

Atf İçin: Ulus, G. ve Koca, Y.O. (2023). Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Menemen Koşullarında Verim ve Kalitesinin Belirlenmesi. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(3), 2251-2263.

To Cite: Ulus, G. & Koca, Y. O. (2023). Determination of Yield and Quality of Corn Varieties (*Zea mays* L.) in Menemen Location. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(3), 2251-2263.

Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Menemen Koşullarında Verim ve Kalitesinin Belirlenmesi

Gülen ULUS, Yakup Onur KOCA*

Öne Çıkanlar:

- Çeşit seçimi
- Besin değeri
- Protein kalitesi

Anahtar Kelimeler:

- Mısır
- Tane verimi
- Protein oranı
- Yağ oranı
- Amino asit

ÖZET:

Çalışma İzmir Menemende 2021 yılı ana ürün koşullarında yürütülmüştür. Deneme materyali olarak DKC6980, M14G44, P2088, Sy Giants, Sy Gladius ve Kefrancos çeşitleri kullanılmıştır. Tane veriminin yanı sıra verim öğeleri (koçan boyu, koçanda tane sayısı ve bintane ağırlığı) ve tane kalite parametreleri (protein, nişasta, yağ, kül ve lif oranları) ölçülmüştür. Buna ek olarak elde edilen tanelerin protein yapısında amino asit dağılımı belirlenmiştir. Araştırmada; tane verimi 1221.67 – 1569.82 kg/da ve bintane ağırlığı 339.00 – 419.25 g arasında değişmiştir. En yüksek bintane ağırlığı Kefrancos çeşidinden elde edilmiştir. Koçanda tane sayısı 599.65 – 715.43 adet ve tanede protein oranı %8.28 – 9.65 arasında değişmiştir. En yüksek tanede protein oranı Sy Giants ve Kefrancos çeşitlerinden elde edilmiştir. Ham yağ oranı %2.82 – 3.59 arasında değişmiştir. En yüksek ham yağ oranı P2088 çeşidinden, en düşük ham yağ oranı Sy Giants çeşidinden elde edilmiştir. Tanede amino asit değerleri açısından; en yüksek değer glutamat (1.29 – 1.47 g/100g), en düşük değer ise histidin amino asidi (0.19 – 0.25 g/100g) olarak ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre çeşitlerin tane verimleri bölge veriminin üzerinde olmuştur. Çeşitler Menemen koşullarında tane mısır yetiştiriciliğine uygun olduğu kanaatine varılmıştır. Tane kalitesi bakımından özellikle nişasta oranı, lif ve kül oranları ile glisin ve alanin gibi amino asitler bakımından yüksek değerler veren DKC6980 ve SY Giants çeşitleri öne çıkmıştır. Elde edilen sonuçların daha net ortaya konulabilmesi için çalışmanın en az iki yıl sürdürülmesi gereklidir.

Determination of Yield and Quality of Corn Varieties (*Zea Mays* L.) in Menemen Location

Highlights:

- Variety selection
- Nutrition
- Protein quality

Keywords:

- Corn
- Grain yield
- Protein
- Oil
- Amino acid

ABSTRACT:

The study was conducted in Menemen conditions under main crop conditions in 2021. DKC6980, M14G44, P2088, Sy Giants, Sy Gladius and Kefrancos varieties were used as experimental material. In addition to grain yield, yield components (cob length, number of grains on cob and thousand grain weight) and grain quality parameters (protein, starch, oil, ash and fiber contents) were measured. Furthermore, amino acid distribution in the protein structure of the seeds was determined. Grain yield varied between 1221.7 - 1569.8 kg/ha. Thousand grain weight varied between 339.0 - 419.3 g. The highest value was obtained from Kefrancos variety. The number of grains in cob varied between 599.7 - 715.4 pieces. Grain protein content varied between 8.28% - 9.65%. The highest grain protein rate was obtained from Sy Giants and Kefrancos varieties. Oil content varied between 2.82 - 3.59%. The highest crude oil rate was obtained from P2088 variety. In terms of amino acid values in grain, the highest value was glutamate (1.29 - 1.47 g/100g) and the lowest value was histidine amino acid (0.19 - 0.25 g/100g). According to the results of the research, the seed yields of the varieties were above the means of regional. It was concluded that the varieties were suitable for seed production of corn in Menemen conditions. In terms of grain quality, DKC6980 and SY Giants varieties stood out with high starch, fiber and ash rates and glycine and alanine amino acid values. It is necessary to continue the study for at least two years in order to get a clearer of the results obtained.

Gülen ULUS ([Orcid ID: 0009-0007-6115-3018](https://orcid.org/0009-0007-6115-3018)), Yakup Onur KOCA ([Orcid ID: 0000-0002-0753-0077](https://orcid.org/0000-0002-0753-0077)), Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın, Türkiye

***Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Yakup Onur KOCA, e-mail: yokoca@adu.edu.tr

Bu çalışma Gülen ULUS'un Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Mısır buğdaygiller familyasından olup tahıllar arasında en yüksek verime sahip, güneş enerjisini iyi kullanan, birim alandan kuru madde üretimi en iyi olan bir C4 bitkisidir (Emeklier 1990; Kırtok 1998). Mısırın binlerce yıldır tarımı yapılmaktadır. Amerika'da yapılan kazı çalışmalarında geçmişinin 8000-10000 yıl öncesine kadar uzandığı bulunmuştur (Jugenheimer 1958; Berger, 1962; Dowsell ve ark. 1996). Mısır bir tohumdan 4 aylık bir sürede 2.5-4.5 m boylanabilen bir bitkidir. Bitkinin koçanında kendisini oluşturabilecek, 600-1000 arasında tane bulunmaktadır (Kırtok, 1998).

