (sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm mesafe) ve tek sıra 2 (sıra arası 70 cm, sıra üzeri 12.5 cm mesafe) olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede en yüksek 1000 tane ağırlığı tek sıra 1, en yüksek birim alan protein verimi ve birim alan yağ verimi tek sıra 2 uygulamasından elde edilmiştir. Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede ise en yüksek tane protein oranı çapraz dar sıra uygulamasından elde edilirken en yüksek 1000 tane ağırlığı tek sıra 1 uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda, her iki denemede de tane verimi ile birim alan protein verimi ve birim alan yağ verimi arasında güçlü pozitif ilişki bulunmuştur.

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi :13.03.2023  
Kabul Tarihi :18.04.2023

### Anahtar Kelimeler

Dar sıra  
çift sıra  
mısır  
tane kalite özellikleri

## The Effect of Different Narrow and Twin Row Sowing Methods on The Quality Properties of Maize in Clay-Textured Soil

### Abstract

In this study, the effect of different narrow row and double row sowing methods on the quality characteristics of maize grain was investigated. In this study, ADA 351 and Sakarya maize cultivars were used in soil conditions with clay structure in Diyarbakır province, where the main crop maize is grown. A separate trial has been established for each maize cultivar. In the study, which was carried out for two years in 2016 and 2017 years, each trial was carried out according to the randomized blocks trial design. Sowing methods are line abreast narrow row, diagonal narrow row, line abreast twin row, diagonal twin row, single row 1 (70 cm row spacing, 20 cm intra-row spacing) and single row 2 (70 cm row spacing, 12.5 cm intra-row spacing) determined. As a result of the study carried out with the ADA 351 variety, the highest 1000 kernel weight was obtained from the single row 1 application, the highest unit area protein yield and unit area oil yield were obtained from single row 2 application. In the experiment carried out with Sakarya variety, the highest grain protein ratio was obtained from the cross-narrow row application, the highest 1000 kernel weight was obtained from the single row 1 application. As a result of the correlation analysis, a strong positive relationship was found between grain yield and protein yield per unit area, and oil yield per unit area in both trials.

### Research Article

### Article History

Received :13.03.2023  
Accepted :18.04.2023

### Keywords

Narrow row  
twin row  
maize  
grain quality properties

## 1.Giriş

Mısır dünyada en çok üretilen tahıldır (Özcan, 2009; Murdia ve ark., 2016; Turhal, 2021). Bunun en önemli nedenlerinden biri hem insan beslenmesinde hem de hayvan beslenmesinde kullanılmasından dolayı geniş bir kullanım alanına sahip olmasıdır (Şahin, 2001; Özcan, 2009; Prasanna, 2012; Öztürk ve ark., 2019). İnsan beslenmesinde kullanım şekilleri de oldukça fazladır. Farklı varyeteleri sayesinde un, yağ, nişasta, garnitür, patlamış mısır, cips vb. birçok şekilde kullanılmaktadır.

Mısır bitkisi Türkiye’de de oldukça önemli oranda üretilmektedir. Yüksek adaptasyon kabiliyeti sayesinde ülkemizin birçok bölgesinde iklim ve toprak şartlarına uyum göstererek yetiştirilebilmektedir. 2023 yılı Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre mısır ülkemizde en çok üretilen ikinci tahıldır. 2022 yılında 9 118 849 da alanda ortalama 8 500 000 ton mısır üretilmiştir (Anonim, 2023c). GAP Projesi’nin hayata geçmesi ile sulu tarım alanlarının gün geçtikçe arttığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde de mısır yetiştiriciliği oldukça önemli bir paya sahiptir ve giderek yaygınlaşmaktadır. Bölgeler arasında en fazla mısır üretimi Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yapılmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin kuzeyinde ana ürün mısır ekilişleri yaygınken, bölgenin daha sıcak olan güneyinde ise II. Ürün mısır ekimi daha yaygındır.

Dar sıra ve çift sıra ekim yöntemleri mısır bitkisinde verimi arttırmaya yönelik yapılan agronomik uygulamalardır. Bu amaçla, birim alanda bulunan bitki sayısı arttırılmaktadır. Ancak bitki sayısı arttırılırken, sıra aralarının farklı oranlarda daraltılması veya çapraz ekim yapılması ile bitkinin yaşam alanı genişletilmektedir. Bu yöntemler çevresel koşullardan oldukça etkilenmektedirler. Greveniotis ve ark.

(2019) tarafından mısırdaki tek ve çift sıra ile farklı bitki popülasyonları ile yürütülen 4 yıllık çalışma sonucunda, çevresel koşulların çalışılan 12 özelliğten 11’i için diğer tüm etkilerini saptırabileceğini bildirmiştir. Bu nedenle, bu yöntemlerden bazı bölgelerde verim açısından olumlu sonuçlar alınırken bazı bölgelerde olumsuz sonuçlar alınmıştır. Dar sıra ve çift sıra ekim yöntemlerinin mısırdaki verim ile verim komponentleri üzerine olan etkisi ile ilgili dünyanın farklı bölgelerinde farklı iklim ve toprak koşullarında yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Mısır bitkisinde dar sıra ve çift sıra mısır ekim yöntemi konusunda yapılmış çalışmalara dünyada rastlanmaktadır ancak ülkemizde bu konuda yapılmış çalışma sayısı azdır (Öktem ve Koşar, 2021). Ayrıca bunların tane mısır yetiştiriciliğinde tane kalitesi üzerine olan etkisi ile ilgili çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Yapılmış olan çalışmaların daha çok silajlık mısır yetiştiriciliğinde silaj kalitesi üzerine olduğu görülmektedir. Tane mısır yetiştiriciliğinde verimin yanı sıra kalite özellikleri de büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, ana ürün tane mısır yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Diyarbakır’da dar sıra ve çift sıranın farklı ekim yöntemlerinin mısırın tane kalitesi üzerine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

## 2.Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Diyarbakır’da bulunan GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında 2016 ve 2017 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü alanın 0-20 cm toprak derinliğinde ölçülen bazı toprak özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

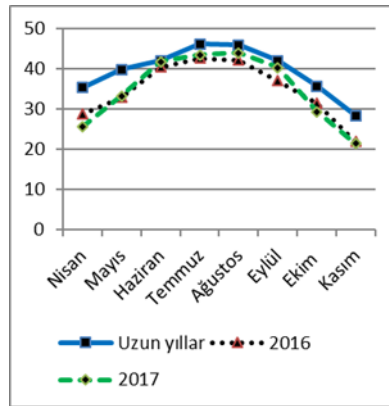
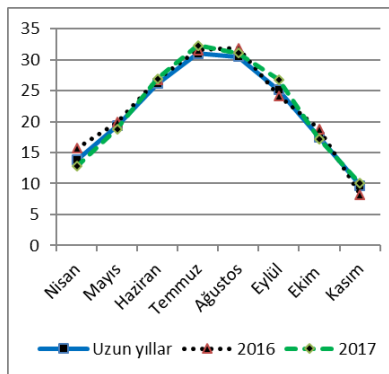
**Tablo 1.** Deneme alanının bazı toprak özellikleri (0-20 cm)

