



Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi Turkish Journal of Science and Engineering

www.dergipark.org.tr/tjse

Tatlı Mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt.) Azotlu Gübre Çeşit ve Dozlarının Koçan Verimi ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

İlknur AKGÜN^{1*}, Cengiz TÜRKAY¹, Ruziye KARAMAN¹, Abdullah KOÇABAŞ²

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta, Türkiye

²Burdur İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Burdur, Türkiye

*Sorumlu yazar: ilknurakgun@isparta.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi: 10/08/2023

Kabul tarihi: 08/12/2023

Anahtar Kelimeler: Azot, Kalite, Şeker mısır, Verim, Yavaş salınlı gübre

DOI: 10.55979/tjse.1340257

ÖZET

Araştırmada azotlu gübre çeşitleri [Nitropower 33,üre ve UTEC] ve dozlarının (15, 20 ve 25 kg da⁻¹) şeker mısırında verim ve kalite özelliklerine etkisi belirlenmiştir. Çalışma şans bloklarında bölünmüş parseller deneme planına göre kurulmuştur. Ana parsellere gübreler, alt parsellere ise dozlar yerleştirilmiştir. Çalışmada, gübre çeşitlerinin taze koçan verimine (kavuzlu ve kavuzsuz), ham kül oranına, toplam çözülebilir şeker miktarına; dozların ise ham protein oranına, ham kül oranına ve toplam çözülebilir şeker miktarına etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek kavuzlu ve kavuzsuz taze koçan verimi, yavaş salınlı gübre çeşidinde (UTEC) ve 20 kg da⁻¹ gübre uygulamasında tespit edilmiştir. Azot dozunun artmasıyla özellikle toplam çözülebilir şeker miktarı, ham protein ve ham kül oranı da artmıştır. Sonuç olarak, Vega F1 tatlı mısır çeşidinde yavaş salınlı gübre uygulamasının (UTEC) verim artışı yanında, kalite (ham protein ve toplam çözülebilir şeker miktarı gibi) üzerinde de olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

The Effect of Nitrogen Fertilizer Types and Doses on Cob Yield and Some Quality Characteristics in Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt.)

ARTICLE INFO

Received: 10/08/2023

Accepted: 08/12/2023

Keywords: Nitrogen, Quality, Sweet corn, Yield, Slow release fertilizer

DOI: 10.55979/tjse.1340257

ABSTRACT

The effects of nitrogen fertilizer varieties [Nitropower 33, urea and UTEC] and doses (15, 20 and 25 kg da⁻¹) on yield and quality characteristics of sugar corn were determined. The study was established according to the split-plot experimental design in chance blocks. Fertilizers were placed in the main plots and doses were placed in the sub-plots. In the study, it was determined that the effects of fertilizer types on fresh cob yield (with and without cobs), crude ash content, total soluble sugar content and the effects of doses on crude protein content, crude ash content and total soluble sugar content were statistically significant. According to the results obtained, the highest yields of fresh cobs with and without cobs were determined in the slow-release fertilizer variety (UTEC) and 20 kg da⁻¹ fertilizer application. Total soluble sugars, crude protein and crude ash content also increased with increasing nitrogen dose. As a result, it was determined that the application of slow release fertilizer (UTEC) had a positive effect on quality (such as crude protein and total soluble sugar content) as well as yield increase in Vega F1 sweet corn variety.

1. Giriş

Şeker mısır (*Zea mays saccharata* Sturt.), temel olarak sert mısır, at dişi mısır, kavuzlu mısır, cin mısır, mumsu mısır ve unlu mısır gibi farklı mısır alt türlerinden birisidir (Oladejo & Adetunji, 2012). Dünya çapında ağırlıklı olarak şeker mısır taze, konserve ve dondurulmuş gıda olarak üzere üç farklı pazar amacıyla yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tatlı mısırın diğer mısırlara göre tadının lezzetli olması, ince dış kabuğu, yumuşak ve şekerli dokusu nedeniyle taze tüketimde tercih edilmektedir (Öktem vd., 2010). Ayrıca, şeker mısır diğer mısır çeşitlerine göre embriyosu daha iri, daha fazla yağ ve protein içeriğine sahiptir (Sade, 2002). Şeker mısır tanesi kuru madde bazında %15 protein ve %64 karbonhidrat (%30'dan fazla nişasta ve %9'dan fazla yağ) içerirken (Sevov, 2017), fosfor, magnezyum, demir, çinko ve vitamin içeriği bakımından da oldukça zengindir (Keerthi vd., 2017).

Dünyada şeker mısır üretimi yaklaşık 1 milyon ha alanda yapılmakta olup, üretim yaklaşık 9 milyon ton, verim ise 8500 kg ha⁻¹'dir. Şeker mısır en çok ABD (2.6 milyon ton) üretilirken, bunu sırasıyla Meksika (1.1 milyon ton), Nijerya (776 bin ton) ve Endonezya (654 bin ton) takip etmektedir (FAO, 2023). Ülkemizde ise şeker mısırının üretim miktarı ve ekim alanı hakkında yeterli istatistiksel bilgi bulunmamakla birlikte, son yıllarda şeker mısırının üretim ve tüketimi artış göstermiştir. Nitekim, Türkiye 2019, 2020 ve 2021 yıllarında toplam 2.5 milyon ton ihracata karşılık 8.02 milyon ton mısır ve mamulleri ithal etmiştir (Taşdan, 2021). Dünyada şeker mısır üretimi, pazar talebini karşılamamakta ve bunun sebeplerinden birisi de veriminin düşük olmasıdır (Laksano vd., 2018). Şeker mısır üretimini artırmada önemli faktörlerden birisi de gübreleme ve/veya toprağa organik madde ilave edilmesidir (Irshad vd., 2013; Roeswitawati vd., 2021). Ayrıca farklı gübre uygulamalarının tüketici tercihlerinin

etkili olan kalite özellikleri üzerine nasıl etkili olacağına bilinmesi de önem taşımaktadır.