Temelde mısır insan beslenmesi, hayvan yemi ve sanayide hammadde olarak kullanılmaktadır (Hill 1993). Sanayide mısırdan başta un, yağ, nişasta ve tatlandırıcılar olmak üzere, yüzlerce ürün elde edilmektedir (Kırtok, 1998). Mısır nişastası gıdalarda kıvam artırıcı olarak kullanılırken kolonya vb., birçok ecza ürünü de mısırdan üretilen ve saflaştırılan etanol kullanıldığı bilinmektedir (Kün, 1985). Yem sanayiinde ise büyükbaş, küçükbaş ve kanatlıların rasyonlarında yoğun olarak kullanılmaktadır (Petrovici 1977).

Antarktika dışında, mısır dünyanın birçok yerinde yetişebilmektedir. Dünyada çeltik ve buğdaydan sonra en fazla tarımı yapılan bitkidir. Türkiye de ise üçüncü sırada yer almaktadır. Dünyada, 70 milyon çiftçi ailesi mısır tarımı ile uğraşmaktadır (Dowsell ve ark., 1996). Dünyada 800 milyona yakın insanın yaşamı için gerekli olan besinsel enerji ihtiyacını karşılayamadığı bilinmektedir (Başer, 1993). Yüksek verim vermesi ve farklı çevre şartlarında yetiştirilebilmesi açlık sorunu için çözüm vaat etmekte. Yüksek adaptasyon özelliği bakımından, 58° kuzey enlemi ile 40° güney enlemleri arasında yetiştirilebilmektedir (Kün, 1985).

Ülkemiz önemli mısır yetiştiricilerindedir. Fakat çoğu bölgelerde, o ekolojilere uygun çeşitlerin seçilmediğinden gerçek verim potansiyeli ortaya çıkmamaktadır (Emeklier, 1997). Gelişme gösteren ülkelerde, geçmişte de günümüzde de önemli olan husus birim alandan elde edilen verim artışıdır. Verim bakımından ülkeler arasında iklim değişikliğinden kaynaklı farklılıklar vardır (Şehirli ve ark., 2000). Uygulanan yetiştirme tekniklerinden ve çeşit seçiminden kaynaklanabilen verim farklılıkları da olabilmektedir (Babaoğlu, 2003). Türkiye'de 2019 yılında mısır ekim alanı 6.4 milyon dekar iken 2020 yılında 6.9 milyon dekar olup üretim 2019 da 6 milyon ton 2020 de 6.5 milyon ton olmuştur. Aynı dönemde ortalama verim ise dekara 930 kg'dan 940 kg'a çıkmıştır (Anonim, 2023).

Türkiye'de çoğu bölge, ekolojik olarak mısır tarımına elverişlidir. Verim bakımından dünya ortalamasının çok üzerindedir. Ülkemizde 2021 yılında tane mısır üretimi 6,75 milyon ton olup, ortalama tane verimi 890 kg/da'dır. İzmir ilinde 2021 yılında 110.071 dekar alanda tane mısır ekimi yapılmış, 92.990 ton ürün elde edilmiştir. Ortalama verim ise 833 kg/da'dır. Menemen'de tane mısır ekim alanı 14.669 dekar, üretimi ise 12.249 ton olup, ortalama verim ise 835 kg/da'dır (Anonim 2023).

Bu araştırma ile bölgede kullanılan bazı ticari çeşitlerin tane verimi ve kalitesi yönünden farklılıklarının belirlenmeye çalışıldı. Buna ek olarak çeşitlerden elde edilen tanelerin amino asit dağılımları da tespit edilerek literatüre yeni bilgiler kazandırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada materyal olarak ticari mısır çeşitleri olan M14G44, Sy Gladius, Sy Giants, P2088, DKC 6980 ve Kefrancos kullanılmıştır. Kullanılan çeşitler FAO 650 – 700 olum grubunda yer almaktadır.

Çalışma 2021 yılında ana ürün üretim döneminde Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde yürütülmüştür ve deneme yeri 38° 33' 56" N 27° 02' 14" E konumunda olup rakımı 5m' dir.

Deneme yılı ana ürün koşullarında kurulan denemede vejetasyon dönemi toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre yüksek gerçekleşmiştir. Denemenin yürütüldüğü dönemde ortalama

sıcaklık uzun yıllara paralel seyretmiştir. Fakat maksimum sıcaklık uzun yıllara göre düşük ve minimum sıcaklıklar uzun yıllara göre yüksek olmuştur.

Deneme alanının 0 – 30 cm'den alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre; deneme alanı kumlu tınlı bünyeye sahip olup 8.06 pH değerinde ve %1.27 organik madde içermektedir.

Çalışma ana ürün koşullarında 6 adet ticari mısır çeşidi ile tesadüf blokları deneme desenine göre toplam da yollar dahil yaklaşık 1 dekarlık alanda 10 m sıra uzunluğu, 70 cm sıra arası mesafe ve her parsel 28 m² olacak şekilde kurulmuştur. Ekim işlemi 5 Mayıs 2021 tarihinde yapılmıştır. Çıkışı tam olmayan parsellerde aşılama işlemi yapılarak her parselde 60 bitkinin olması sağlandı.