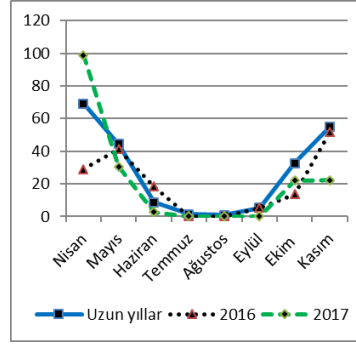
| Toprak<br>Bünyesi | Toplam<br>Tuz<br>(%) | pH   | Organik<br>Madde<br>(%) | Kireç<br>İçeriği<br>(%) | Yarayışlı<br>P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | Yarayışlı<br>K <sub>2</sub> O<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | Tarla<br>Kapasitesi<br>(%) | Daimi<br>Solma<br>Noktası<br>(%) |
|-------------------|----------------------|------|-------------------------|-------------------------|--|---|----------------------------|----------------------------------|
| Killi             | 0.034                | 8.10 | 0.98                    | 8.64                    | 28.60  | 1421.80   | 49.06                      | 21.66                            |

Tablo 1’de görüldüğü gibi, denemenin kurulduğu alan killi bünyeye sahip olup, düşük organik madde, düşük P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, yüksek K<sub>2</sub>O içeriğine sahiptir ve tuzsuzdur. Orta seviyede kireç içermektedir.

Diyarbakır ilinde yaz ayları sıcak ve kurak geçmektedir. Diyarbakır iline ait uzun yıllar (1929-2021 arası) ile çalışmanın yürütüldüğü 2016 ve 2017 yıllarına ait en yüksek sıcaklık, ortalama sıcaklık ve yağış

değerleri sırasıyla Şekil 1, 2 ve 3’de verilmiştir (Anonim, 2023a). Şekil 1 incelendiğinde, çalışmanın yürütüldüğü 2016 ve 2017 yıllarına ait en yüksek sıcaklık değerlerinin Haziran ayında daha önce görülen en yüksek sıcaklık değerine yakın olduğu, diğer aylarda daha düşük olduğu görülmektedir. Yetiştirme periyodu içerisinde ölçülen ortalama sıcaklık ve yağış değerlerinin uzun yıllara yakın olduğu görülmüştür (Şekil 2 ve 3).

**Şekil 1:** En yüksek sıcaklık değerleri (°C)**Şekil 2:** Ortalama sıcaklık (°C)



Şekil 3: Yağış miktarı (mm)

Bitki materyali olarak, ADA 351 ve Sakarya mısır çeşitleri kullanılmıştır. Her iki mısır çeşidinin de yaprakları dik ve geniş, sarı at dişi tane yapısında olup FAO 650 grubundadır. ADA 351 mısır çeşidinin bitki boyu 260-320 cm civarındadır. Sakarya mısır çeşidinin bitki boyu ise 245-275 cm civarındadır (Anonim, 2023b). ADA 351 mısır çeşidinin yaprak açısı Sakarya çeşidine göre daha dardır. Dar sıra ve çift sıra uygulamalarında yaprak açısının önemli bir kriter olması nedeniyle bu iki çeşit seçilmiştir.

Denemede ekimden önce amonyum sülfat ve triple süper fosfat, üst gübrelemeye ise üre gübresi kullanılmıştır. Amonyum sülfat ve triple süper fosfat ekimden önce toprağa karıştırılmış, üre ise fertigasyon yöntemiyle uygulanmıştır. Ekimle birlikte 8 kg da<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ile 5 kg da<sup>-1</sup> saf azot, üst gübre olarak da 20 kg da<sup>-1</sup> saf azot uygulanmıştır.

Deneme, damla sulama sistemi ile sulanmıştır. Araştırmada 4 günlük olarak belirlenen sulama aralığında (Vural, 2007) A sınıfı (Class A Pan) buharlaşma kabında belirlenen buharlaşma ölçümleri kullanılmış ve bitkiye uygulanacak sulama suyu hacim esasına göre hesaplanmıştır.

Uygulanacak sulama suyunun hesaplanmasında, aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$I = A.Ep.Kpc.P$$

Eşitlikte,

I: Parsele uygulanacak sulama suyu (L),

A: Parsel alanı (m<sup>2</sup>),

Ep: Class A Pan buharlaşma miktarı (mm),

Kpc: Pan katsayısı (pan katsayısı 1.5 olarak alınmıştır)

P= Islatma alan oranı (%)

Tüm uygulama konularında 70 cm'de bir lateral borusu döşenmiş ve tüm konulara eşit miktarda su verilmiştir. Lateraller 16 mm dış çaplı olup, sabit debili özelliğindedir. 2016 yılında yetiştirme sezonu süresince 634 mm, 2017 yılında ise 700 mm sulama suyu uygulanmıştır. Çalışmada her iki mısır çeşidi için ayrı deneme kurulmuştur. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parsel boyunun 6 m ve parsel eninin 2.8 m olduğu denemelerde, tekerrürler arasında ve parseller arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Bitkiler hasat olgunluğuna gelince elle toplanarak hasat edilmiştir. Hasatta ve gözlem alınırken tek sıra 1 ve tek sıra 2 uygulamalarında parseldeki toplam 4 mısır sırasından ortada olan 2 sıra, çift sıra ve dar sıra uygulama konularında ise parselde bulunan toplam 8 mısır sırasından ortada olan 4 sıra değerlendirmeye alınmıştır.

Deneme konuları şu şekildedir.

1- Basit dar sıra uygulaması (sıra arası 35, sıra üzeri 25 cm mesafe)

2- Çapraz dar sıra uygulaması (sıra arası 35, sıra üzeri 25 cm mesafe)

3- Basit çift sıra uygulaması (sıra arası 20-50, sıra üzeri 25 cm mesafe)

4- Çapraz çift sıra uygulaması (sıra arası 20-50, sıra üzeri 25 cm mesafe)

5- Tek sıra 1 (sıra arası 70, sıra üzeri 20 cm mesafe)

6- Tek sıra 2 (sıra arası 70, sıra üzeri 12.5 cm mesafe)

1. uygulama konusunda (dar sıra), geleneksel olarak uygulanan 70 cm sıra arası mesafe iki eşit parçaya bölünmüş ve sıra araları 35 cm'ye indirilmiştir. Sıra üzeri mesafe ise 25 cm'dir. Yatay mesafede bitkiler aynı hizadadır.