En yaygın elementlerden biri olan azot, amino asitlerin, proteinlerin, nükleik asitlerin, klorofilin ve bitki yaşamı için gerekli olan diğer birçok metabolitin bir parçasıdır (Bolat & Kara, 2017). Mısır yetiştiriciliğinde en önemli makro besinlerden birisi olan azot, vejetatif ve generatif dönemlerde önemli rol oynamaktadır (Yürürdurmaz & Tansı, 2021). Ülkemizde ticari gübreler dengeli ve ekonomik kullanılmadığı için, üretimin maliyeti artırmaktadır. Ayrıca, gübre ham maddelerine önemli miktarda döviz ödenmektedir (Çokkızgın & Çölkesen, 2006; Can & Akman, 2014). Ayrıca, azot gübrelemesinden sonra buharlaşma, denitrifikasyon ve yıkanmadan kaynaklanan nitrojen kayıpları, azot geri kazanım etkinliğinin azalmasına, ürün performansının düşmesine neden olmakta ve çevresel kirlenme riskini artırmaktadır (Cassman vd., 2002). Bu sorunun temel çözümlerinden birisi, bitki gelişiminin her aşamasında bitkiye kademeli olarak azot sağlayan yavaş salınımlı gübreler kullanılmasıdır. Nitekim, tarım alanlarında yavaş salınımlı gübre kullanımı ile birlikte mahsul verimi ve tarımsal etkinlik artmakta, işçilik maliyetleri azalmakta ve daha az miktarda gübre kullanımı ile birlikte toprak ile suyun daha az kirlenmesine yol açmaktadır (Akhlaghi, 2008; Khavah, vd., 2015).

Bu çalışmada, azotlu gübre çeşitlerinin (UTEC (üreaz inhibitörlü), Nitropower 33 ve Üre) ve dozlarının (15, 20 ve 25 kg da⁻¹) tatlı mısırı çeşidinde (Vega F1) koçan verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi belirlenmiştir. Böylece, yüksek verimli şeker mısır çeşitlerinin farklı bölgelerde yetiştirilmesi ve üreticilere tanıtılması ekim alanlarının artmasına katkı sağlayabilecektir.

2. Materyal ve Metot

Araştırma, Burdur ilinin Suludere köyünde 2020 yılında yürütülmüştür. Çalışmada, materyali olarak süper tatlı (sh2) tipinde Vega F1 şeker mısır çeşidi kullanılmıştır. Vega F1 mısır çeşidi vejetasyon süresi 76-80 gün arasında değişen sarı tane rengine sahiptir (Anonim, 2023a).

Araştırmada, azot kaynağı olarak UTEC (yavaş salınımlı gübre), üre ve Nitropower 33 kullanılmıştır. Nitropower 33 gübresi içeriğinde %33 azot (%25 üre azotu ve %8 NH₃ azotu) ve %20 oranında S₂O bulunmaktadır (Anonim

2023b). Üre gübresi %46 oranında azot içermektedir (Anonim, 2023c). UTEC gübresinde ise %45 oranında azot ve %0.108 oranında üreaz inhibitörü bulunmaktadır. Üre azotu içeren UTEC gübre çeşidinde üre azotu N-(n-butyl) thiophosphoric triamide (NBPT) ile inhibe (engelleme, yavaşlatıcı) edilerek üretilmiştir. Bu gübrenin NBPT içermesi nedeniyle üre azotunun hidrolizi geciktirilmekte ve NH₃ gazı şeklindeki azot kayıplarını önlemektedir. Bu inhibitör, ürenin yağmur yağmadığı ya da susuz şartlarda NH₄'a dönüşümünü yavaşlatmakta ve azotun NH₃ şeklindeki kaybı (10-15 gün) engellenebilmektedir (Anonim, 2023d).

Çalışma 3 tekerrürlü olarak, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme planına göre yürütülmüştür. Araştırmada ana parsellere gübreler (UTEC, üre ve Nitropower 33), alt parsellere ise dozlar (15, 20, 25 kg/da) yerleştirilmiştir. Her bir blokta toplam 9 parsel (5 m uzunluğunda ve 6 sıra), yer almaktadır. Mayıs ayının ikinci haftasında markörle açılan sıralara (sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm) her ocağa 2 tohum olacak şekilde ekilmiştir. Çimlenme tamamlandıktan sonra her ocağa 1 bitki bırakılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ve fosforun tamamı (10 kg da⁻¹, P₂O₅) ekimle beraber, azotlu gübrelerin diğer yarısı ise bitkiler 30-40 cm boya ulaştığında verilmiştir. Sulama, bitkinin nem stresine girmesini önleyecek şekilde damla sulama yöntemiyle ekimden itibaren uygulanmıştır.

Bitkiler süt olum döneminde (yaklaşık %70 nem), kenar tesirleri atıldıktan sonra kalan sıralarda bulunan taze koçanlar elle hasat edilmiştir. Bitkilerden hasat edilen koçanların kavuzlu ve kavuzsuz ağırlıkları tartılarak dekara çevrilmesiyle taze koçan verimi (kg da⁻¹) belirlenmiştir. Koçan randımanı (%): Kavuzlu koçan ağırlığının/kavuzsuz koçan ağırlığına oranlanması ile bulunmuştur. Koçanlardan çıkarılan taneler, etüvde sabit ağırlığa (65°C) ulaştıncaya kadar bekletilerek kuru madde oranı (%) hesaplanmıştır. Tanedeki azot miktarı Kjeldahl metoduna göre belirlenmiş (Kacar & İnal, 2010), elde edilen değer 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı (%) hesaplanmıştır (Bremner, 1965). Mısır tanelerindeki ham kül oranı, kül fırınında 550°C'de 4 saat işleme tabi tutularak elde edilen değer 100'le çarpılmasıyla elde edilmiştir (Yılmaz, 2005). Toplam çözülebilir şeker miktarı fenol-sülfirik asit metoduna göre belirlenmiş ve spektrofotometrede 540 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır (Dubois vd., 1956).

