

## Mor Şeker Mısırdan (Zea mays saccharata Sturt) Tam ve Eksik Gübrelemenin Verim Ögelerine Etkileri

Bekir ATAR\*

\*Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Atabey Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Atabey, Isparta/ TÜRKİYE

\*<https://orcid.org/0000-0002-1446-5699>

\*Corresponding author (Sorumlu yazar): bekiratar@isparta.edu.tr

Received (Geliş tarihi): 04.06.2025 Accepted (Kabul tarihi): 29.07.2025

**ÖZ:** Oldukça besleyici ve lezzetli bir ürün olan şeker mısırdan istenen verim ve kaliteye ulaşmak için gübre miktarı ve uygulama yöntemi ekonomiklik ve çevre kirliliği açısından optimum olmalıdır. Deneme topraktan ve yaprakdan gübrelemenin etkinliğini belirlemek amacıyla Isparta ekolojik koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen mor şeker mısır çeşidine, toprağa üç farklı (17.1-7.5-1.5 N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> K<sub>2</sub>O, 8.5-3.8-0.8 N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> K<sub>2</sub>O ve Kontrol (0) kg da<sup>-1</sup>) ve yaprağa ise iki farklı (iki defa 1 kg da<sup>-1</sup> ve kontrol (0)) gübre uygulanmıştır. Yaprak gübresi uygulaması kontrole göre kavuzsuz taze koçan verimini (662 - 464 kg da<sup>-1</sup>) ilk yıl %43 oranında artırırken, ikinci yıl (763 - 860 kg da<sup>-1</sup>) % 13 oranında azaltmıştır. Toprakdan tam gübreleme uygulaması, ortalama taze koçan verimini kontrol grubuna kıyasla ilk yıl %99 (748 kg da<sup>-1</sup>-377 kg da<sup>-1</sup>), ikinci yıl ise %166 (1139 kg da<sup>-1</sup>-428 kg da<sup>-1</sup>) oranında artırmıştır. Eksik gübrelemeye göre ise verim artışı ilk yıl %32, ikinci yıl %31 olarak tespit edilmiştir. Şeker mısırdan beklenen verim ve kaliteye ulaşmak için topraktan tam gübre uygulaması vazgeçilmez durumdur. Toprak gübrelemesi olmaksızın sadece yaprak gübresi ise verim ve verim öğelerini arttırmada yetersiz bulunmuştur. Uygun toprak gübrelemesine ek olarak uygulanacak yaprak gübrelemesi en uygun gübreleme yöntemi olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Mor şeker mısır, gübreleme, taze koçan verimi.

### The Effects of Full and Incomplete Fertilisation on Yield Components in Purple Sugar Corn (Zea mays saccharata Sturt)

**ABSTRACT:** To achieve the desired yield and quality in sweet corn, fertilisation must be economical and environmentally friendly. This study, conducted under Isparta's ecological conditions, aimed to determine the effectiveness of soil and foliar fertilisation. The experiment used a Randomized Complete Block Design with three replications. In the study, a purple sweet corn variety obtained from the Western Mediterranean Agricultural Research Institute was used, and three different fertilisers [17.1-7.5-1.5 N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> K<sub>2</sub>O, 8.5-3.8-0.8 N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> K<sub>2</sub>O, and control (0) kg ha<sup>-1</sup>] and two different fertilisers [two applications of 10 kg ha<sup>-1</sup> and control (0)] were applied to the soil and leaves, respectively. Foliar fertiliser application increased the fresh ear yield (6620 - 4640 kg ha<sup>-1</sup>) by 43% in the first year and decreased it by 13% in the second year (7630 - 8600 kg ha<sup>-1</sup>) compared to the control. Complete soil fertilisation increased mean fresh ear yield by 99% in the first year (7480 and 3770 kg ha<sup>-1</sup>) and 166% in the second year (11390 and 4280 kg ha<sup>-1</sup>) compared to the control, and by 32% in the first year and 31% in the second year compared to incomplete fertilisation. In order to reach the expected yield and quality in sweet corn, full fertiliser application through the soil is indispensable. Foliar fertiliser alone without soil fertilisation was found to be insufficient to increase yield and yield components. Foliar fertilisation in addition to appropriate soil fertilisation was found to be the most appropriate fertilisation method.

**Keywords:** Purple sweet corn, fertilisation, fresh ear yield.

## GİRİŞ

Türkiye'ye Mısır yoluyla geldiği için bu ismi aldığı tahmin edilen mısır bitkisinin (Kırtok, 1998) uzun süredir ekildiği belirtilmektedir (Boran, 2019). Ancak 1950'li yıllardan sonra ülkemizde üzerinde araştırma

ve gelişme çalışmaları başlamış, bu tarihten itibaren üretimi hızla artmıştır (İdikut ve ark., 2016; Yanıkoğlu, 2011). Yedi mısır alttüründen biri olan şeker mısır (Zea mays saccharata Sturt), içerdiği en az %5-6'lık şeker oranıyla (Szymanek ve ark., 2005) diğer mısır çeşitlerinin iki katından fazla şeker ihtiva ederler ve

şeker içeriklerini hasattan sonra uzun süre korur. İri embriyoları nedeniyle yağ ve protein bakımından zengin ve besleyicidir (Orzolek ve ark., 2000). İnce kabuklu ve yumuşak olmaları nedeniyle de tercih sebebidirler (Oktem ve ark., 2010). Hasattan sonra enzim aktiviteleri nedeniyle tadında ve aromasında azalma olsa da (Szymanek ve ark., 2005), dondurularak ve konserve olarak yıl boyu farklı şekillerde tüketilebilmektedir. Taze şeker mısır ortalama % 15 oranında nişasta, %10 protein, %1 yağ içerir (Geeta ve ark., 2017). Bununla birlikte demir, fosfor, magnezyum, çinko ve vitaminler bakımından da zengindir (Keerthi ve ark., 2017; Sevov, 2017; Akgün ve ark., 2023).

Taze olarak tüketildiği ve süt olum döneminde hasat edildiği için vejetasyon süresi (80-90 gün) kısadır. Ara dönem ürünü içinde uygun olduğundan Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yaygınlaşmasına rağmen, son yıllarda İç Anadolu Bölgesinde de yaygınlaşmaya başlamıştır (Öztürk ve ark., 2019). Henüz tam olarak tanınmasa da, dünyada olduğu gibi (Lerner ve Dana, 2007) Türkiye’de de tanınırlığı her geçen gün artmaktadır (Öztürk ve ark., 2019). Şeker mısır genellikle sarı renkte olmasına rağmen, antosiyanin, flavanol ve fenolik madde içeriği daha fazla olan mor mısırdaki son yıllarda yaygınlaşmaktadır (Lago ve ark., 2014).