2. uygulama konusunda (dar sıra), geleneksel olarak uygulanan 70 cm sıra arası mesafe iki eşit parçaya bölünmüş ve sıra araları 35 cm'ye indirilmiştir. Sıra üzeri mesafe ise 25 cm'dir. Yatay mesafede bitkiler çapraz (diagonal) şekildedir.

3. uygulama konusunda (çift sıra), çift sıra şeklinde ekim yapılmıştır. Çift sıra içerisindeki sıra arası mesafe 20 cm, her çift sıranın diğer çift sıraya olan mesafesi ise 50 cm olarak belirlenmiştir. Her iki sıra aralığının toplamı 70 cm olmuştur. Sıra üzeri mesafe 25 cm'dir. Yatay mesafede bitkiler aynı hizadadır.

4. uygulama konusunda (çift sıra), çift sıra şeklinde ekim yapılmıştır. Çift sıra içerisindeki sıra arası mesafe 20 cm, her çift sıranın diğer çift sıraya olan mesafesi ise 50 cm olarak belirlenmiştir. Her iki sıra aralığının toplamı 70 cm olmuştur. Sıra üzeri mesafe 25 cm'dir. Yatay mesafede bitkiler çapraz (diagonal) şekildedir.

5. tek sıra 1 uygulamasında geleneksel olarak mısır yetiştiriciliğinde uygulanan 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafe ile ekim yapılmıştır. Çift sıra mısır ekimi ve dar sıra aralığında mısır ekiminin geleneksel olarak yapılan ekim metodu ile

farkını bu uygulama ile görülmesi amaçlanmıştır.

6. tek sıra 2 uygulamasında, geleneksel mısır ekiminde uygulanan sıra arası 70 cm mesafe uygulanmıştır. Sıra üzeri mesafe ise 12.5 cm'ye indirilmiştir. Bu uygulamada, dar sıra ve çift sıra ekim yöntemlerinde geleneksel ekim yöntemine göre artan bitki sayısını, geleneksel ekimde uygulayıp sonuçlarını görmek amaçlanmıştır.

Basit dar sıra, çapraz dar sıra, basit çift sıra, çapraz çift sıra ve tek sıra 2 uygulamalarında bir dekar alanda 11400 bitki, tek sıra 1 uygulamasında ise 7140 bitki bulunmaktadır. Deneme alanı sonbaharda pulluk ile sürülmüş, ilkbaharda ise kültivatör ile sürülerek iyi bir tohum yatağı hazırlanmıştır. Ekim işlemi hava şartları dikkate alınarak Mayıs ayının ilk haftasında gerçekleştirilmiştir. Ekimden önce fosforun ( $P_2O_5$ ) tamamı ve azotun beşte biri taban gübresi olarak, belirlenen dozlarda uygulanıp toprağa karıştırılmıştır. Ekim işlemi elle yapılmıştır. Ekim için parsel boyutunda taşınabilir tahtadan düzlemler hazırlanmıştır. Her uygulama konusu için ayrı hazırlanan tahta düzlemlerin üzerine her uygulama konusu için uygun şekilde çizim yapılarak tohumların bırakılacağı yerler delinmiştir. Tohumlar bu deliklerden bırakılmış ve plentüvar ile toprağa gömülmüştür. Azotun beşte biri ekimde uygulanmış, geri kalan kısmı ise iki sulamada bir eşit miktarda, fertigasyon yöntemiyle, süt olum dönemine kadar verilmiştir. Her iki yılda da ekim ayının ikinci haftası hasat yapılmıştır.

Çalışmada tanede protein oranı (%), yağ oranı (%), hektolitre ağırlığı (kg), 1000 tane ağırlığı (g), birim alan protein verimi ( $kg\ ha^{-1}$ ) ve birim alan yağ verimi ( $kg\ ha^{-1}$ ) parametreleri incelenmiştir. Protein oranı, yağ oranı ve hektolitre ağırlığı parametreleri NIT (Near Infrared Transmittance) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. 1000 tane ağırlığı, her parselden alınan tanelerin 4 tekrarlamalı

olarak sayılıp tartılarak elde edilen ortalama 1. değeridir. Birim alan protein verimi her parselin protein oranı dikkate alınarak parselden elde edilen tane verimi değerinin protein oranı ile çarpılması sonucu, birim alan yağ verimi ise her parselden elde edilen tanelerin yağ oranı dikkate alınarak parselden elde edilen tane verimi değerinin yağ oranı ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. İncelenen parametrelere varyans analizi uygulanmış, önemli görülen veriler LSD testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca, mısır tanesinde incelenen kalite parametreleri ve verim arasında korelasyon analizi yapılarak, bu parametrelerin verim parametresi ile ve kendi aralarında olan ilişki incelenmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Farklı çift sıra ve dar sıra ekim yöntemlerinin, hasat sonrası elde edilen mısır tanelerinin bazı kalite özelliklerine etkisinin incelendiği bu çalışmada, elde edilen bulgular tablolarda verilmiştir. ADA 351 mısır çeşidi ile yürütülen çalışma sonucunda, uygulanan farklı ekim yöntemlerinin mısır tanesinin protein ve yağ içeriğini etkilemediği görülmüştür (Tablo 2). Bu özellikler yönünden ekim yöntemleri arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamış, ancak 2017 yılında, 2016 yılına göre daha yüksek yağ ve protein oranı değerleri elde edilmiştir. Bu farklılığın 2 yıl arasındaki iklimsel farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Tablo 2.** ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede mısır tanesinde % protein ve % yağ içeriği

| Ekim Yöntemleri      | Protein Oranı (%)                                       |         |          | Yağ Oranı(%)   |        |          |
|----------------------|---|---------|----------|--|--------|----------|
|                      | Yıllar  |         |          | Yıllar   |        |          |
|                      | 2016  | 2017    | Ortalama | 2016   | 2017   | Ortalama |
| Basit Dar Sıra       | 9.47  | 11.25   | 10.36    | 3.87   | 4.25   | 4.06     |
| Çapraz Dar Sıra      | 9.70  | 10.85   | 10.27    | 3.85   | 4.32   | 4.08     |
| Basit Çift Sıra      | 9.92  | 11.07   | 10.50    | 3.85   | 4.20   | 4.02     |
| Çapraz Çift Sıra     | 9.77  | 11.15   | 10.46    | 3.90   | 4.22   | 4.06     |
| Tek Sıra 1 (70*20)   | 9.27  | 11.10   | 10.18    | 3.85   | 4.27   | 4.06     |
| Tek Sıra 2 (70*12.5) | 9.42  | 11.05   | 10.23    | 3.90   | 4.25   | 4.07     |
| Ortalama             | 9.59 B  | 11.07 A |          | 3.87 B   | 4.25 A |          |
| C.V.                 | 3.87  |         |          | 2.21   |        |          |
| L.S.D.               | Yıl:0.43** Ekim Yöntemi: ö.d.<br>Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. |         |          | Yıl: 0.05** Ekim Yöntemi:<br>n.s. Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. |        |          |