Ekim öncesi taban gübresi olarak 30 kg 13.24.12+10(SO₃)+ME gübresi verildi. Çıkışların 50 gün sonrasında 50 kg/da Üre ve 15 kg/da Potasyum Nitrat üst gübre olarak bant usulü sıra arasına verildi ve karık usulü sulama yapılmıştır. Mısır 8-10 yapraklı olduğu dönemde ara çapa yapıp boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Çıkıştan sonra bir defa yağmurlama sulama yapılmıştır. Bitkinin su ihtiyacına göre 4 defa tava usulü sulama yapılmıştır.

Ölçüm ve Gözlemler

Parsellerden elde edilen materyal ambara taşınarak öncelikle tartılmış ve değerler dekara çevrilerek tane verimi değerlerine ulaşılmıştır (parsel alanı/dekar oranı, koçan/tane oranı ve tane nemi değerleri göz önünde bulundurularak). Buna ek olarak bin tane ağırlığı, koçan boyu ve koçanda tane sayısı değerleri de ölçülmüştür.

Parsellerden elde edilen taneler kalite analizleri (protein oranı, kül oranı, nişasta oranı ve yağ oranı) için Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Merkezi (TARBİYOMER) laboratuvarına getirilmiştir. Burada bulunan NIRS-FT (Bruker MPA) aleti ile ölçümler yapılmıştır. Ölçümler için aletin yaklaşık 9 cm çapında ve 2.8 cm derinliğindeki haznesine örnek konularak analizler gerçekleştirilmiştir (Gislum ve ark., 2004).

Amino asit ölçümleri Ege Üniversitesi ARGEFAR laboratuvarları bünyesinde yapılmıştır. Bunun için alınan tohum örnekleri öğütülmüş ve 0.1 g'a kadar tartılmıştır. Numuneye toplam 5 ml 6 N HCl ilave edildikten sonra 250 µl 2 mM fenol ve 0.1 g Na₂SO₃ ilave edildi. Numune, 24 saat boyunca 110 °C'de bir fırına yerleştirildi ve daha sonra numunenin pH seviyesi, 5 N NaOH kullanılarak 6.7-7.3'e ayarlanmıştır. Süpernatant, 4000 rpm'de 5 dakika santrifüjlenen örnekler daha sonra bir filtreden süzülmesi ve şişelere yerleştirilmiştir. HPLC Tayini ise hazırlanan numunelerin tüm amino asit içeriği, bir Zorbax Eclipse AAA (15 cm x 4.6 mm x 3.5 µm boyutunda) sütunlu bir Shimadzu Nexara XR'den (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japonya) oluşan bir HPLC sistemi kullanılarak belirlenmiştir. Mobil faz A, 5 N NaOH ile pH 7.8'e ayarlanmış 40 mmol NaH₂P₀₄ 2H₂O'dan oluşturulup, Mobil faz B, asetonitril: metanol: sudan (45:45:10, hacim %'si) oluşturmuştur. Kısaca, standart amino asit karışımının hidrolize numuneleri ve çözeltileri, OPA ve FMOC kullanılarak otomatik olarak türetilmiştir. Kolon sıcaklığı 40 °C ve enjeksiyon hacmi 9 µl idi. Amino asitler, standart bir amino asit karışımı ile kalibre edilerek elde edilmiştir. En yüksek entegrasyon doğruluğu, yazılım kullanılarak en yüksek temel değerlerin manuel olarak oluşturulmasıyla geliştirilmiştir.

Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların mukayesesinde LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Acikgoz ve ark., 2004). Çalışmadan elde edilen tanelerde ölçülen amino asit sonuçları ise Şekil 1 de grafik şeklinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Koçan Boyu (cm)

Çeşit ortalamalarına göre en yüksek koçan boyu 20.37 cm ile P 2088 çeşidinden elde edilmiştir. En düşük koçan boyu ise 16.07 cm ile M14G44 çeşidinden elde edilmiştir. Genel ortalamalara bakıldığında çeşitlerin ortalama koçan boyunun 18.65 cm olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Mısırdaki koçan boyu ortalamaları (cm)

Çeşit	Koçan boyu
DKC6980	18.01 bc
KEFRANCOS	20.05 ab
M14G44	16.07 c
P2088	20.37 a
SY GIANTS	18.58 ab
SY GLADIUS	18.80 ab
Ortalama	18.65
Kareler ortalaması (çeşit):	7.21*
LSD _{0.05} :	2.07
CV:	6.12

**p > 0.01 seviyesinde önemli, *p > 0.05 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Koçan boyu ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Demiray (2013) Bingöl koşullarına uygun mısır çeşitlerini belirlemek üzere yaptığı çalışmada koçan boyunu 17.33 – 21.15 cm arasında, Alp ve Koca (2020) Aydın koşullarında yaptıkları çalışmada koçan boyunu 18.3 – 23.8 cm arasında buldukları sonuçlar araştırma bulgularımız ile benzerlik göstermiştir. Akan (2017) Muş koşullarına uygun mısır çeşitlerini belirlemek üzere yaptığı çalışmada koçan boyunu 17.75 – 25.15 cm arasında, İdikut ve Kara (2013) Kahramanmaraş koşullarında ikinci ürün döneminde yetiştirilen mısır çeşitlerinin bazı verim ve kalite öğelerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada koçan boyunu 17.1 – 26.3 cm arasında değiştiğini bulmuşlardır. Araştırmacıların buldukları sonuçlar araştırma bulgularımızdan yüksektir. Bu durum çeşit özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bintane Ağırlığı (g)

Çeşit ortalamalarına göre en yüksek bintane ağırlığı 419.25 gr ile Kefrancos çeşidi ön plana çıkmıştır. Sy Giant çeşidinden ise 330.75 gr ile en düşük bintane ağırlığı elde edilmekle birlikte istatistiki olarak M14G44 çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. Genel ortalamalara göre çeşitlerin bintane ağırlığı ortalamaları 361.89 gr olarak bulunmuştur.