Şeker mısır oldukça besleyici bir üründür ve yüksek verim için toprak gübrelemesi önemlidir (Simon ve Balabbo, 2015). Maksimum koçan boyu ve dekara verim için uygun gübre miktarı ve çeşidi hedefe göre belirlenmelidir. Azot, hem ürün verimliliğini etkilemesi hem de olumsuz çevresel etkileri açısından en önemli ve gerekli bir elementtir. Aşırı gübreleme, yoğun tarımda yaygın bir uygulamadır ve ciddi çevresel zararlara yol açmaktadır (Prasad ve Hochmuth, 2016). Bitkisel üretimde N kayıplarını azaltmak için basit çözümler yoktur, ancak stratejiler ürün kalıntılarını yönetmeye, önerilen gübre oranlarını kullanmaya ve sezon sonu azot uygulamasından kaçınmaya odaklanmalıdır (Revilla ve ark., 2021). Mısırın yetiştirme dönemi kısa olduğundan ekimden önce ve ekimle birlikte gübre uygulamaları bitki gelişiminin yavaşlamaması bakımından önemlidir. Bu çalışmada

toprakten gübrelemeye ek olarak yaprak gübresi uygulamalarının şeker mısırının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada, topraktan üç farklı gübreleme ve iki farklı yaprak gübresi uygulaması Tesadüf Bloklarında Faktöryel Deneme Deseni’nde 3 tekerrürlü olarak denenmiştir. Denemede Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsünden temin edilen hibrit mor şeker mısır (*Zea mays sacharata* Sturt ) hattı kullanılmıştır. Ekim normu 20\*70 cm olan, 4 m uzunluğunda 4-dört sıradan oluşan 18 parsel oluşturulmuştur. Parseller arasında her yönden 1 m mesafe bırakılmıştır. Tohumlar yaklaşık 5 cm derinliğe, elle sık şekilde (5 cm), ilk yıl 10 Mayıs 2023, ikinci yıl ise 2 Mayıs 2024 tarihinde ekilmiş, çıkıştan sonra sıra üzeri 20 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Bitkiler 10-15 cm ve 30-40 cm boya ulaştığında 2 defa çapa ve boğaz doldurma yapılmıştır. Deneme toprağı nemi elle kontrol edilerek parseller damla sulama yöntemiyle sulanmıştır.

Toprakten gübreleme tam, eksik ve gübresiz (kontrol) olmak üzere üç farklı şekilde yapılmıştır. Tam gübrelemede (TU1) ekimle birlikte 30 kg da<sup>-1</sup> Süper Ekin<sup>TM</sup> gübresi (saf 3,9 N - 7,5 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 1,5 K<sub>2</sub>O - 3 SO<sub>3</sub> - 0,15 Zn kg da<sup>-1</sup>) ve üst gübre olarak birinci ve ikinci çapalamada 20 kg da<sup>-1</sup> hesabıyla Amonyum nitrat gübresi verilmiştir. Toplamda üç defada 17.1 kg da<sup>-1</sup> N uygulanmıştır. Toprakten eksik gübre uygulamasında (TU2), uygulama zamanları aynı olmak üzere, yukardaki miktarların yarısı (ekimle birlikte 15 kg da<sup>-1</sup> Gübretaş firmasına ait Süper Ekin<sup>TM</sup> gübresi) uygulanmış (saf 1,9 N - 3,8 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 0,8 K<sub>2</sub>O - 1,5 SO<sub>3</sub> - 0,08 Zn kg da<sup>-1</sup>) ve üst gübre olarak birinci ve ikinci çapalamada 10 kg da<sup>-1</sup> hesabıyla Amonyum nitrat gübresi verilmiştir. Toplamda üç defada 8,6 kg da<sup>-1</sup> N uygulanmıştır. Kontrol uygulamasında (TU3) topraktan hiç gübre uygulaması yapılmamıştır. Yaprak gübresi uygulaması (YU1) parsellere sezonda iki defa (V4 ve V8 büyüme dönemi) yapraklara spreylenecek yapılmıştır (Ritchie ve ark., 1993). Yaprak gübresi olarak Doktor Tarsa (DRT) firmasına ait 20.20.20 + bor (%0,01)+bakır (%0,01)+demir (%0,05)+Mn (%0,02)+Mo (%0,001)+Zn (%0,02) içerikli gübre, 1 kg da<sup>-1</sup> hesabıyla uygulanmıştır. Kontrol uygulamasında

(YU2) parsellere hiç yaprak gübresi uygulaması yapılmamıştır. Gübre uygulama miktar ve zamanları önceki çalışmalar dikkate alınarak yapılmıştır (Okumura ve ark., 2014; İşler, 2018; Zucareli ve ark., 2018; Uygur, 2021).

Hasat her iki yılda da, Ağustos ayının ilk haftasında, mısırlar süt olum döneminde iken (haşlamalık için uygun zaman), parsel kenar tesirleri çıkartılarak yapılmıştır. Koçan özelliklerini belirlemek için her parselden tesadüfen 10 bitki seçilmiş, koçanlar kavuzlarından ayrılarak ölçümleri yapılmıştır.

Ölçümler ve değerlendirmeler Lizaso ve ark. (2007), Kara (2022) ve (Can ve Akman, 2014) belirttikleri yöntemlere göre yapılmıştır.

Deneme alanı toprağı tın tekstüre sahip olup hafif alkalin pH'lı (8.0), tuzsuz ( $244 \mu\text{S cm}^{-1}$ ), orta kireçli (%13,1) özellik göstermektedir (Durgun ve ark., 2017). Yetiştirme dönemine ait iklim verileri ve deneme alanı toprağı analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Verilerin istatistik analizleri 'IBM SPSS Statistics 25' paket programı kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arası farklar Duncan testiyle belirlenmiştir.

Çizelge 1. İklim verileri ve deneme alanı toprak analiz sonuçları.