\*:%5 düzeyinde önemli \*\*:%1 düzeyinde önemli

Kahraman ve ark. (2017) tarafından Diyarbakır koşullarında farklı mısır genotipleri ile yürütülen bir çalışmada ADA 351 mısır çeşidinin ham protein içeriği % 9.10, ham yağ içeriği % 3.67 olarak bulunmuştur. Aynı yöntemle ancak Sakarya çeşidi ile yürütülen denemeden elde edilen % yağ ve % protein oranı içeriklerine ait sonuçlar Tablo 3' de görülmektedir. Tablo 3 incelendiğinde, % yağ içeriği bakımından

uygulamalar arasında farklılık bulunmadığı ancak % protein içeriği bakımından uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde farklılık olduğu görülmektedir. Tek sıra 1 ve tek sıra 2 yöntemlerinde protein oranı diğer yöntemlere göre daha düşük bulunmuştur. En yüksek % protein oranı, çapraz dar sıra uygulamasından elde edilmiştir.

**Tablo 3.** Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede mısır tanesinde % protein ve % yağ içeriği

| Ekim Yöntemleri      | Protein Oranı (%)                                       |       |          | Yağ Oranı(%)   |        |          |
|----------------------|---|-------|----------|--|--------|----------|
|                      | Yıllar  |       |          | Yıllar   |        |          |
|                      | 2016  | 2017  | Ortalama | 2016   | 2017   | Ortalama |
| Basit Dar Sıra       | 10.10   | 10.77 | 10.43 AB | 4.07   | 4.70   | 4.38     |
| Çapraz Dar Sıra      | 10.35   | 11.05 | 10.70 A  | 3.95   | 4.55   | 4.25     |
| Basit Çift Sıra      | 10.32   | 10.52 | 10.42 AB | 4.17   | 4.55   | 4.36     |
| Çapraz Çift Sıra     | 10.17   | 10.70 | 10.43 AB | 4.12   | 4.70   | 4.41     |
| Tek Sıra 1 (70*20)   | 10.07   | 10.17 | 10.12 B  | 4.05   | 4.57   | 4.31     |
| Tek Sıra 2 (70*12.5) | 9.80  | 10.37 | 10.08 B  | 4.02   | 4.75   | 4.38     |
| Ortalama             | 10.13   | 10.60 |          | 4.06 B   | 4.63 A |          |
| C.V.                 | 3.86  |       |          | 3.21   |        |          |
| L.S.D.               | Yıl: ö.d. Ekim Yöntemi: 0.40*<br>Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. |       |          | Yıl: 0.10** Ekim Yöntemi:<br>ö.d. Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. |        |          |

\*:%5 düzeyinde önemli \*\*:%1 düzeyinde önemli

Alp ve Kahraman (2017) tarafından Diyarbakır koşullarında yürütülen bir çalışmada, Sakarya mısır çeşidinin ana ürün koşullarında ham protein içeriği % 8.08, ham yağ içeriği % 4.57 olarak belirlenmiştir.

Widdicombe ve ark. (2002) dar sıra aralığının mısırdaki yem kalitesini etkilemediğini bildirmiştir. Strieder ve ark. (2008), yapmış oldukları altı deneyin beşinde tane ham protein içeriğinin, dar sıra aralığından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Güngör ve Üstün (2015) tarafından soya bitkisinde yapılmış olan bir çalışmada, sıra arası mesafenin 70'den 45 cm'ye düşürülmesinin soyada protein ve yağ oranını etkilemediği bildirilmiştir. Ülger ve ark. (1997) mısır bitkisinde iki yıl süre ile yürüttükleri çalışma sonucunda, dar sıra aralığı ilk uygulama yılında ham protein içeriğini etkilerken, ikinci uygulama yılında etkilemediğini bildirmişlerdir. Kır ve Ünsal (2020) tarafından yapılan bir çalışmada,

mısırdaki sıra üzeri mesafe arttıkça ham protein oranı azalmıştır. Zayim (2020) tarafından mısırdaki, 12, 14, 16, 18 ve 20 cm olan sıra üzeri mesafelerin incelendiği çalışmada, lif oranı, protein, nişasta ve yağ parametrelerinin maksimum seviyeye, 20 cm'de ulaştığı belirlenmiştir.

ADA 351 çeşidi ile yürütülen çalışmada, incelenen özellikler bakımından, elde edilen bulgular Widdicombe ve ark. (2002), Strieder ve ark. (2008) ve Güngör ve Üstün (2015) ile benzerlik göstermiştir. Sakarya çeşidi ile yürütülen deneme, tek sıra 1 ve tek sıra 2 uygulamaları arasında protein oranı açısından farklılık olmaması nedeniyle Zayim (2020) tarafından yapılan çalışma ile zıt sonuçlar elde edilmiştir. Tüm melezler genotipik ve fenotipik olarak farklıdır ve bitki popülasyonuna ve sıra aralığına farklı verim tepkilerine sahip olabilir (Bernhard ve Blow, 2020). Her iki denemede de % yağ oranı bakımından uygulamalar arasında farklılık görülmemiştir.