Çizelge 2. Mısırdaki bintane ağırlığı ortalamaları (g)

Çeşit	Bintane ağırlığı
DKC6980	364.65 bc
KEFRANCOS	419.25 a
M14G44	339.00 d
P2088	347.33 cd
SY GIANTS	330.75 d
SY GLADIUS	370.35 b
Ortalama	361.89
Kareler ortalaması (çeşit):	3044.94*
LSD _{0.05} :	20.68
CV:	3.14

**p > 0.01 seviyesinde önemli, *p > 0.05 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Bintane ağırlığı ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; İdikut ve ark. (2020) Kahramanmaraş ilinde II. ürün koşullarında yaptıkları çalışmada bintane ağırlığını 274.0 – 383.9 g, Aydoğan (2020) Manisa Beydere koşullarında yaptığı çalışmada bintane ağırlığını 293.33 – 415.00 g, Demiray (2013) Bingöl koşullarında yaptığı çalışmada bintane ağırlığını 324.26 – 397.36 g, Koca ve ark. (2009) Aydın koşullarında yaptıkları çalışmada bintane ağırlığını 323 -347 g, Kuşvuran ve Nazlı (2014) 2012-2013 yılları arasında yaptıkları çalışmada bintane ağırlığını 287 – 354 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermiştir.

Koçanda Tane Sayısı (adet)

Çeşitler arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Genel ortalamalara bakıldığında çeşitlerin koçanda tane sayısı ortalama 672.26 adet olarak elde edilmiştir. Koçanda tane sayısı ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Akan (2017) Muş koşullarında yaptığı çalışmada koçanda tane sayısını 497.75 – 736.75 adet, Kuşvuran ve Nazlı (2014) Orta Kızılırmak Havzası koşullarında yaptıkları çalışmada koçanda tane sayısını 656 – 893 adet, Uribe Larrea ve ark. (2004) yüksek tane proteini eldesi amacıyla yaptıkları çalışmada koçanda tane sayısını 490 – 750 adet, Acıbuca (2021) Mardin koşullarında yaptığı çalışmada koçanda tane sayısını 537.2 – 696.1 adet, Bakış (2018) ise Mardin ilinde II. ürün koşullarında yaptıkları çalışmada koçanda tane sayısını 468.60 – 651.96 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların buldukları sonuçlar araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermiştir. Koca ve ark. (2009) Aydın koşullarında yaptıkları çalışmada koçanda tane sayısını 454.7 – 597.2 adet arasında buldukları sonuçlar araştırma sonuçlarımızdan düşük bulunmuştur. Bu durum genotipten kaynaklanmış olabilir. Bu durumun genotipten kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 3. Mısırdaki koçanda tane sayısı ortalamaları (adet)

Çeşit	Koçanda tane sayısı
DKC6980	671.05
KEFRANCOS	599.65
M14G44	715.43
P2088	663.90
SY GIANTS	691.65
SY GLADIUS	691.90
Ortalama	672.26
Kareler ortalaması (çeşit):	4781.52 öd
LSD _{0.05} :	-
CV :	9.23

**p > 0.01 seviyesinde önemli, *p > 0.05 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Tane Verimi (kg/da)

Çeşitler arasında istatistiki olarak fark bulunmamaktadır. Genel ortalamalara bakıldığında çeşitlerin tane verimleri ortalama 1443.37 kg/da olarak elde edilmiştir. Tane verimi ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Aydoğan (2020) Manisa Beydere koşullarında yaptığı çalışmada tane verimini 1248.86 – 1753.73 kg/da, Topaloğlu ve Soylu (2019) Antalya ve Mersin ekolojik koşullarında tanelik ve silajlık mısır çeşitleri ve tanelik aday çeşitler ile yaptıkları çalışmada tane verimini 1070 – 1496 kg/da, Alp ve Koca (2020) Aydın İli koşullarında yaptıkları çalışmada tane verimini ortalama 1503 kg/da, Akgün (2016) Çukurova koşullarında 2014 yılında ana ürün ve II. ürün koşullarında yaptığı çalışmada tane verimini 1296.51 – 1416.54 kg/da, Demiray (2013) Bingöl koşullarında yaptığı çalışmada tane verimini 939 – 1797 kg/da, Tiftikci (2011) Bursa koşullarında yaptığı çalışmada tane verimini 787.3 – 1626.7 kg/da, Koca ve ark. (2009) Aydın koşullarında 7 mısır çeşidi kullanarak yaptıkları çalışmada tane verimini 951 – 1356 kg/da arasında bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Mısırdaki tane verimi ortalamaları (kg/da)

Çeşit	Tane verimi
DKC6980	1563.98
KEFRANCOS	1500.60
M14G44	1399.92
P2088	1404.21
SY GIANTS	1221.67
SY GLADIUS	1569.82
Ortalama	1443.37
Kareler ortalaması (çeşit):	51831.15 öd
LSD _{0.05} :	-
CV:	9.82