Table 1. Climatic data and soil analysis results.

| İklim özellikleri (Climate)                                                                            |                       |      |                                  |                            |                                   |                                  |                               |      |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------|----------------------------------|
|                                                                                                        | Sıcaklık (Temp.) (°C) |      |                                  | Yağış (Precipitation) (mm) |                                   |                                  | Nispi Nem (Rel. humidity) (%) |      |                                  |
|                                                                                                        | 2023                  | 2024 | Uzun yıl ort.<br>(long-term av.) | 2023                       | 2024                              | Uzun yıl ort.<br>(long-term av.) | 2023                          | 2024 | Uzun yıl ort.<br>(long-term av.) |
| Mayıs (May)                                                                                            | 15,5                  | 17,1 | 14,3                             | 77,7                       | 74,1                              | 57,3                             | 71,7                          | 57,1 | 59                               |
| Haziran (June)                                                                                         | 20,1                  | 27,1 | 19,1                             | 44,4                       | 4,7                               | 29,4                             | 65,8                          | 36,8 | 49                               |
| Temmuz (July)                                                                                          | 25,8                  | 26,6 | 23,1                             | 7,8                        | 36,7                              | 17,7                             | 40,2                          | 45,7 | 40                               |
| Ağustos (August)                                                                                       | 27,3                  | 26,5 | 23,0                             | 2,7                        | 4,0                               | 15,7                             | 43,1                          | 40,7 | 41                               |
| Toprak özellikleri (Soil properties)                                                                   |                       |      |                                  |                            |                                   |                                  |                               |      |                                  |
| Parametreler (Parameter) (Yöntemler, birimler, literatürler)(Method, unit, ref)                        | Sonuçlar<br>(Results) |      | Yorumlar<br>(Comments)           |                            | Normal değerler<br>(Reference r.) |                                  |                               |      |                                  |
| Tekstür sınıfı (Texture class) (Bouyoucos, 1962)                                                       | Tın                   |      | İyi                              |                            | Tın <sup>1</sup>                  |                                  |                               |      |                                  |
| pH [Doygunluk, Richard (1954)]                                                                         | 8,0                   |      | Hafif                            |                            | 6.5-7.5 <sup>2</sup>              |                                  |                               |      |                                  |
| EC [Doygunluk, $\mu\text{S cm}^{-1}$ , Jackson (1958)]                                                 | 244                   |      | Tuzsuz                           |                            | < 1.000 <sup>3</sup>              |                                  |                               |      |                                  |
| Kireç (Soil lime) [ $\text{CaCO}_3$ eşdeğeri, %, Scheibler Kalsimetresi, Hızalan ve Ünal               | 13,1                  |      | Orta                             |                            | 3-7 <sup>1</sup>                  |                                  |                               |      |                                  |
| Org. Madde (Organics) [Walkley-Black, %, Tüzüner (1990)]                                               | 0,8                   |      | Düşük                            |                            | 3-6 <sup>1</sup>                  |                                  |                               |      |                                  |
| Fosfor (P) [yarayışlı P, 0.5 N $\text{NaHCO}_3$ , mg $\text{kg}^{-1}$ , Olsen ve ark. (1954)]          | 13,7                  |      | Yeterli                          |                            | 8-25 <sup>4</sup>                 |                                  |                               |      |                                  |
| Potasyum (K) (yarayışlı K, 1 N $\text{NH}_4\text{OAc}$ , mg $\text{kg}^{-1}$ , Pratt (1965)]           | 569                   |      | Fazla                            |                            | 140-370 <sup>4</sup>              |                                  |                               |      |                                  |
| Kalsiyum (Ca)[yarayışlı Ca, 1 N $\text{NH}_4\text{OAc}$ , mg $\text{kg}^{-1}$ , Pratt (1965)]          | 10100                 |      | Çok fazla                        |                            | 1.150-3.500 <sup>4</sup>          |                                  |                               |      |                                  |
| Magnezyum (Mg)[yarayışlı Mg, 1 N $\text{NH}_4\text{OAc}$ , mg $\text{kg}^{-1}$ , Pratt (1965)]         | 1258                  |      | Fazla                            |                            | 160-480 <sup>4</sup>              |                                  |                               |      |                                  |
| Sodyum (Na)[yarayışlı Na, 1 N $\text{NH}_4\text{OAc}$ , mg $\text{kg}^{-1}$ , Pratt (1965)]            | 121                   |      | -                                |                            | -                                 |                                  |                               |      |                                  |
| KDK ( $\text{cmol kg}^{-1}$ , Bayraklı, 1987)                                                          | 27,5                  |      | -                                |                            | -                                 |                                  |                               |      |                                  |
| Demir (Fe) [yarayışlı Fe, DTPA+ $\text{CaCl}_2$ +TEA, mg $\text{kg}^{-1}$ , Lindsay ve Norvell (1978)] | 4,26                  |      | Orta                             |                            | 4,5-10 <sup>6</sup>               |                                  |                               |      |                                  |
| Çinko (Zn) [yarayışlı Zn, DTPA+ $\text{CaCl}_2$ +TEA, mg $\text{kg}^{-1}$ , Lindsay ve Norvell (1978)] | 0,90                  |      | Yeterli                          |                            | 0,7-2,4 <sup>4</sup>              |                                  |                               |      |                                  |
| Mangan (Mn) [yarayışlı Mn, DTPA+ $\text{CaCl}_2$ +TEA, mg $\text{kg}^{-1}$ , Lindsay ve Norvell        | 18,1                  |      | Yeterli                          |                            | 7,6-10,5 <sup>7</sup>             |                                  |                               |      |                                  |
| Bakır (Cu)[yarayışlı Cu, DTPA+ $\text{CaCl}_2$ +TEA, mg $\text{kg}^{-1}$ , Lindsay ve Norvell (1978)]  | 9,19                  |      | Yeterli                          |                            | > 0,2 <sup>6</sup>                |                                  |                               |      |                                  |