**Tablo 4.** ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede mısır tanesinde hektolitreye ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı

| Ekim Yöntemleri      | Hektolitreye ağırlığı (kg)   |         |          | 1000 tane ağırlığı(g)            |          |           |
|----------------------|------------------------------|---------|----------|----------------------------------|----------|-----------|
|                      | Yıllar                       |         |          | Yıllar                           |          |           |
|                      | 2016                         | 2017    | Ortalama | 2016                             | 2017     | Ortalama  |
| Basit Dar Sıra       | 80.82                        | 81.90   | 81.36    | 257.75                           | 360.00   | 308.87 AB |
| Çapraz Dar Sıra      | 80.55                        | 81.35   | 80.95    | 245.97                           | 353.12   | 299.55 B  |
| Basit Çift Sıra      | 80.42                        | 81.92   | 81.17    | 232.60                           | 350.62   | 291.61 B  |
| Çapraz Çift Sıra     | 81.20                        | 80.60   | 80.90    | 249.57                           | 338.25   | 293.91 B  |
| Tek Sıra 1 (70*20)   | 82.02                        | 81.52   | 81.77    | 274.90                           | 365.00   | 319.95 A  |
| Tek Sıra 2 (70*12.5) | 81.02                        | 81.47   | 81.25    | 241.75                           | 353.50   | 297.62 B  |
| Ortalama             | 81.00 B                      | 81.46 A |          | 250.42 B                         | 353.41 A |           |
| C.V.                 |                              | 1.24    |          |                                  | 5.83     |           |
| L.S.D.               | Yıl:0.43* Ekim Yöntemi: ö.d. |         |          | Yıl: 16.20** Ekim Yöntemi: 1.79* |          |           |
|                      | Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d.       |         |          | Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d.           |          |           |

\*:%5 düzeyinde önemli \*\*:%1 düzeyinde önemli

Tablo 4 incelendiğinde, ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede farklı ekim yöntemlerinin hektolitreye ağırlığı açısından bir etkisinin olmadığı ancak 1000 tane ağırlığı açısından etkili olduğu görülmektedir. Geleneksel ekim yönteminde (Tek sıra 1) 1000 tane ağırlığı diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. Hektolitreye ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinde yıllar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.

Sakin ve ark. (2016) tarafından Tokat koşullarında yürütülen çalışmada, farklı mısır çeşitlerinin verim ve diğer bazı özellikleri incelenmiş ve ADA 351 çeşidinin ortalama 1000 tane ağırlığının 355 g olduğu bildirilmiştir. Kahraman ve ark. (2017), Diyarbakır koşullarında yürüttükleri bir çalışmada ADA 351 mısır çeşidinin 1000 tane ağırlığını 301 g, hektolitreye ağırlığını ise 78.80 kg olarak belirlemişlerdir. Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede de ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemeye benzer sonuçlar elde

edilmiştir (Tablo 5). 1000 tane ağırlığının Tek sıra 1 uygulamasında daha yüksek olduğu görülmektedir.

Alp ve Kahraman (2017), Diyarbakır koşullarında yürüttükleri çalışmalarında Sakarya mısır çeşidinin ana ürün koşullarında 1000 tane ağırlığının 309.6 g, hektolitreye ağırlığının 79.31 kg olduğunu belirlemişlerdir.

Balem ve ark. (2014) geleneksel uygulamaya göre çift sıra uygulamasının mısırdaki 1000 tane ağırlığını arttırdığını bildirmişlerdir. Alcir ve ark. (2015), farklı çift sıra ekim yöntemleri ve geleneksel uygulamalar arasında 1000 tane ağırlığı açısından farklılık tespit etmemişlerdir. Shakarami ve Rafiee (2009), basit çift sıra, zigzag çift sıra ve tek sıra ekim yöntemlerinin mısırdaki 1000 tane ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Sangoi ve ark. (2020) mısırdaki sıra arası mesafenin artırılmasının 1000 tane ağırlığını değiştirmediğini belirtmiştir.



**Tablo 5.** Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede mısır tanesinde hektolitreye ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı

| Ekim Yöntemleri      | Hektolitreye ağırlığı (kg) |                    |                        | 1000 tane ağırlığı (g) |                      |                        |
|----------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
|                      | Yıllar                     |                    |                        | Yıllar                 |                      |                        |
|                      | 2016                       | 2017               | Ortalama               | 2016                   | 2017                 | Ortalama               |
| Basit Dar Sıra       | 81.15                      | 80.30              | 80.72                  | 230.58                 | 347.37               | 288.97 B               |
| Çapraz Dar Sıra      | 81.45                      | 79.65              | 80.55                  | 238.79                 | 346.75               | 292.77 B               |
| Basit Çift Sıra      | 80.70                      | 81.00              | 80.85                  | 247.95                 | 335.50               | 291.72 B               |
| Çapraz Çift Sıra     | 81.00                      | 80.67              | 80.83                  | 239.45                 | 339.75               | 289.60 B               |
| Tek Sıra 1 (70*20)   | 81.77                      | 81.12              | 81.45                  | 266.04                 | 356.50               | 311.27 A               |
| Tek Sıra 2 (70*12.5) | 81.27                      | 80.87              | 81.07                  | 245.95                 | 338.00               | 291.97 B               |
| Ortalama             | 81.22                      | 80.60              |                        | 244.79 B               | 343.97 A             |                        |
| C.V.                 |                            | 1.01               |                        |                        | 4.91                 |                        |
| L.S.D.               | Yıl: ö.d.                  | Ekim Yöntemi: ö.d. | Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. | Yıl: 10.66**           | Ekim Yöntemi: 14.74* | Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. |

\*:%5 düzeyinde önemli \*\*:%1 düzeyinde önemli

Ahmad ve ark. (2010) mısırdaki sıra aralığının 75 cm'den 45 cm'ye düşürülmesi ile 1000 tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. Kırılmaz ve Marakoğlu (2018) mısırdaki farklı çift sıra ekim yöntemlerini inceledikleri çalışmada, 1000 tane ağırlığının en yüksek geleneksel mısır ekim yönteminde (351.7 g), en düşük değerin ise geleneksel çapraz çift sıra ekim yönteminde (318.3 g) olduğunu bildirmişlerdir. Koşar (2015) tarafından mısır bitkisinde dar sıra ve farklı çift sıra ekim yöntemlerinin incelendiği çalışmada en yüksek 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı 70 cm aralıklı tek sıra uygulamasından elde edilmiştir. Greveniotus ve ark. (2019) mısırdaki dar sıra, çift sıra ve tek sıra uygulamaları arasında litredeki ağırlık yönünden farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada 1000 tane ağırlığı

parametresi yönünden Ahmad ve ark. (2010), Kırılmaz ve Marakoğlu (2018) ve Koşar (2015) ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Hektolitreye ağırlığı açısından ise Greveniotus ve ark. (2019) ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Dar sıra ve çift sıra uygulamaları ile 1000 tane ağırlığı azalırken, hektolitreye ağırlığı değişmemiştir. İncelenen uygulamalara ait birim alan protein verimi ve birim alan yağ verimi değerleri ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede tek sıra 2 uygulamasında yani 70 cm sıra arası, 12.5 cm sıra üzeri mesafe ile ekim yapılan uygulamada en yüksek bulunmuştur (Tablo 6). Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede ise uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ancak en yüksek birim alan protein ve yağ verimi değerlerinin tek sıra 2 uygulamasında olduğu görülmektedir (Tablo7).