Çizelge 1. Çalışmanın yapıldığı yıla ve uzun yıllara (1970-2019) ait iklim verileri*

Table 1. Climate data for the year of the study and for many years (1970-2019)*

| Aylar/İklim Faktörleri | Toplam yağış (mm) | | Ortalama sıcaklık (°C) | | Ortalama nispi nem (%) | |
|--------------------------|-------------------|--------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| | 2020 | Uzun Yıllar | 2020 | Uzun Yıllar | 2020 | Uzun Yıllar |
| Mayıs | 102.2 | 44.17 | 16.7 | 16.39 | 43.8 | 55.05 |
| Haziran | 36.2 | 28.84 | 20.4 | 21.05 | 41.6 | 48.63 |
| Temmuz | 4.0 | 13.82 | 26.9 | 24.73 | 30.6 | 41.0 |
| Ağustos | 22.0 | 9.63 | 25.4 | 24.50 | 32.4 | 41.74 |
| Eylül | 5.8 | 15.03 | 23.4 | 20.26 | 36.2 | 46.44 |
| Toplam / Ortalama | 170.2 | 114.5 | 22.5 | 21.4 | 36.9 | 46.6 |

*Burdur Meteoroloji İstasyonu iklim verileri

Denemenin yürütüldüğü vejetasyon dönemindeki sıcaklık ortalaması (21.4°C) ve nisbi nem (%36.9) uzun yıllar ortalamalarından (22.5°C ve %46.6) daha düşük gerçekleşmiştir. Aynı dönemde toplam yağış miktarı 2020 yılında (170.2 mm), uzun yıllardan (114.5 mm) daha fazla gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Deneme alanı (0-30 cm) toprağı killi-tınlı yapıda, organik madde içeriğı %1.86, tuzsuz, pH 8.00, kireç (CaCO₃) içeriğı %38.78, azot içeriğı %0.09 ve fosfor (P₂O₅) içeriğı 239 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler, TOTEMSTAT paket programı kullanılarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Vega F1 şeker mısır çeşidinde kavuzlu taze koçan verimi üzerine farklı azotlu gübre çeşitlerinin etkisi önemli, dozların ve gübre çeşidi x doz etkisi önemsiz olarak bulunmuştur. Gübre çeşitlerine göre ortalama kavuzlu taze koçan verimi 3055.86 – 3498.29 kg da⁻¹; gübre dozlarına göre ise 3198.34 – 3380.50 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiştir. UTEC adlı yavaş salımlı gübre uygulamasında en yüksek kavuzlu taze koçan verimi

elde edilmiş olup, UTEC ile üre gübre çeşitleri aynı istatistiki grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Gübre dozları yönünden 15 kg da⁻¹ azot dozunda en düşük, 20 kg da⁻¹ azot dozunda ise en yüksek kavuzlu taze koçan verimi tespit edilmiştir. Gübre çeşidi x doz etkisi önemsiz olmakla birlikte, yavaş salımlı gübrenin 20 kg da⁻¹ kadar uygulanması, kavuzlu taze koçan verimini (3838.19 kg da⁻¹) artırmıştır. Nitropower 33 gübresinde ise en yüksek değer 25 kg da⁻¹ azot dozunda (3336.48 kg da⁻¹) belirlenmiştir (Çizelge 2).

Şeker mısırı çeşitlerinde ortalama kavuzlu taze koçan verimini Atakul (2011), 1405.20 kg da⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir. Can & Akman (2014), mısırdaki uygulanan azot dozu arttıkça verimin de arttığını, ancak 14 kg da⁻¹ azot dozundan sonraki dozlarda meydana gelen artışın önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, mısır bitkisinde nitrifikasyon inhibitörlü gübre uygulamalarının etkisi ekolojik koşullara göre değişebilmektedir (Tsai vd., 1984). Kavuzlu taze koçan verimi ile ilgili sonuçların farklı olmasının nedenleri arasında çeşit ve ekolojik faktörler sayılabilir. Sonuç olarak araştırmada dozlar arasında istatistiksel farklılık belirlenmemiş olsa da, 20 kg da⁻¹ UTEC uygulamasında dekara 3838.19 kg kavuzlu koçan elde edilmiştir.

Çizelge 2. Farklı azotlu gübre çeşidi ve dozları uygulanan Vega F1 şeker mısırında kavuzlu taze koçan verimine (kg da⁻¹) ait ortalamalar

Table 2. Means of fresh cob yield (kg da⁻¹) of Vega F1 sugar corn with different nitrogen fertilizer types and doses

| Gübreler | Dozlar (kg da ⁻¹) | | | Ortalama |
|-----------------|-------------------------------|----------------|----------------|------------------------|
| | 15 | 20 | 25 | |
| Nitropower 33 | 2813.73 | 3017.38 | 3336.48 | 3055.86 B ¹ |
| Üre | 3357.02 | 3285.94 | 3263.64 | 3302.20 A |
| UTEC | 3424.26 | 3838.19 | 3232.41 | 3498.29 A |
| Ortalama | 3198.34 | 3380.50 | 3277.51 | |

CV (a): % 5.25; CV (b): % 8.93; Gübre (A): 14.88*; Doz (B): 0.87 ns; A x B 2.48 ns

¹Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli değildir. ns: Önemli değil, *: P≤0.05

Vega F1 şeker mısır çeşidinde kavuzsuz taze koçan verimi üzerine farklı azotlu gübre çeşitlerinin etkisi önemli, dozlarının ve gübre çeşidi x doz etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir. Kavuzsuz taze koçan verimi gübre çeşitlerine göre ortalama 2192.48–2852.34 kg da⁻¹, azot dozlarına göre ise 2321.31–2506.89 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek kavuzsuz taze koçan verimi UTEC adlı yavaş salımlı gübre çeşidinde, en düşük kavuzsuz taze koçan verimi ise Nitropower 33 gübresinde tespit edilmiştir. Kavuzlu koçan veriminde üre ve UTEC arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmadığı halde (Çizelge 2), kavuzsuz koçan veriminde önemli çıkmıştır. Bu durum azotun üre formunun daha fazla koçan yaprağı oluşturması ile açıklanabilir. Gübre dozlarına göre kavuzsuz taze koçan verimi, en yüksek 20 kg da⁻¹ azot dozunda, en düşük ise 15 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında tespit edilmiş, ancak bu farklılık istatistiksel olarak önemli olmamıştır (Çizelge 3).