<sup>1</sup>: Ülgen ve Yurtsever (1974), <sup>2</sup>: Richard (1954), <sup>3</sup>: Jackson (1958), <sup>4</sup>: FAO (1990), <sup>5</sup>: Bayraklı (1987), <sup>6</sup>: Lindsay ve Norvell (1978), <sup>7</sup>: Gökmen Yılmaz ve ark. (2020), <sup>8</sup>: Cartwright ve ark. (1983).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Varyans analiz sonuçlarına göre incelenen tüm özellikler bakımından yıllar arasında farklılık bulunmuştur (Çizelge 2). Mısır çok sıcaklık isteyen bir bitki olmamasına rağmen (Uçak ve ark., 2010), gelişim dönemi için ideal sıcaklık 24-30 °C arasındadır. 30 °C üzerindeki sıcaklıklardan olumsuz etkilenmektedir (Dhaliwal ve Williams, 2022). İlk yıl mısır için en hızlı gelişme dönemi olan Mayıs ve Haziran aylarında istenenden düşük sıcaklıkların gerçekleşmesi (Çizelge 1) verim ve verim özellikleri üzerine olumsuz

yansımıştır. Bu durum yıllar arasında belirgin fark olmasına neden olmuştur. Yaprak gübresi uygulaması ilk yıl ilk koçan yüksekliği, koçan çapı, koçan ağırlığı ve taze koçan veriminde önemli düzeyde etkili olurken, diğer özelliklere etkisi önemli olmamıştır. İkinci yıl incelenen özellikler üzerinde yaprak gübrelemesinin önemli etkisi olmamıştır. Toprakten gübrelemeler hem birinci hem de ikinci yıl ise incelenen özellikler üzerinde oldukça etkili olmuştur. İnteraksiyonlar ise ilk yıl koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı ve taze koçan verimi, ikinci yıl ise sadece koçan çapı üzerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Şeker mısırdan incelenen özelliklere ait varyans analiz sonucu oluşan F ve P değerleri.

Table 2. F and P values resulting from the analysis of variance for the examined traits in sweet corn.

| Varyasyon k.<br>(Source of var.)               | S.d. (DF) | Bitki boyu (cm)<br>(Plant height<br>(cm)) | İlk koçan Yük.<br>(cm) | First ear Height<br>(cm) | Koçan uzunluğu<br>(cm) | Ear length) (cm) | Koçan çapı (mm)<br>(Ear diameter)<br>(mm) | Koçan ağı. (gr)<br>(Ear weight) (g) | Koçanda tane say.<br>(adet) | (Grain per ear)<br>(pes.) | Taze koçan ver.<br>(kg/da) | (Fresh ear yield)<br>(t/ha) |      |       |      |
|------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|------|-------|------|
|                                                |           | F                                         | P                      | F                        | P                      | F                | P                                         | F                                   | P                           | F                         | P                          | F                           | P    |       |      |
| Yıl<br>(Year)                                  | 1         | 11,6                                      | 0,00                   | 11,6                     | 0,00                   | 52,6             | 0,00                                      | 21,7                                | 0,00                        | 76,6                      | 0,00                       | 9,8                         | 0,01 | 76,6  | 0,00 |
| Yaprak güb.<br>(Foliar fertilisation)          | 1         | 0,1                                       | 0,73                   | 9,8                      | 0,01                   | 3,1              | 0,09                                      | 10,4                                | 0,00                        | 3,1                       | 0,09                       | 0,3                         | 0,60 | 3,1   | 0,09 |
| Toprak güb.<br>(Soil fertilisation)            | 2         | 90,3                                      | 0,00                   | 13,1                     | 0,00                   | 93,2             | 0,00                                      | 45,7                                | 0,00                        | 122,2                     | 0,00                       | 73,7                        | 0,00 | 122,2 | 0,00 |
| Yıl x Yaprak g.<br>(Year x Foliar f.)          | 1         | 0,5                                       | 0,48                   | 0,2                      | 0,65                   | 0,2              | 0,66                                      | 27,0                                | 0,00                        | 27,0                      | 0,00                       | 0,0                         | 0,91 | 27,0  | 0,00 |
| Yıl x Toprak g.<br>(Year x Soil f.)            | 2         | 2,8                                       | 0,08                   | 0,4                      | 0,69                   | 3,7              | 0,04                                      | 18,3                                | 0,00                        | 12,9                      | 0,00                       | 0,1                         | 0,94 | 12,9  | 0,00 |
| Yap. x Toprak g.<br>(Foliar f.x Soil F.)       | 2         | 3,2                                       | 0,06                   | 2,5                      | 0,11                   | 4,5              | 0,02                                      | 5,8                                 | 0,01                        | 1,2                       | 0,32                       | 2,4                         | 0,12 | 1,2   | 0,32 |
| Yıl x Yap. x Top. g.<br>(Year x Fol. x Soil f) | 2         | 0,3                                       | 0,76                   | 0,6                      | 0,98                   | 0,6              | 0,54                                      | 8,2                                 | 0,00                        | 1,3                       | 0,29                       | 1,9                         | 0,18 | 1,3   | 0,29 |

P<0,05; %5 düzeyinde önemli, P<0,01; %1 düzeyinde önemli, P>0,05: istatistiki olarak önemli değil.

P<0.05; significant at the 5% level, P<0.01; significant at the 1% level, P>0.05: not statistically significant.

Yaprak gübresi uygulaması ilk yıl incelenen özelliklerin tümünde artışlara neden olmuştur (Şekil 1). Bu artışlar bitki boyunda istatistiki olarak önemli olmazken, diğer özelliklerde önemli olmuştur. İlk koçan yüksekliği %11, koçan çapı %14, koçan ağırlığı %42 ve taze koçan verimi de %42 civarında artmıştır. İkinci yıl yaprak gübresi uygulamaları sonucu bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve koçan uzunluğu artarken, koçan çapı, koçan ağırlığı, koçanda tane sayısı ve taze

koçan verimleri azalmıştır. Ancak bu artış ve azalışlar istatistiki olarak önemli olmamıştır. Çalışma sonuçlarında olduğu gibi, Pena (2022) ve Ghaffari ve ark. (2011) yaptıkları çalışmalarda da, yaprak gübresi uygulamalarının verim özellikleri üzerine etkilerinin kısmen olumlu olsa da, tek başına verim ve verim öğelerinde istikrarlı artışlara neden olmadıklarını belirlemişlerdir.



Şekil 1. Yaprak gübresi uygulamalarının mor şeker mısırdaki bazı verim öğelerine etkileri. YU1; Yaprak gübresi uygulaması, YU2; Kontrol.  
Figure 1. Effects of foliar fertiliser applications on some yield components of purple sweet corn. YU1; Foliar fertilisation, YU2; Control

Bitki yaprağı, gübre tuzlarının kolayca sızmasına doğal olarak direnç gösterecek özelliktedir. Doğal olarak N, P ve K gibi makro besinlerin yapraktan fazla miktarda bitkiye geçmesi zor olacaktır. Özellikle mısır gibi fazla miktarda biyokütle üreten bitkilerde yaprak gübresinin etkinliği az olacaktır. Yapraktan gübreleme mikro besinler için uygun bir yöntemdir (Liu ve ark., 2018).