**Tablo 6.** ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede birim alan protein verimi ve birim alan yağ verimi

| Ekim Yöntemleri      | Birim alan protein verimi (kg ha <sup>-1</sup> ) |                        |                        | Birim alan yağ verimi (kg ha <sup>-1</sup> ) |                       |                        |
|----------------------|--|------------------------|------------------------|--|-----------------------|------------------------|
|                      | Yıllar   |                        |                        | Yıllar                                       |                       |                        |
|                      | 2016   | 2017                   | Ortalama               | 2016   | 2017                  | Ortalama               |
| Basit Dar Sıra       | 775.30   | 744.90                 | 760.11 C               | 315.71                                       | 280.36                | 298.03 C               |
| Çapraz Dar Sıra      | 1091.27  | 805.66                 | 948.47 B               | 434.08                                       | 320.17                | 377.12 B               |
| Basit Çift Sıra      | 982.68   | 831.00                 | 906.84 BC              | 382.19                                       | 315.78                | 348.99 BC              |
| Çapraz Çift Sıra     | 852.36   | 810.29                 | 831.33 BC              | 341.29                                       | 307.97                | 324.63 BC              |
| Tek Sıra 1 (70*20)   | 876.25   | 1010.26                | 943.26 B               | 364.20                                       | 389.62                | 376.91 B               |
| Tek Sıra 2 (70*12.5) | 1121.53  | 1256.22                | 1188.88 A              | 464.69                                       | 483.54                | 474.11 A               |
| Ortalama             | 949.90   | 909.73                 |                        | 383.69                                       | 349.57                |                        |
| C.V.                 |  | 17.23                  |                        |  | 16.58                 |                        |
| L.S.D.               | Yıl: ö.d.  | Ekim Yöntemi: 163.44** | Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. | Yıl: n.s.                                    | Ekim Yöntemi: 62.03** | Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. |

\*:%5 düzeyinde önemli \*\*:%1 düzeyinde önemli

**Tablo 7.** Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede birim alan protein verimi ve birim alan yağ verimi

| Ekim Yöntemleri      | Birim alan protein verimi<br>(kg ha <sup>-1</sup> )    |        |          | Birim alan yağ verimi<br>(kg ha <sup>-1</sup> )       |        |          |
|----------------------|--|--------|----------|---|--------|----------|
|                      | Yıllar   |        |          | Yıllar  |        |          |
|                      | 2016   | 2017   | Ortalama | 2016  | 2017   | Ortalama |
| Basit Dar Sıra       | 947.70   | 813.54 | 880.62   | 387.45  | 357.99 | 372.72   |
| Çapraz Dar Sıra      | 941.53   | 684.34 | 812.93   | 367.90  | 283.48 | 325.69   |
| Basit Çift Sıra      | 908.33   | 699.92 | 804.12   | 374.39  | 309.70 | 342.04   |
| Çapraz Çift Sıra     | 953.36   | 651.82 | 802.59   | 387.65  | 286.45 | 337.05   |
| Tek Sıra 1 (70*20)   | 840.07   | 675.83 | 757.95   | 337.43  | 305.25 | 321.34   |
| Tek Sıra 2 (70*12.5) | 1081.13  | 794.26 | 937.70   | 446.97  | 364.40 | 405.68   |
| Ortalama             | 945.35   | 719.95 |          | 383.63  | 317.88 |          |
| C.V.                 | 16.24  |        |          | 20.19   |        |          |
| L.S.D.               | Yıl: ö.d. Ekim Yöntemi: ö.d.<br>Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. |        |          | Yıl: ö.d. Ekim Yöntemi ö.d.<br>Yıl*Ekim Yöntemi: ö.d. |        |          |

\*:%5 düzeyinde önemli \*\*:%1 düzeyinde önemli

Yapılan korelasyon analizi sonucunda, her iki denemede de verim değeri ile birim alan protein verimi, verim ile birim alan yağ verimi değerleri arasında çok güçlü pozitif

korelasyon elde edilmiştir (Tablo 8, 9). Buna karşın verim ile protein oranı ve verim ile yağ oranı arasında negatif bir korelasyon olduğu görülmektedir.

**Tablo 8.** ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede verim ve kalite parametrelerine ait korelasyon analizi

|                           | Verim    | Protein Oranı | Yağ Oranı | Hektolitreye Ağırlığı | 1000 Tane Ağırlığı | Birim Alan Protein Verimi | Birim Alan Yağ Verimi |
|---------------------------|----------|---------------|-----------|-----------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------|
| Verim                     | -        | -0.452**      | -0.473**  | -0.075                | -0.373**           | 0.946**                   | 0.979**               |
| Protein Oranı             | -0.452** | -             | 0.796**   | 0.175                 | 0.789**            | -0.150                    | -0.310*               |
| Yağ Oranı                 | -0.473** | 0.796**       | -         | 0.222                 | 0.842**            | -0.231                    | -0.292*               |
| Hektolitreye Ağırlığı     | -0.075   | 0.175         | 0.2217    | -                     | 0.3545**           | -0.0172                   | -0.027                |
| 1000 Tane Ağırlığı        | -0.373** | 0,789**       | 0.842**   | 0.355**               | -                  | -0.119                    | -0.212                |
| Birim Alan Protein Verimi | 0.946**  | -0.150        | -0.231    | -0.017                | -0.119             | -                         | 0.979**               |
| Birim Alan Yağ Verimi     | 0,979**  | -0,310*       | -0,292*   | -0,027                | -0,212             | 0,979**                   | -                     |

\*\* 0.01 düzeyinde önemli, \* 0.05 düzeyinde önemli

**Tablo 9:** Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede verim ve kalite parametrelerine ait korelasyon analizi

|                           | Verim    | Protein Oranı | Yağ Oranı | Hektolitre Ağırlığı | 1000 Tane Ağırlığı | Birim Alan Protein Verimi | Birim Alan Yağ Verimi |
|---------------------------|----------|---------------|-----------|---------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------|
| Verim                     | -        | -0.725**      | -0.339**  | 0.014               | -0.479**           | 0.990**                   | 0.968**               |
| Protein Oranı             | -0.725** | -             | 0.287*    | -0.169              | 0.369**            | -0.631**                  | -0.679**              |
| Yağ Oranı                 | -0.339** | 0.287*        | -         | -0.226              | 0.866**            | -0.314*                   | -0.098                |
| Hektolitre Ağırlığı       | 0.014    | -0.169        | -0.226    | -                   | -0.313*            | -0.017                    | -0.044                |
| 1000 Tane Ağırlığı        | -0.479** | 0.369**       | 0.866**   | -0.313*             | -                  | -0.458**                  | -0.282                |
| Birim Alan Protein Verimi | 0.990**  | -0.631**      | -0.314*   | -0.017              | -0.458**           | -                         | 0.968**               |
| Birim Alan Yağ Verimi     | 0.968**  | -0.679**      | -0.098    | -0.044              | -0.282             | 0.968**                   | -                     |

\*\* 0.01 düzeyinde önemli, \* 0.05 düzeyinde önemli

Uysal ve Kahrıman (2021), verim ve protein oranı arasında negatif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Taş (2020), farklı tane mısır çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada, verim ile protein oranı ve yağ oranı arasında negatif korelasyonlar olduğunu tespit etmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada da, benzer sonuç elde edilmiştir. Bunun yanı sıra, verim ile birim alan yağ ve protein verimi arasında, ayrıca birim alan yağ verimi ve birim alan protein verimi arasında güçlü bir pozitif korelasyon elde edilmiştir.