Şeker mısırında kavuzsuz taze koçan verimi çeşide, çevre şartlarına ve tarımsal uygulamalara göre değişim göstermektedir. Nitekim, en yüksek kavuzsuz taze koçan verimini Alp (2000), 14 kg da⁻¹ azot uygulamasında, Özata (2013), ilk yıl 25 kg da⁻¹ (1123.0 kg da⁻¹), ikinci yıl ise 20 kg da⁻¹ azot uygulamasında (1336.0 da⁻¹), Can & Akman (2014) ise 14 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında (1652.0 kg da⁻¹) tespit etmişlerdir. Ayrıca, Özerkişi (2016), Tekirdağ koşullarında 2104.8 kg/da, Burcu & Akgün (2018) Isparta koşullarında 1224.89 da⁻¹ olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, kavuzsuz taze koçan verimini yavaş salımlı gübre uygulaması önemli seviyede artırmış ve 20 kg da⁻¹ dozunda 2863.64 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir. Bununla birlikte, Nitropower 33 gübre çeşidinde daha yüksek verim elde edebilmek için, birim alana uygulanacak gübre miktarının artırılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Çizelge 3. Azotlu gübre çeşidi ve dozlarının tatlı mısırında (Vega F1) kavuzsuz taze koçan verimine (kg da⁻¹) ait ortalamalar

Table 3. Means of fresh cob yield (kg da⁻¹) of sweet corn (Vega F1) with nitrogen fertilizer types and doses

| Gübreler | Dozlar (kg da ⁻¹) | | | |
|---|-------------------------------|----------------|----------------|-----------|
| | 15 | 20 | 25 | Ortalama |
| Nitropower 33 | 2046.63 | 2169.62 | 2361.09 | 2192.48 C |
| Üre | 2370.64 | 2487.39 | 2376.18 | 2411.40 B |
| Utec | 2546.66 | 2863.64 | 2336.72 | 2852.34 A |
| Ortalama | 2321.31 | 2506.89 | 2358.00 | |
| CV (a): %5.2; CV (b): % 9.4; Gübre (A): 22.16**; Doz (B): 1.71 ns; A x B: 2.10 ns | | | | |

ns: Önemli değil, **:P≤0.01

Vega F1 şeker mısır çeşidinde koçan randımanı üzerine farklı gübre çeşit ve dozlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Koçan randımanı gübre çeşitlerine göre %72.43-73.79 arasında değişim göstermiştir. En yüksek koçan randımanı yavaş salımlı gübrede (Utec), en düşük koçan randımanı ise Nitropower 33 gübresinde tespit edilmiştir. Azot dozlarının artışıyla beraber koçan randımanı da artış göstermiş fakat bu farklılık istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 4). Sonuç olarak koçan randımanı üzerine yavaş salımlı gübre uygulamasının, diğer gübrelerle göre daha avantajlı olduğu ve azot dozlarının artmasıyla koçandaki kavuz oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Koçan randımanı, koçanın ağırlığındaki kavuz miktarını ifade etmekte olup, yüksek olması istenilen bir

parametredir. Koçan randımanı üzerinde yapılan araştırmalarda çeşidin yanında farklı uygulamalarının etkisi de incelenmiştir. Tuncay vd. (2005), koçan randımanı üzerine yetiştirme döneminin etkisinin önemli olmadığı, ancak çeşitlere göre önemli farklılık gösterdiği (%63.55-80.83) belirlenmiştir. Ayrıca, yetiştirme dönemindeki iklim koşulları ve uygulamaların koçanın kavuz miktarına değiştirebilmektedir (Eşiyok & Bozokalfa, 2005). Diğer taraftan Akgün vd. (2021), azotun koçan randımanının üzerine önemli etkisinin olduğunu ve azot dozunun artmasıyla koçan randımanının yükseldiğini ifade etmişlerdir. Araştırma elde edilen bulgular diğer araştırmalarda da görüldüğü gibi destekler nitelikte olup, farklılıkların ise bitki tür ve çeşidine, yetiştirme sezonundaki iklim (sıcaklık, nem ve yağış) ile toprak yapısına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Çizelge 4. Azotlu gübre çeşidi ve dozlarının tatlı mısırında (Vega F1) koçan randımanına (%) ait ortalamalar

Table 4. Means of cob yield (%) in sugar corn (Vega F1) with nitrogen fertilizer types and doses

| Gübreler | Dozlar (kg da ⁻¹) | | | |
|--|-------------------------------|--------------|--------------|----------|
| | 15 | 20 | 25 | Ortalama |
| Nitropower | 72.75 | 71.86 | 72.68 | 72.43 |
| Üre | 70.65 | 75.90 | 72.81 | 73.12 |
| Utec | 74.41 | 74.60 | 72.37 | 73.79 |
| Ortalama | 72.60 | 72.62 | 74.12 | |
| CV (a): %4.3; CV (b): % 3.19; Gübre (A): 0.42 ns; Doz (B): 1.25 ns; A x B: 1.78 ns | | | | |

ns: Önemli değil

Vega F1 tatlı mısır çeşidinin kuru madde oranına farklı gübre çeşit ve dozlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Gübre çeşitlerine göre ortalama kuru madde oranı %24.72-25.10; gübre dozlarına göre ise %24.0-25.57 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek kuru madde oranı Utec adlı yavaş salımlı gübre uygulamasında, ancak diğer gübre çeşitleri ile arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Kuru madde oranı yönünden gübre dozları arasındaki fark önemli olmamış, ancak her üç gübrede de, en yüksek ise 15 kg da⁻¹ dozunda, en düşük değer 20 kg da⁻¹ azot dozunda tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çalışmada kuru madde oranı üzerine azot dozlarının etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmasına rağmen, azot dozlarının artışıyla bağlı olarak kuru madde oranında arttığı farklı çalışmalarda ifade edilmiştir.