Her iki yılda da topraktan tam gübre uygulamaları (TU1), eksik gübreleme (TU2) ve kontrole (TU3) göre tüm özelliklerde belirgin artışlara neden olmuştur (Şekil 2). İlk ve ikinci yıl TU1 uygulamasındaki artışlar kontrole göre bitki boyunda %24 ve %33, ilk koçan yüksekliğinde %11 ve %11, koçan uzunluğunda %69 ve %50, koçan çapında %8 ve %38, koçan ağırlığında

% 99 ve %166, koçanda tane sayısında %113 ve %96 ve taze koçan veriminde ise %99 ve %166 civarında gerçekleşmiştir. İlk ve ikinci yıl TU1 uygulamasındaki artışlar TU2 uygulamasına göre bitki boyunda %15 ve %15, koçan uzunluğunda %34 ve %10, koçan çapında %2 ve %16, koçan ağırlığında % 32 ve %31, koçanda tane sayısında %40 ve %34, taze koçan veriminde %32 ve %31 civarında gerçekleşmiştir. Ancak ilk koçan yüksekliğinde %4 ve %8 düşüş olmuştur. Her iki yılda TU2 uygulamasındaki artışlar kontrole göre sırasıyla bitki boyunda %8 ve %17, ilk koçan yüksekliğinde %16 ve %21, koçan uzunluğunda %26 ve %36, koçan çapında %6 ve %20, koçan ağırlığında % 50 ve %103, koçanda tane sayısında %52 ve %46, taze koçan veriminde %50 ve %102 civarında gerçekleşmiştir.



Şekil 2. Toprakdan gübreleme uygulamalarının mor şeker mısırdaki bazı verim öğelerine etkileri. TU1; Toprakdan tam gübreleme, TU2; Toprakdan eksik gübreleme, TU3; Kontrol.

Figure 2. Effects of soil fertilisation treatments on some yield components of purple sweet corn. TU1; Soil full fertilisation, TU2; Soil insufficient fertilisation, TU3; Control.

Bitki boyu üzerine topraktan ve yaprakdan gübre uygulama etkileşimlerini genel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). İlk yıl en yüksek bitki boyu TU1xYU2 uygulamasında (156,3 cm) bulunurken, en düşük değer TU3xYU1 uygulamasında (119,3 cm) bulunmuştur. İlk koçan yüksekliğinin ilk yıl TU1xYU1 uygulamasında 32,7 cm, ikinci yıl TU2xYU1 uygulamasında 35,7 cm olarak bulunmuştur.

Koçan uzunluğu, koçan çapı, koçan ağırlığı, koçanda tane sayısı ve taze koçan veriminde her iki yılda da en yüksek değerler TU1 ve TU2 uygulamalarının YU1 ve YU2 ile olan etkileşimlerinde bulunmuştur. En düşük değerler TU3 ile YU1 ve YU2 etkileşimlerinde bulunmuştur. İlk yıl ortalamaları incelenen özelliklerin tümünde ikinci yıl ortalamalarına göre daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 3. Toprakdan ve yaprakdan gübre uygulama interaksiyonlarının şeker mısırdaki verim öğelerine etkileri.

Table 3. Effects of soil and foliar fertiliser application interactions on some yield components of sweet corn.

| Yıl (Year) | Gübre uyg.<br>(fertiliser) | Bitki boyu (cm)<br>(Plant height<br>(cm)) | İlk koçan Yük.<br>(cm)<br>(First ear height<br>(cm)) | Koçan uzunluğu<br>(cm)<br>(Ear length<br>(cm)) | Koçan çapı<br>(mm)<br>(Ear diameter<br>(mm)) | Koçan ağı (gr)<br>(Ear weight) (g) | Koçanda tane<br>say. (adet)<br>(Grain per ear<br>(pcs.)) | Taze koçan ver.<br>(kg/da)<br>(Fresh ear yield)<br>(kg/ha) |
|------------|----------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 2023       | TU1+YU1                    | 152,0±9,85 a                              | 32,7±3,06 a                                          | 15,0±1,00 a                                    | 37,7±1,53 a                                  | 114,7±11,01 a                      | 377,8±42,00 a                                            | 905,9±87,38 a                                              |
|            | TU1+YU2                    | 156,3±6,66 a                              | 27,0±1,00 bc                                         | 14,3±1,53 a                                    | 32,0±1,00 b                                  | 74,7±9,02 bc                       | 356,9±50,71 ab                                           | 589,9±71,25 bc                                             |
|            | TU2+YU1                    | 137,3±4,16 b                              | 32,3±2,08 a                                          | 10,6±0,60 b                                    | 38,0±2,00 a                                  | 81,7±7,64 b                        | 223,2±48,78 cd                                           | 645,2±60,25 b                                              |
|            | TU2+YU2                    | 130,7±3,06 b                              | 30,0±1,00 ab                                         | 11,3±0,58 b                                    | 30,3±2,52 b                                  | 61,3±11,02 cd                      | 303,3±39,25 c                                            | 484,5±87,02 cd                                             |
|            | TU3+YU1                    | 119,3±1,53 c                              | 27,3±1,53 bc                                         | 9,8±0,76 b                                     | 33,3±2,52 b                                  | 55,0±2,65 de                       | 195,0±2,08 d                                             | 434,5±20,90 de                                             |
|            | TU3+YU2                    | 128,72,52 bc                              | 26,3±0,58 c                                          | 7,5±0,71 c                                     | 31,0±2,65 b                                  | 40,3±6,81 e                        | 151,7±18,61 e                                            | 318,6±53,77 e                                              |
|            | Ort,<br>(Mean)             | 137,4±14,17                               | 29,3±3,01                                            | 11,4±2,26                                      | 33,7±3,77                                    | 71,3±22,02                         | 268,0±65,02                                              | 563,1±191,20                                               |
| 2024       | TU1+YU1                    | 164,0±12,77 a                             | 34,7±2,08 ab                                         | 16,0±1,00 a                                    | 39,0±1,00 b                                  | 138,3±19,86 ab                     | 400,9±57,17 ab                                           | 1092,8±156,88 ab                                           |
|            | TU1+YU2                    | 167,3±7,51 a                              | 30,0±4,36 ab                                         | 16,3±0,58 a                                    | 46,0±1,00 a                                  | 150,0±10,00 a                      | 426,7±85,54 a                                            | 1185,0±79,00 a                                             |
|            | TU2+YU1                    | 148,3±4,16 b                              | 35,7±1,53 a                                          | 14,7±1,03 a                                    | 37,3±3,06 b                                  | 101,3±16,65 c                      | 302,2±23,58 b                                            | 800,5±131,56 c                                             |
|            | TU2+YU2                    | 141,0±9,94 b                              | 34,3±1,53 ab                                         | 14,7±0,58 a                                    | 36,0±2,00 b                                  | 118,3±18,93 bc                     | 312,0±22,23 b                                            | 934,8±149,54 bc                                            |
|            | TU3+YU1                    | 123,3±1,53 c                              | 29,3±5,51 b                                          | 11,7±1,53 b                                    | 31,7±1,53 c                                  | 50,0±2,00 d                        | 216,7±22,75 c                                            | 395,0±15,80 d                                              |
|            | TU3+YU2                    | 125,0±4,36 c                              | 28,7±0,58 b                                          | 10,0±1,00 b                                    | 29,7±2,09 c                                  | 58,3±2,89 d                        | 204,0±31,75 cd                                           | 460,8±22,81 d                                              |
|            | Ort,<br>(Mean)             | 144,8±18,65                               | 32,1±,92                                             | 13,9±2,92                                      | 36,6±5,67                                    | 102,7±40,42                        | 310,4±95,67                                              | 811,5±319,36                                               |