#### 4.Sonuç

Dar sıra ve çift sıra ekim yöntemleri, birim alanda bulunan bitki sayısını artırarak verimi arttırmayı hedefleyen uygulamalardır. Bu uygulamalarda birim alanda bulunan bitki sayısı artırılırken aynı zamanda bitkinin yaşam alanı da genişletilmektedir. Bu uygulamalardan farklı çevre şartlarında farklı sonuçlar elde edilebilmektedir yani başarıları çevre şartlarına bağlıdır. Bunun yanı sıra yetiştiricilikte kullanılan mevcut alet ve ekipman geniş sıra aralığına uyumlu olduğu

için dönüştürülmesi veya yeni alet ve ekipman alınması gerekmektedir. Dar sıra ve çift sıra ekim yöntemleri birçok bitkide uygulanmış olsa da çalışmalar daha çok mısır bitkisinde yoğunlaşmıştır. Dünyada ve ülkemizde bu konuda yapılmış çalışmalar mevcuttur. Yapılmış çalışmalarda daha çok verim ve verim parametreleri incelenirken, bu çalışmada dar sıra ve çift sıra ekim yöntemlerinin kalite parametreleri üzerine etkisi ve kalite parametreleri arasındaki korelasyon ilişkisi incelenmiştir.

Bu çalışmada yaprak açısı yönünden farklı özelliğe sahip iki adet atdışi mısır çeşidi kullanılmıştır. Diyarbakır ilinde yürütülen bu çalışma sonucunda, dar sıra ve çift sıra ekim yöntemlerinin mısır tanesinin hektolitre ağırlığı ve % yağ içeriği üzerine etkisinin olmadığı görülmüştür. Her iki çeşitle yürütülen çalışma sonucunda da tek sıra ekim yöntemleri ile dar sıra ve çift sıra ekim yöntemleri arasında bir farklılık tespit edilmemiştir. Geleneksel tane mısır yetiştiriciliğinde kullanılan sıra arası 70 ve sıra üzeri 20 cm uygulamasında en yüksek

1000 tane ağırlığı değeri elde edilmiştir. Dar sıra ve çift sıra ekim yöntemleri ile sıra üzeri mesafenin azaltılarak birim alandaki bitki popülasyonunun arttırıldığı (70 cm sıra arası, 12.5 cm sıra üzeri) uygulamada 1000 tane ağırlığı azalmıştır. Hem Sakarya hem de ADA 351 mısır çeşidi ile yürütülen çalışmada bu sonuç elde edilmiştir.

Mısır tanesinin protein içeriği yönünden ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede ekim yöntemleri arasında farklılık bulunmazken, Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede farklılık bulunmuştur. Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede çapraz dar sıra uygulaması % 10.70 protein oranı ile en yüksek protein içeriğine sahip olurken, tek sıra uygulamalarının % protein içeriklerinin dar ve çift sıra ekim yöntemlerine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada, Sakarya ve ADA 351 çeşitlerinin % protein içeriği yönünden ekim yöntemlerine farklı tepki gösterdiği gözlenmiştir.

ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede 70 cm sıra arası, 12.5 cm sıra üzeri ekim uygulamasında birim alan protein verimi ve birim alan yağ verimi daha yüksek bulunmuştur. Sakarya çeşidi ile yürütülen denemede ise uygulamalar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır ancak en yüksek birim alan protein ve yağ veriminin 70 cm sıra arası, 12.5 cm sıra üzeri uygulamasında olduğu görülmektedir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda tane verimi ile birim alan protein ve verim ile birim alan yağ verimi arasında güçlü pozitif ilişki bulunurken, verim ile protein oranı ve yağ oranı arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca birim alan protein verimi ve birim alan yağ verimi değerleri arasında güçlü pozitif ilişki olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, farklı dar sıra ve çift sıra ekim yöntemlerinin 1000 tane ağırlığını azaltırken, hektolitre ağırlığı ve % yağ içeriği üzerine etkisinin olmadığı görülmüştür. Mısır tanesinin % protein içeriği ise çeşitlere göre farklılık göstermiş,

ADA 351 çeşidinde uygulamalar arasında farklılık bulunmazken, Sakarya çeşidinde çapraz dar sıra uygulamasında en yüksek protein içeriği tespit edilmiştir. ADA 351 çeşidi ile yürütülen denemede 70 cm sıra arası ve 12.5 cm sıra üzeri mesafe ile ekim uygulamasında, dar sıra, çift sıra ve geleneksel 70 cm sıra arası 20 cm sıra üzeri uygulamasına göre birim alan protein verimi ve birim alan yağ verimi değerleri daha yüksek bulunmuştur. Tane verimi ve kalite parametreleri arasında yapılan korelasyon analizi değerlendirildiğinde, tane verimi-birim alan protein ve tane verimi-birim alan yağ verimi arasında güçlü pozitif ilişki, tane verimi-tanede protein oranı ve tane verimi-y yağ oranı arasında negatif ilişki, birim alan protein verimi-birim alan yağ verimi arasında güçlü pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir.

#### **Yazarların Katkı Beyanı**

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

#### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

#### **Finansman**

Bu çalışmanın finansmanı, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından karşılanmıştır.

#### **Kaynaklar**

Ahmad, M., Khaliq, A., Ahmad, R., Ranjha, A.M., 2010. Allometry and productivity of autumn planted maize hybrids under narrow row spacing. *International Journal of Agriculture and Biology*, 12(5): 661-667.