Uslu (1999), mısırdaki en yüksek kuru madde oranını 35 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında elde ettiğini bildirmiştir. Ayrıca, mısırdaki azot dozunun artmasıyla, azot kullanım etkinliğinin azaldığı, kuru madde veriminin ise arttığı bildirilmiştir (Presterl vd., 2003). Mısır bitkisine uygulanan azot miktarının (20, 25 ve 30 kg da⁻¹) artmasıyla, tanedeki kuru madde oranının arttığı ve en yüksek kuru madde oranının 30 kg da⁻¹ azot dozundan elde edildiği bildirilmiştir (Yılmaz, 2005). Sonuç olarak, çalışmada azot dozları arasında istatistiksel farklılık belirlenmemiş olsa da 15 kg da⁻¹ Utec gübresinin uygulaması ile en yüksek kuru madde oranı tespit edilmiştir. Tanede kuru madde oranının 15 kg da⁻¹ azot dozunda yüksek olması, bitkilerin daha hızlı olgunlaşmaya geçtiğinin göstergesi olabilir.

Çizelge 5. Azotlu gübre çeşidi ve dozlarının tatlı mısırında (Vega F1) kuru madde oranına (%) ait ortalamalar
Table 5. Means of dry matter content (%) in sugar corn (Vega F1) with nitrogen fertilizer types and doses

| Gübreler | Dozlar (kg da ⁻¹) | | | Ortalama |
|-----------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------------|
| | 15 | 20 | 25 | |
| Nitropower | 24.96 | 24.47 | 24.73 | 24.72 ¹ |
| Üre | 25.75 | 23.53 | 25.30 | 24.86 |
| UTEC | 26.00 | 24.00 | 25.31 | 25.10 |
| Ortalama | 25.57 | 24.00 | 25.11 | |

CV (a): %3.21; CV (b): % 5.47; Gübre (A): 0.53 ns; Doz (B): 3.46 ns; A x B: 0.42 ns

ns: Önemli değil

Vega F1 şeker mısır çeşidinin ham protein oranına, azot dozlarının etkisi önemli, gübre çeşidinin ve gübre çeşidi x doz etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir. Azot dozlarına göre ortalama ham protein oranı %13.25-15.10 arasında değişim göstermiş, en yüksek ham protein oranı 25 kg da⁻¹ azot dozunda tespit edilmiştir. En düşük ham protein oranı 15 kg da⁻¹ azot dozunda; bu doz ile 20 kg da⁻¹ azot dozu arasında istatistiki olarak fark oluşmamıştır. Gübre çeşitlerine göre yavaş salımlı gübreden (UTEC) en yüksek protein oranı (%14.30) elde edilmiş, ancak gübre çeşitleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli olmamıştır. Genel olarak, azot dozlarının artmasıyla birlikte tüm gübre çeşitlerinde ham protein oranı da artış göstermiştir (Çizelge 6).

Şeker mısırında azot dozundaki artış, tanedeki protein oranını da arttırmaktadır (Öktem, 2007). Nitekim, en yüksek protein oranı Altıparmak (2001) ve Çelebi vd. (2010), 20 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Dong vd. (2016), mısırdaki kaplamalı ve nitrifikasyon inhibitörlü gübre uyguladıkları çalışmada, kaplamalı gübrelerin protein oranını %61.38-113 oranında artırdığını bildirmişlerdir. Karagöz (2018), silajlık mısıra amonyum nitrat, üre, DMPP (3,4-dimetilpirazol fosfat) inhibitörlü amonyum sülfat nitrat ve üreaz inhibitörlü üre uygulamasında, gübre kaynaklarının ham protein oranına etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Çizelge 6. Azotlu gübre çeşidi ve dozlarının tatlı mısırında (Vega F1) ham protein oranına (%) ait ortalamalar
Table 6. Means of crude protein content (%) in sweet corn (Vega F1) with nitrogen fertilizer types and doses

| Gübreler | Dozlar (kg da ⁻¹) | | | Ortalama |
|-----------------|-------------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| | 15 | 20 | 25 | |
| Nitropower | 12.74 | 13.28 | 15.16 | 13.73 ¹ |
| Üre | 13.66 | 13.85 | 14.66 | 14.06 |
| UTEC | 13.36 | 14.08 | 15.47 | 14.30 |
| Ortalama | 13.25 B | 13.73 B | 15.10 A | |

CV (a): %3.48; CV (b): % 3.58; Gübre (A): 3.14 ns; Doz (B): 32.64**; A x B: 1.81 ns

¹Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli değildir. ns: Önemli değil, **:P<0.01

Araştırmada Vega F1 tatlı mısır çeşidinin ham kül oranı gübre çeşitlerine ve azot dozlarına bağlı olarak önemli değişiklik göstermiştir. Gübre çeşitlerine göre en yüksek ham kül oranı yavaş salımlı gübrede (%2.56) belirlenmiş, ancak üre ile yavaş salımlı gübre aynı istatistiki grupta yer almıştır. Azot dozlarına göre ham kül oranı %2.43-2.57 arasında değişim göstermiş, azot dozlarının artmasına paralel olarak ham kül oranı da artmış, 25 kg da⁻¹ azot dozu ile 20 kg da⁻¹ azot dozu arasında istatistiki fark bulunmamıştır (Çizelge 7).