**p > 0.01 seviyesinde önemli, *p > 0.05 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Çalışma sonuçları araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermiştir. Budak ve ark. (2014) Ege sahil kuşağı şartlarında II. ürün koşullarında yaptıkları çalışmada bildirdikleri 803 – 895 kg/da tane verimi araştırma sonuçlarımızdan düşük bulunmuştur. Torun ve Köycü (1999) yaptığı çalışmada bildirdiklerinden yüksek bulunmuştur. Bu durum genotip ve ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanmış olabilir. Bu farklılığın genotip ve ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Tanede Protein Oranı (%)

Çeşit ortalamalarına bakıldığında en yüksek tanede protein oranı %9.65 ile Sy Giants çeşidinden elde edilmekle birlikte Kefrancos (%9.35) çeşidi ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük tanede protein oranı ise %8.28 ile DKC 6980 çeşidinden elde edilmiştir. Genel ortalamalara göre çeşitlerin ortalama tanede protein oranı %8.91 olarak bulunmuştur.

Çizelge 5. Mısırdaki tanede protein oranı ortalamaları (%)

Çeşit	Protein oranı
DKC6980	8.28 c
KEFRANCOS	9.35 a
M14G44	8.65 bc
P2088	9.05 ab
SY GIANTS	9.65 a
SY GLADIUS	8.47 bc
Ortalama	8.91
Kareler ortalaması (çeşit):	0.85*
LSD _{0.05} :	0.60
CV:	3.71

**p > 0.01 seviyesinde önemli, *p > 0.05 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Tanede protein oranı ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Kahrıman ve ark. (2020) 2018 yılında ana ürün koşullarında yaptıkları çalışmada tanede protein oranını %8.2 – %11.6 arasında, Akan (2017) Muş İli koşullarında yaptığı çalışmada tanede protein oranını %5.77 – %9.99 arasında, Bacchetti ve ark. (2013) İtalyada 5 lokasyonda 7 farklı mısır genotipi kullanarak yürüttükleri çalışmada tanede protein oranını %7.8 – %9.1 arasında, Tiftikci (2011) Bursa koşullarında yaptığı çalışmada tanede protein oranını %8.3 – %15.1 arasında, Vartanlı ve Emekliler (2007) Ankara koşullarında yaptığı çalışmada tanede protein oranını %6.21 – %8.65 arasında, Uribe Larrea ve ark. (2004) 4 mısır çeşidi ile yaptıkları çalışmada tanede protein oranını %7.0 – %16.0 arasında, Lewis ve ark. (2004) 3 melez mısır çeşidi ile yaptıkları çalışmada tanede protein oranını %6.1 – %8.4 arasında, Dudley ve ark. (2004) yaptıkları melezleme çalışması sonucunda elde edilen melezlerin tanede protein oranını %9.1 – %14.1

arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermiştir. Koç (2020) Eskişehir ilinde ana ürün koşullarında yaptığı verim ve adaptasyon çalışmasında bildirdiği %5.15 – %6.92 arasında tanede protein oranı çalışma sonuçlarımızdan düşük bulunmuştur. Bu durum genotipten kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Nişasta Oranı (%)

Çeşit ortalamalarına göre DKC 6980, M14G44, P2088 ve Sy Gladius çeşitleri istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. En yüksek nişasta oranı %60.16 ile DKC 6980 çeşidinden elde edilmiştir. En düşük nişasta oranı ise %57.39 ile Sy Giants çeşidinden elde edilmiştir. Genel ortalamalara bakıldığında çeşitlerin nişasta oranları ortalama %59.00 olarak bulunmuştur. Nişasta oranı ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; İdikut ve ark. (2020) Kahramanmaraş İlinde II. ürün koşullarında yaptıkları çalışmada nişasta oranını %65.5 – %69.6 arasında, Kahrıman ve ark. (2020) 2018 yılında ana ürün koşullarında yaptıkları çalışmada nişasta oranını %64.8 – 72.6 arasında, Watson (1987) yaptığı bir çalışmada nişasta oranını %61.0 – %78.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırma sonuçlarımızdan yüksek bulunmuştur.

Çizelge 6. Mısırdaki nişasta oranı ortalamaları (%)

Çeşit	Nişasta oranı
DKC6980	60.16 a
KEFRANCOS	58.69 ab
M14G44	59.03 a
P2088	59.15 a
SY GIANTS	57.39 b
SY GLADIUS	59.60 a
Ortalama	59.00
Kareler ortalaması (çeşit):	2.65*
LSD _{0.05} :	1.48
CV:	1.38

**p > 0.01 seviyesinde önemli, *p > 0.05 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Bu durumun genotip farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Koç (2020) Eskişehir koşullarında yaptığı çalışmada nişasta oranını %49.48 – %63.30 arasında, Alp ve Koca (2020) Aydın ilinde yürüttükleri çalışmada nişasta oranını ortalama %60 olarak bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Ham Yağ Oranı (%)

Çeşit ortalamalarına göre en yüksek ham yağ oranı %3.59 ile P 2088 çeşidinden, en düşük ham yağ oranı %2.82 ile Sy Giants çeşidinden elde edilmiştir. Genel ortalamalarda çeşitlerin ortalama ham yağ oranları %3.13 olarak bulunmuştur.