- Alcir, J.M., Edemir, M.J., Lindolfo, S., Thiago, D.O.V., Rivanildo, D., Murilo, M.B., Evandro, M.B., 2015. Development and yield of maize (*Zea mays*) under plant densities using single and twin-row spacing. *African Journal of Agricultural Research*, 10(11): 1344-1350.
- Alp, A., Kahraman, Ş., 2017. Diyarbakır koşullarında ana ve ikinci ürün olarak yetiştirilen tane mısırın bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerinin biplot analiz yöntemiyle karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(4): 507-515.
- Anonim, 2023a. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Resmi İnternet Sitesi. (Erişim tarihi: 24.03.2023).
- Anonim 2023b. Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. (Erişim tarihi: 19.03.2023), (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/misir/menu/23/misir>).
- Anonim 2023c. Türkiye İstatistik Kurumu, Resmi İnternet Sitesi. (Erişim tarihi: 13.03.2023).
- Balem, Z., Modolo, A.J., Trezzi, M.M., Vargas, T.D.O., Baesso, M.M., Brandelero, E.M., Trogello, E., 2014. Conventional and twin row spacing in different population densities for maize (*Zea mays* L.). *African Journal of Agricultural Research*, 9(23): 1787-1792.
- Bernhard, B.J., Below, F.E., 2020. Plant population and row spacing effects on corn: Phenotypic traits of positive yield-responsive hybrids. *Agronomy Journal*, 112(3): 1589-1600.
- Greveniotis, V., Zotis, S., Sioki, E., Ipsilandis, C., 2019. Field population density effects on field yield and morphological characteristics of maize. *Agriculture*, 9(7): 160.
- Güngör, H., Üstün, A., 2015. Konya ekolojisinde iki farklı sıra aralığının bazı soya (*Glycine max.* (L.) Merrill) genotiplerinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(2): 100-106.
- Kahraman, Ş., Atakul, Ş., Kılınç, S., 2017. Aday Hibrit mısır genotiplerinin diyarbakır ana ürün koşullarında adaptasyonlarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(2): 153-160.
- Kır, H., Ünsal, B., 2020. Kırşehir koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerin bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi, *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 10(2): 76-83.
- Kırılmaz, H., Marakoğlu, T., 2018. Tanelik mısır üretiminde çift sıra ekim yöntemlerinin verim ve verim parametrelerine etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(3): 297-304.
- Koşar, N., 2015. Farklı çift sıra, dar sıra ve tek sıra ekim sistemlerinin mısır bitkisinin (*Zea mays* L. indentata) verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Murdia, L.K., Wadhvani, R., Wadhawan, N., Bajpai, P., Shekhawat, S., 2016. Maize utilization in India: an overview. *American Journal of Food and Nutrition*, 4(6): 169-176.
- Öktem A., Koşar N., 2021. Farklı çift sıra, dar sıra ve tek sıra ekim sistemlerinde değişik bitki yoğunluklarının mısır bitkisinin (*Zea mays* L. indentata) verim ve verim öğelerine etkisi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 36(2): 239-252.

- Özcan, S., 2009. Corn, indispensable crop of the modern World: Contribution of genetically modified (transgenic) corn on agricultural production. *Turkish Journal of Scientific Reviews*, 2(2): 01-34.
- Öztürk, A., Özata, E., Erdal, Ş., Pamukçu, M., 2019. Utilization and future of special corn types in Turkey. *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research*, 2(1): 75-90.
- Prasanna, B.M., 2012. Diversity in global maize germplasm: characterization and utilization. *Journal of Biosciences*, 37(5): 843-855.
- Sakin, M.A., Bozdağ, M., Çakar, Ş., 2016. Tokat Kazova ve Zile ana ürün koşullarında yetiştirilen melez atdışi mısır (*Zea mays indentata* L.) çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel Sayı-1): 87-93.
- Sangoi, L., Schmitt, A., Júnior, M.C.M., Kuneski, H.F., Coelho, A.E., 2020. Narrow and twin-row plantings do not increase maize yield. *Agronomía Colombiana*, 38(3): 342-349.
- Shakarami, G., Rafiee, M., 2009. Response of corn (*Zea mays* L.) to planting pattern and density in Iran. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 5(1): 69-73.
- Strieder, M.L., Silva, P.R.F.D., Rambo, L., Sangoi, L., Silva, A.A.D., Endrigo, P.C., Jandrey, D.B., 2008. Crop management systems and maize grain yield under narrow row spacing. *Scientia Agricola*, 65: 346-353.
- Şahin, S., 2001. Türkiye’de Mısır Ekim Alanlarının Dağılışı Ve Mısır Üretimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1): 73-90.
- Taş, T., 2020. Bazı atdışi hibrit mısır (*Zea mays indentata* Sturt) çeşitlerinin tane özellikleri ile tane verimi arasında ki ilişkilerin belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(2): 222-233.
- Turhal, K., 2021. Effects on maize (*Zea mays* L.) production of sowing areas and yields per years in Turkey. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(2): 418-425.
- Ulger, A.C., Ibrikci, H., Cakir, B., Guzel, N., 1997. Influence of nitrogen rates and row spacing on corn yield, protein content, and other plant parameters. *Journal of Plant Nutrition*, 20(12): 1697-1709.
- Uysal, H., Kahrıman, F., 2021. Nitelikli mısır popülasyonlarında önemli tane kalite özellikleri için gen etkisi, heterosis ve korelasyon analizleri. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1): 119-129.
- Widdicombe, W.D., Thelen, K.D., 2002. Row width and plant density effect on corn forage hybrids. *Agronomy Journal*, 94(2): 326-330.
- Vural, Ç., 2007. Aydın koşullarında cin mısır bitkisinin damla yöntemiyle sulanması. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Zayim, M., 2020. İkinci ürün koşullarında bitki sıklığının mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Atıf Şekli</b> | Kolay, B., Avşar, Ö., Bilge, U., Berekatođlu, K., Kılınç, S., Oğurlu, F., Atakul, Ş., Çelik, Y., Eren, A., Öztürkmen, A.R., 2023. Killi Bir Toprakta Yetiştirilen Ana Ürün Mısırdaki Farklı Dar Sıra ve Çift Sıra Ekim Yöntemlerinin Mısır Tanesinin Kalite Özelliklerine Etkisi. <i>ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 7(3): 572-586.<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.18016/10.5281/zenodo.8316232">https://doi.org/10.18016/10.5281/zenodo.8316232</a> . |
| <b>To Cite</b>    | Kolay, B., Avşar, Ö., Bilge, U., Berekatođlu, K., Kılınç, S., Oğurlu, F., Atakul, Ş., Çelik, Y., Eren, A., Öztürkmen, A.R., 2023. The Effect of Different Narrow and Twin Row Sowing Methods on The Quality Properties of Maize in Clay-Textured Soil. <i>ISPEC Journal of Agricultural Sciences</i> , 7(3): 572-586.<br>DOI: <a href="https://doi.org/10.18016/10.5281/zenodo.8316232">https://doi.org/10.18016/10.5281/zenodo.8316232</a> .                   |

---