Kuru maddenin yakılmasından sonra geriye kalan ve yanmayan kısımdan oluşan ham kül, tohumun/bitkinin mineral maddesinin göstergesidir (Gençtan, 1998). Ham kül, hücrede önemli rol oynayan nükleoproteinlerin yapısındadır ve birçok olayda görev alan minerallerden oluşmaktadır (Geren, 2000). İnceer (2011), tüm mısır alt türlerinde ham kül içeriğinin olgunlaşma süresince azaldığını belirtmiştir. Araştırmacı tatlı mısırın fizyolojik olgunluk döneminde (%2.12), hamur oluşum dönemine (%2.37) göre daha az ham kül içeriğine sahip olduğunu belirlemiştir. Karaman vd. (2021), şeker mısır farklı azot dozları uyguladıkları çalışmada, ham kül içeriğinin %2.67-2.89 arasında değişim gösterdiğini, fakat azot dozlarının ham kül içeriği üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Vega F1 şeker mısır çeşidinin toplam çözülebilir şeker miktarı üzerine gübre çeşitleri, azot dozları ve gübre çeşidi x doz etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir. Ortalama toplam çözülebilir şeker miktarı gübre çeşitlerine göre 11.44-11.97 mg g⁻¹; azot dozlarına göre ise 11.42-11.97 mg g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Gübre çeşitleri içerisinde en yüksek toplam çözülebilir şeker miktarı UTEC adlı yavaş salımlı gübrede; en düşük ise Nitropower gübresinde belirlenmiştir. Diğer taraftan azot dozlarının artışıyla birlikte toplam çözülebilir şeker miktarı da artmıştır. En yüksek toplam çözülebilir şeker miktarı 25 kg da⁻¹ azot dozunda, en düşük ise 15 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında tespit edilmiştir. Her üç gübre çeşidinde de en yüksek toplam çözülebilir şeker miktarı 25 kg da⁻¹ azot dozunda, en düşük toplam çözülebilir şeker miktarı ise 15 kg da⁻¹ azot dozunda belirlenmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 7. Azotlu gübre çeşidi ve dozlarının tatlı mısırında (Vega F1) ham kül oranına (%) ait ortalamalar
Table 7. Means of crude ash content (%) in sweet corn (Vega F1) with nitrogen fertilizer types and doses

| Gübreler | Dozlar (kg da ⁻¹) | | | Ortalama |
|-----------------|-------------------------------|---------------|---------------|---------------------|
| | 15 | 20 | 25 | |
| Nitropower | 2.35 | 2.47 | 2.52 | 2.45 B ¹ |
| Üre | 2.46 | 2.51 | 2.56 | 2.51 AB |
| Utec | 2.48 | 2.56 | 2.62 | 2.56 A |
| Ortalama | 2.43 B | 2.52 A | 2.57 A | |

CV (a): %2.3; CV (b): % 2.09; Gübre (A): 8.09*; Doz (B): 16.16**; A x B: 0.53 ns

¹Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli değildir. ns: Önemli değil, *: P<0.05, **:P<0.01

Şeker mısırı, diğer mısır alt türlerine göre daha fazla şeker miktarına sahiptir. Diğer mısır türlerinde %1-3 olan toplam şeker oranı, şeker mısırda % 4-12 arasında değişim göstermektedir (Tracy, 2001). Genetik olarak su (normal, sugary), se (sugar enhance, şekeri artırılmış) ve sh2 (shrunken, süper tatlı) olmak üzere 3 farklı şeker mısırı bulunmaktadır (Welbaum, 2015). Şeker mısırında çeşitlerin şeker içeriğine genetik yapının yanında, çevresel faktörler de etkili olabilmektedir (Ledencan vd., 2008; Szymanek, 2009). Yine şeker mısırında suda çözülür kuru madde miktarı ile şeker oranı arasındaki korelasyonun olumsuz olduğu, su ve se genetik yapısına sahip çeşitlerde suda çözülür kuru madde miktarının daha fazla olduğu bildirilmiştir (Hale vd., 2005). Yine şeker mısırında hasatın gecikmesine bağlı olarak şeker miktarının azaldığı ileri sürülmüştür (Suk Soon vd., 2004).

Şeker mısırda azot uygulamasının şeker oranı üzerine etkisinin incelendiği çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Nitekim Wu vd., (1993) azotun şeker miktarını azalttığını, Can (2014), azot dozlarının şeker içeriğine etkisinin önemsiz olduğunu ve şeker oranının %10.6 ile %11.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan farklı azot dozlarının (12, 16, 20 ve 24 kg) uygulandığı çalışmada (Bhatt, 2012), en yüksek şeker içeriği 24 kg azot dozunda (15.4 °Brix) belirlenmiştir. Azapoğlu (2013), tarafından Vega F1 şeker mısırı çeşidinin kullanıldığı çalışmada, farklı azot dozlarında sakkaroz içeriğinin %31.6-33.7 arasında değiştiği belirlenmiş ve azotlu gübrelemenin ürünün kalitesini arttırdığı ileri sürülmüştür. Yine Akgün & Siyah (2015), toplam şeker miktarı üzerinde azotun önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 8. Azotlu gübre çeşidi ve dozlarının tatlı mısırında (Vega F1) toplam çözülebilir şeker miktarına (mg g⁻¹) ait ortalamalar

Table 8. Means of total soluble sugars (mg g⁻¹) in sweet corn (Vega F1) with nitrogen fertilizer types and doses

| Gübreler | Dozlar(kg da ⁻¹) | | | Ortalama |
|-----------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| | 15 | 20 | 25 | |
| Nitropower | 10.48 b | 11.91 a | 11.93 a | 11.44 C ¹ |
| Üre | 11.88 b | 11.91 b | 11.96 a | 11.91 B |
| Utec | 11.91 b | 11.97 a | 12.02 a | 11.97 A |
| Ortalama | 11.42 C | 11.93 B | 11.97 A | |