Ham yağ oranı ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Çağlayan Dumral (2015) Aydın ilinde ana ürün koşullarında yaptıkları çalışmada %2.7 – %3.3 arasında buldukları ham yağ oranı araştırma sonuçlarımız ile benzerlik göstermiştir. Bacchetti ve ark. (2013) İtalyada 5 lokasyonda 7 farklı mısır genotipi kullanarak yaptıkları çalışmada ham yağ oranını %3.8 – %5.5 arasında, Tiftikci (2011) Bursa'da yaptığı bir çalışmada ham yağ oranını %3.4 – %6.8 arasında, Vartanlı (2006) Ankara koşullarında yürüttüğü çalışmada ham yağ oranını %2.04 – %6.90 arasında, Dudley ve ark. (2004) yaptıkları melezleme çalışmasında elde edilen melezlerin ham yağ oranını %5.5 – %6.6 arasında, Bates ve Heyne (1980) yaptıkları çalışmada ham yağ oranını ortalama %4.5 olarak bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırma bulgularımızdan yüksek bulunmuştur. Bu durum genotipten kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 7. Mısırdaki ham yağ oranı ortalamaları (%)

Çeşit	Yağ oranı
DKC6980	2.97 bc
KEFRANCOS	3.06 b
M14G44	3.16 b
P2088	3.59 a
SY GIANTS	2.82 c
SY GLADIUS	3.18 b
Ortalama	3.13
Kareler ortalaması (çeşit):	0.21*
LSD _{0.05} :	0.21
CV:	3.76

**p > 0.01 seviyesinde önemli, *p > 0.05 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Lif Oranı (%)

Lif oranı bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Çeşitlerin lif oranı %1.99 – %2.25 arasında değişmiştir.

Çizelge 8. Mısırdaki lif oranı ortalamaları (%)

Çeşit	Lif oranı
DKC6980	2.09
KEFRANCOS	2.22
M14G44	1.99
P2088	2.22
SY GIANTS	2.25
SY GLADIUS	2.12
Ortalama	2.15
Kareler ortalaması (çeşit):	0.03 öd
LSD _{0.05} :	-
CV:	8.54

**p > 0.01 seviyesinde önemli, *p > 0.05 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Lif oranı ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Çağlayan Dumral (2015) Aydın ilinde ana ürün koşullarında yürüttükleri çalışmada lif oranını %1.3 – %2.1 arasında, Alp ve Koca (2020) Aydın koşullarında yürüttükleri bir çalışmada lif oranını ortalama %2.3 olarak bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırma bulgularımız ile benzerlik göstermiştir. Watson (1987) yaptığı bir çalışmada lif oranını %8.3 – %11.9 arasında, Aydoğan (2020) Manisa Beydere koşullarında yaptığı çalışmada lif oranını %2.30 – %2.51 arasında bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırma bulgularımızdan yüksek bulunmuştur. Bu durumun çeşit farklılığından kaynaklanmış olabileceği sonucuna varılmıştır.

Kül Oranı (%)

Çeşitler açısından bakıldığında en yüksek kül oranı %1.94 ile DKC 6980 çeşidinden elde edilmiştir. En düşük kül oranı %1.25 ile P 2088 çeşidinden elde edilmekle birlikte Sy Gladius (%1.26), M14G44 (%1.28), Kefrancos (%1.33) ve Sy Giants (%1.33) ile aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Genel ortalamalara bakıldığında çeşitlerin ortalama kül oranı %1.40 olarak elde edilmiştir. Kül oranı ile ilgili yapılan diğer çalışmalara bakıldığında; Aydoğan (2020) Manisa Beydere koşullarında farklı mısır çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada kül oranını %1.36 – %1.5 arasında, Alp ve Koca (2020) Aydın koşullarında tanede bazı kalite parametrelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada kül oranını %1.2 olarak bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırma bulgularımız ile benzerlik göstermiştir. Tiftikci (2011) Bursa koşullarında yürüttüğü çalışmada kül oranını %1.6 – %3.2 arasında, Watson (1987) yaptığı bir çalışmada kül oranını %1.1 – %3.9 arasında, Çağlayan Dumral

(2015) Aydın koşullarında yaptıkları çalışmada kül oranını %1.07 – %1.16 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırma bulgularımızdan yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın genotip ve ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

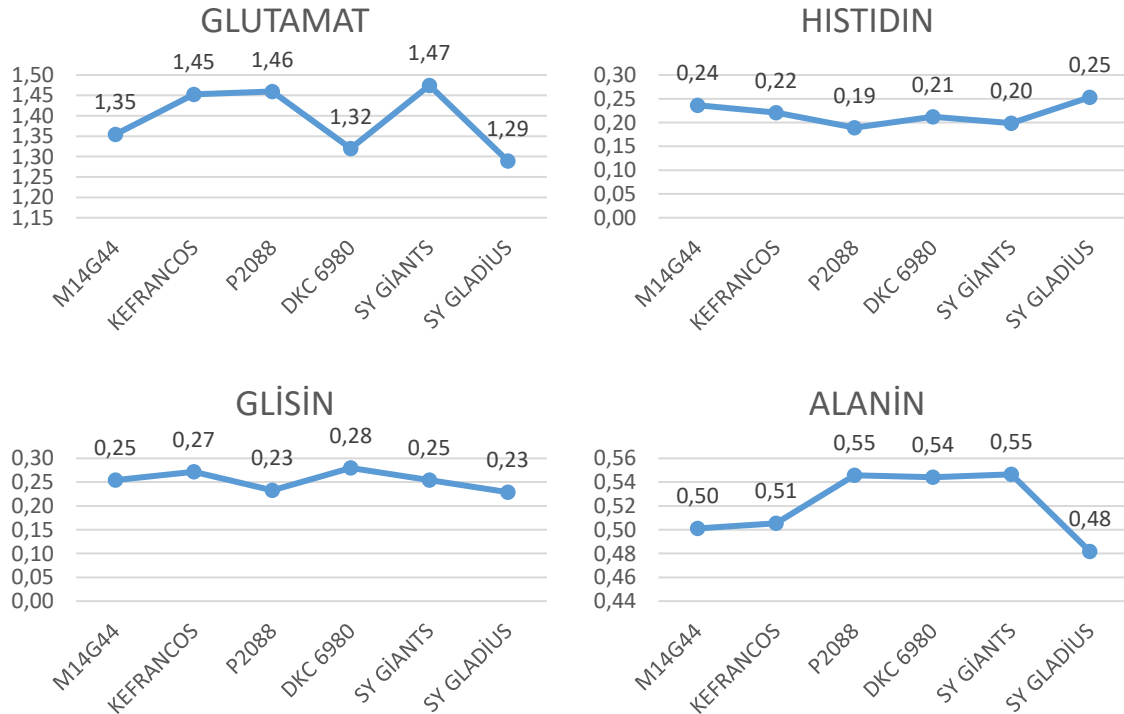
Çizelge 9. Mısırdaki kül oranı ortalamaları (%)