\*Aynı sütunda aynı harfle verilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

\*Averages followed by the same letter within a column are not significantly different.

Yaprak gübresinin toprak gübresiyle birlikte uygulanması daha etkili olduğu, kontrole ve yalnızca toprak gübrelemesine göre bitki boyu, koçanda tane sayısı, taze koçan verimi, hasat indeksi ve gübre kullanım etkinliğini belirgin bir şekilde artırdığı belirtilmiştir (Ghaffari ve ark., 2011; Pena, 2022). Bu durum çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Yaprğa ve toprağa birlikte uygulama sonuçlarında görüleceği üzere tek başına yaprak gübresi çok etkili olmasa da toprak gübrelemesinin eksik olması durumunda gelişmeyi teşvik etmede etkili olmuştur (Çizelge 3). İlk yıl incelenen tüm özelliklerde TU1+YU1 değerleri TU1+YU2'ye göre beklendiğinin aksine daha düşük bulunmuştur. Yani ilk yıl mikro besin elementlerinin olumlu etkisi deneme sonuçlarına yansımamıştır. Bu durumun ilk yıl yaprak gübresi uygulama dönemlerinde daha düşük sıcaklıkların görülmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü düşük sıcaklıklar, membran sertliğine neden olarak kutikül geçirgenliğini ve stoma açıklığını azaltmaktadır (Hu ve ark., 2023). İkinci yıl ise beklendiği gibi başta verim olmak üzere incelenen tüm özellikleri olumlu yönde etkilemiştir. Mısır bitkisinin tüm fizyolojik ve verim parametrelerini geliştirmede faydalı ve yararlı olduğu kanıtlanan ve aynı zamanda koçan başına tane sayısı açısından iyi bir yanıt veren farklı mikro besinlerin ve bunların kombinasyonunun mısır bitkisi üzerindeki olumlu etkisi önceki çalışmalarda belirlenmiştir (Bakry ve ark., 2009). Toprak gübrelemesine ek olarak 1 veya 2 yaprak gübrelemesi hedeflenen verime ulaşmak için uygun yöntem olarak görülmektedir.

Uygulanacak gübre miktarları hesaplanırken, çevresel faktörler dikkate alınarak, verim potansiyeli esas alınmalıdır (Atar, 2017). Şeker mısırdaki taze koçan verimi 500 ile 4100 kg da<sup>-1</sup> arasında geniş bir yelpazede değişmektedir (Oktem ve ark., 2003; Ghaffari ve ark., 2011; Akgün ve ark., 2021). Ancak sonuçlar 750-1500 kg da<sup>-1</sup> arasında yoğunlaşmaktadır (Öktem ve Öktem, 2006; Albayrak, 2013; Tezel ve ark., 2020). Öztürk (2023) çok sayıda mor mısır melezi kullandığı bir çalışmada ortalama 990 kg da taze koçan verimi elde etmiştir. Çalışma sonuçlarında taze koçan verimi; TU3 uygulaması ortalamaları yıllara göre sırasıyla 377 ve

428 kg da<sup>-1</sup> olarak alınırken, TU1 gübre uygulaması ortalamaları yıllara göre sırasıyla 748 ve 1139 kg da<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir. Bu sonuç önceki çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Şeker mısır N gübrelemesinde toprak yapısı, organik madde içeriği ve iklime bağlı olarak 10 kg N da<sup>-1</sup> ve üzeri uygulamalarda maksimum verime (kavuzsuz taze koçan verimi) ulaşılabilir (Bravo-Ureta ve ark., 1995; Hochmuth & Hanlon, 2010; Okumura ve ark., 2014). Azot uygulama etkinliğinin genellikle %70 in altında olduğu düşünülürse, bu rakamın 15-20 kg N da<sup>-1</sup> olması yaygın şekilde kabul görmekte ve uygulanmaktadır (Kidder ve ark., 1989; Salardini ve ark., 1992; Xiong ve ark., 2017). Bu miktarın 25 kg N da<sup>-1</sup> ve daha yüksek olması gerektiğini öneren çalışmalarda bulunmaktadır (Hochmuth & Hanlon, 2010; Oktem ve ark., 2010).