CV (a): %0.22; CV (b): % 0.24; Gübre (A): 1081.77**; Doz (B): 1029.27**; A x B: 777.99**

¹Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli değildir. **: P<0.01

4. Sonuç

Tatlı mısır (Vega F1) genel olarak taze tüketimde kullanıldığından kavuzsuz ve kavuzlu taze koçan verimi, pazarlama ve tüketim yönünden oldukça önemlidir. Bu nedenle kavuzsuz ve kavuzlu taze koçan verimi dikkate alındığında en yüksek değerler yavaş salımlı (Utec) gübre çeşidinde ve 20 kg da⁻¹ azot uygulamasında belirlenmiştir. Vega F1 tatlı mısır çeşidinde azotlu gübrelemenin verim artışı yanında, kaliteyi özellikleri (ham protein ve toplam çözülebilir şeker miktarı gibi) üzerinde de olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

5. Kaynaklar

- Akgün, İ., Karaman, R., & Şener, A. (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.
- Akgün, İ., & Siyah, C. (2015). Effects of Bio-fertilizer (Azotobacter, Mycorrhiza, Bacillus) and Different Nitrogen Levels on Fresh Ear Yield and Yield Components of Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Proceeding of the 7th Congress on Plant Protection*. November 24-28, Zlatibor, Serbia. 195-199.
- Akhlaghi, K. (2008). Formulation and Manufacture of Suitable Sealants for Use in the Process of Producing Sulfur-coated Urea Fertilizer. The First Iran Petrochemical Conference.
- Alp, R. (2000). *Şeker Mısırda Azot ve Potasyumun Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Altıparmak, S. (2001). *Şeker Mısırda Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğeleri Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Anonim (2023a). May Tohum, <https://www.may.com.tr/urunler/c6e386c5-7be4-4ed9-87da-f711401676e0?subTabMenuId=f5be915d-43fe-4c42-b773-8a09ecfcb23d>. (Son erişim tarihi: 07 Temmuz 2023)
- Anonim (2023b). Gübretaş. <https://www.gubretas.com.tr/ure-ve-amonyak-azotu-iceren-yeni-gubre-nitropower-33>. (Son erişim tarihi: 10 Temmuz 2023).