Çeşit	Kül oranı
DKC6980	1.94 a
KEFRANCOS	1.33 b
M14G44	1.28 b
P2088	1.25 b
SY GIANTS	1.33 b
SY GLADIUS	1.26 b
Ortalama	1.40
Kareler ortalaması (çeşit):	0.21*
LSD _{0.05} :	0.11
CV :	4.41

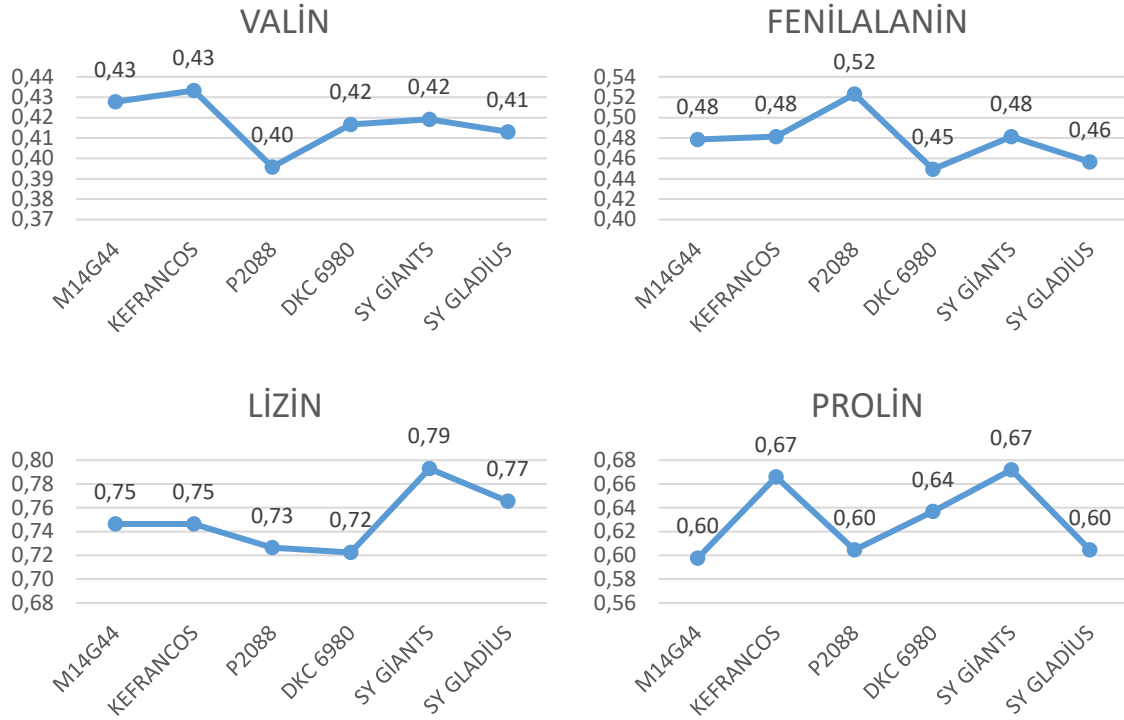
**p > 0.01 seviyesinde önemli, *p > 0.05 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Aminoasit Değerleri

Mısır tanelerinde belirlenen bazı amino asit değerlerine ilişkin veriler Şekil 1 ve Şekil 2’de verilmiştir. Şekil 1 ve Şekil 2. incelendiğinde; histidin miktarı en düşük seviyede, glutamat miktarı en yüksek seviye de olduğu görülmektedir. Mısır tanesinde bazı aminoasit miktarları incelendiğinde; glutamat 1.29 – 1.47, histidin 0.19 – 0.25, glisin 0.23 – 0.28, alanin 0.48 – 0.55, valin 0.40 – 0.43, fenilalanin 0.45 – 0.52, lisin 0.72 – 0.79, prolin 0.60 – 0.67 gr/100gr değerleri arasında değişmiştir.