Eksik ve yetersiz P ve K gübrelemesi ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır (Öner ve Öner, 2023). Şeker mısırdaki yetiştiriciliğinde toprakta 14-15 kg da<sup>-1</sup> P ve K olması gerekmektedir. Uygulama miktarı belirlenirken toprak analizleri esas alınmalıdır. Toprakta P ve K konsantrasyonları düşük, orta veya yüksek olarak yorumlandığında, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O için sırasıyla 15, 12 ve 0 kg da<sup>-1</sup> olarak uygulanması maksimum verim için yeterli olacaktır (Hochmuth ve Hanlon, 2010; Okumura ve ark., 2014; Uygur, 2021; Soylu, 2022).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Şeker mısırdaki zamanında, toprağa yeterli miktarda gübreleme istenen verime ulaşmada esas faktör olarak bulunmuştur. Eksik gübreleme verimi üçte bir oranında azaltmıştır. Yapraktan gübreleme tek başına yeterli olmasa da özellikle toprağa yapılan eksik gübrelemede ve mikro besin eksikliğini gidermede faydalı olmaktadır. Bu yüzden bitkisel üretimde yüksek bir verim ve kaliteli ürün için sırasıyla doğru bir sulama ve uygun bir gübreleme ile geldiğinden, ekim öncesinde araziye iyi temsil edecek şekilde alınan toprak örneğinin tam analiz sonuçlarına göre uzmanın önerileri doğrultusunda gübreleme yapılmalı ve toprak gübrelemesine ilaveten yaprak gübrelemesine de önem verilmelidir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Akgün, İ., C. Türkay, R. Karaman, ve A. Kocabaş. 2023. Tatlı Mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt.) azotlu gübre çeşit ve dozlarının koçan verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi* 5(2): 66-73.
- Akgün, İ., R. Karaman, ve A. Şener. 2021. Şeker mısırında farklı organik materyal ve azot uygulamalarının koçan verimi ve bazı agronomik özellikler üzerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 36(3): 365-375.
- Albayrak, Ö. 2013. Diyarbakır koşullarına uygun şeker mısır (*Zea Mays L. Saccharata* Sturt.) çeşitlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Diyarbakır. 47s.
- Atar, B. 2017. Buğdayda verim esaslı azotlu gübreleme. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(4): 524-536.
- Bakry, M. A., Y. R. Soliman, and S. A. Moussa. 2009. Importance of micronutrients, organic manure and biofertilizer for improving maize yield and its components grown in desert sandy soil. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 5(1): 16-23.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. OMÜ. Ziraat Fak. Yay., No: 17. Samsun.
- Boran, A. 2019. 19. Yüzyılda Karadeniz Bölgesinde mısır tarımı ve ticareti. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Tarih Anabilim Dalı Ordu.
- Bouyoucos, G. J., 1962. A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. *Agron. J.* 43 (9): 434-438.
- Bravo-Ureta, B. E., A. E. Pinheiro, and R. A. Ashley. 1995. Alternative nitrogen fertility levels and profitability in sweet corn production. *Journal of Sustainable Agriculture* 5(4): 95-104.
- Can, M., ve Z. Akman. 2014. Uşak ekolojik şartlarında farklı azot dozlarının şeker mısırın (*Zea mays saccharata* Sturt.) verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 9(2): 93-101.
- Cartwright, B., A. Rathjen, D. Sparrow, J. Paull, and B. Zarcinas. 1983. Boron tolerance in Australian varieties of wheat and barley. pp 139-151. In H. W. Gabelman and B. C. Loughman (Eds.) *Genetic Aspects of Plant Mineral Nutrition*. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Dhaliwal, D. S., and M. M. Williams. 2022. Evidence of sweet corn yield losses from rising temperatures. *Scientific reports*, 12(1): 18218.
- Durgun, B., V. Uygur, B. Durgun, ve E. Sukuşu. 2017. Isparta-Atabey ovası topraklarında mikro element yayırlılığı ile toprak özellikleri arasındaki ilişkilerin temel bileşen analizi ile belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 32(2): 258-268.
- FAO. 1990. Micronutrients Assessment at the Country Level. FAO Soil Bulletin 63. Roma, Italy. 1-208.
- Geeta, H. P., V. Palanimuthu, and G. Srinivas. 2017. Study of some physico-chemical properties of sweet corn. *Int. J. Agric. Sci. Res.* 7(1): 277-286
- Ghaffari, A., A. Ali, M. Tahir, M. Waseem, M. Ayub, A. Iqbal, and A. U. Mohsin. 2011. Influence of integrated nutrients on growth, yield and quality of maize (*Zea mays L.*). *American Journal of Plant Sciences* 2(1): 63-69.
- Gökmen Yılmaz, F., S. Gezgin, and N. Dursun. 2020. Kireçli bazik reaksiyonlu organik maddece fakir topraklarda manganın yeterlilik sınır değerlerinin belirlenmesi. TÜBİTAK-3001 Projesi, Sonuç Raporu.
- Hızalan, E. ve H. Ünal. 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yay. No: 278, Ankara.
- Hochmuth, G., and Hanlon, E. 2010. A Summary of N, P, and K Research with Sweet Corn in Florida. University of Florida, Florida Cooperative Extension Service SL-326/CV235.
- Hu, Y., N. Bellaloui, and Y. Kuang. 2023. Factors affecting the efficacy of foliar fertilizers and the uptake of atmospheric aerosols, volume II. *Frontiers in Plant Science* 14: 1146853.
- İdikut, L., G. Zülkadir, M. Çölkesen, ve C. Yürüdürmaz. 2016. Kompozit şeker mısırı popülasyonu ile hibrit şeker mısırı çeşidinin bazı agronomik özellikler bakımından karşılaştırılması. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi* 5: 41-50.
- İşler, N. 2018. Mısır tarımı. MK Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Hatay.
- Jackson, M. L. 1958. Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs New Jersey, USA, 1-498.
- Kara, B. 2022. Mısır (*Zea mays L.*): Bir Bitki; İki veya Üç Farklı Ürün. *Türk Doğa ve Fen Dergisi* 11(1): 43-48.
- Keerthi, P., G. Prabhakar Reddy, and N. Sunitha. 2017. Effect of sowing time on growth and yield of sweet corn cultivars. *Int J Curr Microbiol App Sci.* 6(4): 777-782.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır: üretimi ve kullanımı. Kocaelik Yayınevi, Adana.
- Kidder, G., E. Hanlon, and G. Hochmuth. 1989. IFAS standardized fertilization recommendations for vegetable crops. Fla. Coop. Ext. Serv. Spec. Ser. SS-SOS-907.
- Lago, C., M. Landoni, E. Cassani, S. Atanassiu, E. Cantaluppi, and R. Pilu. 2014. Development and characterization of a coloured sweet corn line as a new functional food. *Maydica* 59(3): 191-200.
- Lerner, B., and M. Dana. 2007. Growing Sweet Corn. HO-98. pdf. Purdue University Cooperative Extension Service. In.
- Lindsay, W. L. and W. A. Norvell. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese, and Copper. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42 (3): 421-428.