- Anonim (2023c), Gemlik Gübre, <http://www.gemligubre.com.tr/Product-48-ure-46-n.html>. (Son erişim tarihi: 10 Temmuz 2023).
- Anonim (2023d), Toros Gübre, <https://www.toros.com.tr/documents/TARIMSAL/%C3%9C%C3%BCnler/Bitki%20Besleme/Klasik%20G%C3%BCbre/Anlat%20C4%B1m/U%CC%88re.pdf>. (Son erişim tarihi: 12 Temmuz 2023).
- Atakul, Ş. (2011). *Diyarbakır Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Beş Şeker Mısırı (Zea mays L. saccharata Sturt.) Çeşidinde Taze Koçan ve Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Azapoğlu, Ö. (2013). *Şeker Mısırında (Zea mays saccharata Sturt.) Azot ve Fosforun Tokat-Kazova Koşullarında Bazı Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri* (Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Bhatt, P. S. (2012). Response of sweet corn hybrid to varying plant densities and nitrogen levels. *African Journal of Agricultural Research*, 7(46), 6158- 6166.
- Bolat, İ., & Kara, Ö. (2017). Plant nutrients: sources, functions, deficiencies and redundancy. *Barın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1), 218-228.
- Bremner, J. M. (1965). Total Nitrogen. In *Methods of Soil Analysis: Part 2 Chemical and Microbiological Properties*. (pp.1149-1178)
- Burcu, Y., & Akgün, İ. (2018). Effects of plant density and different sowing dates on fresh ear yield and quality characters of sweet corn (*Zea mays saccharata Sturt.*) grown under Isparta conditions. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 679-684.
- Can, M. (2014). *Uşak Ekolojik Şartlarında Farklı Azot Dozlarının Şeker Mısırın (Zea mays saccharata Sturt.) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Can, M., & Akman, Z. (2014). Uşak ekolojik şartlarında farklı azot dozlarının şeker mısırın (*Zea mays saccharata Sturt.*) verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2), 93-101.
- Cassman, K. G., Dobermann, A., & Walters, D. T. (2002). Agroecosystems, nitrogen-use efficiency, and nitrogen management. *Journal of the Human Environment*, 31(2), 132-140.
- Çelebi, R., Çelen, A. E., Çelebi, Ş. Z., & Şahar, A.K. (2010). TTM-815 mısır (*Zea mays L.*) çeşidinde azotlu gübre form ve dozlarının silaj verimine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(1), 61-69
- Çokkızgın, A., & Çölkesen, M. (2006). Kahramanmaraş koşullarında azotlu gübrenin makarnalık buğdayda (*Triticum durum Desf.*) verim ve verim unsurlarına etkisi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(1), 92-103.
- Dong, Y. J., He, M. R., Wang, Z. L., Chen, W. F., Hou, J., Qiu, X. K., & Zhang, J. W. (2016). Effects of new coated release fertilizer on the growth of maize. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 16(3), 637-649.
- Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. T., & Smith, F., (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28(3), 350-356.
- Eşiyok, D., & Bozokalfa, M. K. (2005). Ekim ve dikim zamanlarının tatlı mısırdaki (*Zea mays L. var. saccharata*) verim ve koçanın bazı agronomik karakterleri üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 35-46.
- FAO (2023). The State of Food Security and Nutrition in Europe and Central Asia. Food and Agricultural Organization, Budapest.
- Gençtan, T. (1998). *Tarımsal Ekoloji*. Tekirdağ, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayınları.
- Geren, H. (2000). *Ana ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinde Ekim Zamanlarının Hasıl Verimleri ile Silaja İlişkin Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar*. (Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Hale, T. A., Hassell, R. L., Phillips, T., & Halpin, E. (2005). Taste panel perception of sweetness and sweetness acceptability compared to high pressure liquid chromatography analysis of sucrose and total sugars among three phenotypes (su, se, and sh2) at varying maturities of fresh sweet corn. *Horttechnology*, 15(2), 313-317.
- Irshad, M., Eneji, A. E., Hussain, Z., & Ashraf, M. (2013). Chemical characterization of fresh and composted livestock manures. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 13(1), 115- 121.
- İnceer, N. E. (2011). *Mısır Bulgurunun Bazı Besinsel ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Farklı Olum Devrelerinin ve Bazı Mısır Varyetelerinin Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Kacar, B., & İnal, A. (2010). *Bitki Analizleri (2. Baskı)*. Ankara, Nobel Yayınları.
- Karagöz, Ş. M. (2018). *Farklı Azotlu Gübre ve Dozlarının Silajlık Mısırın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Karaman, R., Akgün, İ., & Türkay, C. (2021). Effect of Different Harvest Periods and Nitrogen Doses on the Yield and Quality Properties in Sweet Corn. *III. Balkan Agriculture Congress*. 29 August - 1 September, Edirne, 903-914
- Keerthi, P., Prabhakara Reddy, G., & Sunitha, N. (2017). Effect of sowing date on growth and yield of sweet corn cultivars. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(4), 777-782.
- Khavah, M. T., Alahdadi, I., & Hoseinzadeh, B. E. (2015). Effect of slow-release nitrogen fertilizer on morphologic traits of corn (*Zea mays L.*). *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 6(2), 546-559.
- Laksono, R. A., Saputro, N. W., & Syafi'i, M. (2018). Respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt. L*) akibat takaran bokashi pada sistem Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) di kabupaten Karawang. *Kultivasi*, 17(1), 608-616.
- Ledencan, T., Sudar, R., Simic, D., Zdunic, Z., & Brkic, A. (2008). Effects of the agroecological factors on sweet corn quality. *Cereal Research Communications*, 36, 1411-1414.
- Oladejo, J., & Adetunji, M. (2012). Economic analysis of maize (*Zea mays L.*) production in Oyo state of Nigeria. *Agricultural Science Research Journals*, 2(2), 77-83.
- Öktem, A. (2007). Effect of nitrogen on fresh ear yield, protein content and micronutrient concentration of sweet corn. *Philippine Agricultural Scientist*, 90(4), 289-294.
- Öktem, A., Öktem, A. G., & Emeklier, H. Y. (2010). Effect of nitrogen on yield and some quality parameters of sweet corn. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 41(7), 832-847.
- Özata, E. (2013). *Şeker Mısırdaki (Zea mays saccharata Sturt.) Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarının Taze Koçan Verimi ile Verim Öğeleri Üzerine Etkisi*. (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Özerkişi, E. (2016) *Tekirdağ Koşullarında Farklı Sıra Üzeri Mesafelerin Bazı Şeker Mısırı (Zea mays L. saccharata Sturt.) Çeşitlerinde Taze Koçan Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkisi*. (Yüksek lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Presterl, T., Seitz, G., Landbeck, M., Thiemt, E. M., & Geiger, H. H. (2003). Improving nitrogen-use efficiency in european maize. *Crop Science*, 43, 1259-1265.
- Roeswitawati, D., Arman, M. D. P., & Sukorini, H. (2021). Utilization of peanut shell waste and bio-slurry as organic fertilizer for sweet corn (*Zea mays L. saccharata*). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 759(1), 012047.
- Sade, B. (2002). Corn Agriculture. *Konya Commodity Exchange Pub.*, (1).
- Sevov, A. (2017). Quality parameters of sweet corn grain. *Agricultural Sciences/Agrarni Nauki*, 9(21), 65-70.
- Suk Soon, L., Lee, S. S., SangHee, Y., Yun, S.H., Seo, J.M., & JungMoon, S. S. (2004). Optimum harvest time for high quality seed production of sweet and super sweet corn hybrids. *Korean Journal of Crop Science*, 49(5), 373-380.
- Szymanek, M. (2009). Influence of sweet corn harvest date on kernels quality. *Research in Agricultural Engineering*, 55(1), 10-17.
- Taşdan, K. (2021). Corn Agriculture. Institute of Agricultural Economics and Policy Development, Corn Situation and Forecast; TEPGE Publishing 347; Ankara, Turkey.
- Tracy, W. F. (2001). *Sweet Corn in Speciality Corns*. CRC Press, Boca Raton.
- Tsai, C. Y., Huber, D. M., Glover, D. V., & Warren, H. L. (1984). Relationships of N deposition to grain yield and N response of three maize hybrids. *Crop Science*, 24, 277-281.
- Tuncay, Ö., Bozokalfa, M. K., & Eşiyok, D. (2005). Ana ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı tatlı mısır çeşitlerinde koçanın agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 79-91.
- Uslu, Ö. S. (1999). *Farklı Azot Dozlarının Kahramanmaraş Şartlarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (Zea mays L.) Bitkisinde Büyüme ve Fizyoloji Özelliklerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Welbaum, G. E. (2015). Family Poaceae. In *Vegetable production and practices*. (pp. 248-266)

- Wu, P., Dai, Q., & Tao, Q. (1993). Effect of fertilizer rates on the growth, yield, and kernel composition of sweet corn. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 24(3-4), 237-253.
- Yılmaz, M. F. (2005). *Kahramanmaraş Koşullarında II. Ürün Mısır Bitkisinde Farklı Sıra Üzeri Mesafeler ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları ile Tohum Kalitesine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü)
- Yürürdurmaz, C., & Tansı, V. (2021). Kahramanmaraş koşullarında farklı gübre dozlarının değişik mısır çeşitlerine etkisinin saptanması. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 11, 57-66.