- Liu, G., E. Simonne, K. Morgan, and G. Hochmuth. 2018. Soil and fertilizer management for vegetable production in Florida. UF/IFAS Extension, University of Florida, HS711.
- Lizaso, J., K. Boote, C. Cherr, J. Scholberg, J. Casanova, J. Judge, J. Jones, and G. Hoogenboom. 2007. Developing a sweet corn simulation model to predict fresh market yield and quality of ears. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 132(3): 415-422.
- Oktem, A., A. Oktem, ve H. Emeklier. 2010. Effect of nitrogen on yield and some quality parameters of sweet corn. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 41(7): 832-847.
- Oktem, A., M. Simsek, ve A. G. Oktem. 2003. Deficit irrigation effects on sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt) with drip irrigation system in a semi-arid region: I. Water-yield relationship. *Agricultural Water Management*, 61(1): 63-74.
- Okumura, R. S., P. S. Vidigal Filho, C. A. Scapim, O. J. Marques, A. A. N. Franco, R. S. Souza, and D. L. Reche. 2014. Effects of nitrogen rates and timing of nitrogen topdressing applications on the nutritional and agronomic traits of sweet corn. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 12(2): 391-398.
- Olsen, S. V., F. S. Cole, W. Watanable, and L. A. Dean. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. of Agr. Cir. 939, Washington, D.C
- Orzolek, M., G. Greaser, and J. Harper. 2000. *Agricultural Alternatives Sweet Corn Production*. The Pennsylvania State University USA, 8p.
- Öktem, A., ve A.G. Öktem. 2006. Bazı şeker mısır (*Zea mays saccharata* Sturt) genotiplerinin Harran Ovası koşullarında verim karakteristiklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(1): 33-46.
- Öner, N., ve F. Öner. 2023. Geleneksel ve Analize Dayalı Kimyevi Gübre Uygulamasının Mısır Verimi ve Yaprakta Bitki Besin Elementleri İçeriğine Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(1): 71-79.
- Öztürk, A. 2023. Fitokimyasal içerikler bakımından zengin mor renkli şeker mısır (*Zea mays saccharata* Sturt.) Islahı. Doktora tezi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak., Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Öztürk, A., E. Özata, Ş. Erdal, ve M. Pamukçu. 2019. Türkiye’de özel mısır tiplerinin kullanımı ve geleceği. *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research* 2(1): 75-90.
- Pena, I. C. D. 2022. Growth and Yield Performance of Transplanted Sweet Corn Applied With Organic-Based Foliar Fertilizer. *Journal of Positive School Psychology* 6(3): 4387-4393-4387-4393.
- Prasad, R., and G. J. Hochmuth. 2016. Environmental nitrogen losses from commercial crop production systems in the Suwannee River Basin of Florida. *PLoS One* 11(12): e0167558.
- Pratt, P. F. 1965. *Methods of Soil Analysis: Part 2, Chemical and Microbiological Properties*. 9.2.
- Revilla, P., C. M. Anibas, and W. F. Tracy. 2021. Sweet corn research around the world 2015–2020. *Agronomy*, 11(3): 534.
- Richard, L. A. 1954. *Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils*. Handbook, U. S. Department of Agriculture Regional Salinity Laboratory 64(5): 432, Riverside-California, USA.
- Ritchie, S. W., J.J. Hanway, and G.O. Benson. 1993. How a corn plant develops. The Alabama Cooperative Extension System, Special report 48.
- Salardini, A., L. Sparrow, and R. Holloway, 1992. Sweet corn responses to basal and top-dressed rates and sources of nitrogenous fertilizers. *Australian Journal of Agricultural Research* 43(1): 171-180.
- Sevov, A. 2017. Quality parameters of sweet corn grain. *Agricultural Sciences* 9(21): 65-70.
- Simon, S. R., and F. Balabbo. 2015. Yield performance of sweet corn (*Zea Mays* Var. *saccharata*) using vermicompost as a component of balanced fertilization strategy. *International Journal of Chemical, Environmental ve Biological Sciences* 3(3): 224-227.
- Soylu, S. 2022. Mısır Yetiştiriciliği. In R. Cengiz (Ed.) *MISIR; Islah Teknikleri ve Yetiştiriciliği*. Iksad yayınevi, Ankara, Turkey.
- Szymanek, M., B. Dobrzański jr, I. Niedziółka, and R. Rybczyński. 2005. Sweet corn: harvest and technology physical properties and quality. B. Dobrzański Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences.
- Tezel, M., E. Gönülal, R. Ç. Arıcı, ve G. Özcan. 2020. Konya Ekolojik Koşullarında Farklı Şeker Mısır (*Zea mays saccharata* Sturt) Genotiplerinin Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. *Ziraat Mühendisliği* (372): 34-43.
- Tüzüner, A. 1990. Toprak ve su analiz laboratuvarları el kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
- Uçak, A.B., A. Ertek, M. Güllü, S. Aykanat, ve A. Akyol. 2010. Bazı İklim Parametrelerinin Çukurova’da Yetiştirilen Mısır Bitkisi Verim ve Kalitesine Etkileri, GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi 27(1): 9-19.
- Uygur, V. 2021. Gübreleme. In B. Kara (Ed.), *Mısır tarımı* (1 ed., pp. 44-57). Nobel Akademik Yayıncılık Tic. Ltd. Şti. Ankara, Türkiye.
- Ülgen, N. ve N. Yurtsever. 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Teknik Yayın No: 28, Ankara.
- Xiong, H., Y. Xiong, G. Zhang, Z. Peng, S. He, D. Xu, and W. Liu. 2017. Effects of nitrogen, phosphorus and potassium on yield of sweet corn. In: 2017 International Conference on Material Science, Energy and Environmental Engineering (MSEEE 2017). Published by Atlantis Press.

- Yanikoğlu, S. 2011. Mısırın Kökeni ve Tarihçesi. Melez Mısırla 100 Yıl Çalıştayı, 18-20 Mart 2011, Antalya /Türkiye
- Zucareli, C., J. H. B. Bazzo, J. B. Silva, D. S. Costa, and I. C. B. Fonseca. 2018. Nitrogen rates and side-dressing timing on sweet corn seed production and physiological potential. *Revista Caatinga* 31: 344-351.