Şekil 1. Mısırdaki bazı aminoasit değerleri



Şekil 2. Mısırdaki bazı aminoasit değerleri (devamı)

Elde edilen amino asit sonuçları önem arz etmektedir. Belirlenen amino asitler canlılar için birçok önemli biyolojik reaksiyonda yer almaktadır. Glutamat, nörotransmitter olarak adlandırılır. Histidin canlıların erken gelişme döneminde (fide, yavru ya da çocukluk aşamaları) önemi büyük olan proteinlerin yapısında yer alan bir amino asittir. Glisin, çeşitli kimyasal ürünlerin sentezinde kullanılan bir ara üründür (Miller ve ark., 2000). Valin, Fenilalanin, Lizin ve Prolin farklı gelişme dönemlerinde protein ve peptitler yapılarında yer alan (Guy ve Fenaille, 2006) ve bazı enzimlerin aktifliğini belirleyen kısmen de yapılarını oluşturan (Fox ve Weeney, 2003) aminoasitlerdendir. Genel olarak ölçülen amino asitlerde SY Giants ve DKC6980 öne çıkmıştır. Buna ek olarak protein oranı yüksek olan Kefrancos çeşidi de orta grupta değerlendirilebilir.

SONUÇ

Mısır çok yönlü kullanıma sahip bir bitkidir. Direk olarak insan beslenmesi ve hayvan yemi olarak kullanılmasının yanı sıra sanayide mısırdan başta un, yağ, nişasta ve tatlandırıcılar olmak üzere, yüzlerce ürün elde edilmektedir. Mısır nişastası gıdalarda kıvam artırıcı olarak kullanılırken Kolonya, ecza vb. birçok üründe mısırdan üretilen ve saflaştırılan etanol kullanıldığı bilinmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında; öncelikle elde edilen tane verimi değerlerinin çeşitler arasında istatistiki olarak farklı olmadığı söylenebilir. Buna rağmen ortalamalar bakımından bölge veriminin üzerinde çıkmıştır. Tane mısır yetiştiriciliğinde tane verimi ön planda olması sebebiyle çeşitlerin bölgemizde tane mısır yetiştiriciliğinde kullanılması uygundur. İkinci olarak tane kalitesi açısından; genel olarak DKC 6980 ve Kefrancos çeşitlerinden elde edilen rakamların yüksek olduğu söylenebilir. Buna ek olarak, tanede protein oranı açısından SY Giants ve Kefrancos, ham yağ oranı açısından P2088 çeşitleri ön plana çıkmıştır. Son olarak tanede amino asit değerleri bakımından incelendiğinde DKC6980 ve SY Giants çeşitlerini öne çıktığı söylenebilir.

Çalışmamız bir yıllık bir çalışma olması sebebiyle daha somut öneriler yapılabilmesi için çalışmanın ilerleyen yıllarda tekrarlanması daha uygun olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma ADÜ-BAP tarafından ZRF21035 nolu proje ile desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Acıbuca, E. (2021). Mardin İli Ekolojik Şartlarına Uygun İkinci Ürün Tane Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi, Mardin Artuklu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mardin. Erişim: [https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/683346%20\(1\).pdf](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/683346%20(1).pdf)
- Acikgoz, N., Ilker, E. & Gokcol, A. (2004). Assessment of Biological Research on the Computer. ISBN: 973-483-607-8 Ege University Seed Technology Center, Publication No: 2 Bornova-Izmir, Turkey.
- Akan, S. (2017). Muş İli Ekolojik Şartlarına Uygun Tane Mısır (*Zea Mays* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/492660.pdf>
- Akgün, R. (2016). Çukurova Koşullarında Ana Ve II. Ürün Olarak Yetiştirilen Dane Mısır Çeşitlerinde Fenolojik Dönemlerin, Verim Unsurları Ve Uyum Oranı İle Tane Verimi Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/442403.pdf>
- Alp, O., Koca, Y.O. (2020). Aydın Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Tane ve Hasıl Verimlerinin Belirlenmesi. Araştırma Makalesi Ziraat Mühendiliği (369), 30-45, DOI: 10.33724/zm.687235
- Anonim. (2023). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Erişim Tarihi: 10.02.2023
- Aydoğan, İ. (2020). Manisa / Beydere Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Farklı Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/643569.pdf>
- Babaoğlu, M. (2003). Farklı Kökenli Mısır (*Zea mays* L.) Genotiplerinin Çeşitli Agronomik Ve Kalite Karakterleri Bakımından Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/136525>.
- Bacchetti, T., Masciangelo, S., Micheletti, A. & Ferretti, G. (2013). Carotenoids, phenolic compounds and antioxidant capacity of five local Italian corn (*Zea mays* L.) Kernels. J. Nutr Food Sci, 3(6). 1000237.
- Bakış, B. (2018). Mardin Ekolojik Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Tane Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/510573.pdf>.
- Başer, İ., (1993). Mısırdaki Verim Ve Kaliteye Etkili Başlıca Karakterler Ve Bunların Kalıtımı Üzerine Araştırmalar Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/027765.pdf>.

- Bates, L.S. & Heyne, E.G. (1980). Proteins in Food and Feed Grain Crops (Chp 4). Crop Quality, Storage and Utilization. Edited by C.S. Hoveland. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America.
- Berger, J. (1962). Maize Production and The Manuring of Maize. Centre D' Étude De L' Azote, Geneva, 315 p.
- Budak, B., Soya, H. ve Avcıoğlu, R. (2014). İzmir İli Farklı Lokasyon Koşullarında Kimi Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin II. Ürün Olarak Tane Verimi ve Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. ANADOLU, J. of AARI 24 (1), 25 – 32.
- Çağlayan Dumral, N.H. (2015). Farklı Çinko Dozlarının Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Tane Kalitesi Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/392479.pdf>
- Demiray, Y.G. (2013). Bingöl İli Ekolojik Şartlarına Uygun Tane Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/351883.pdf>
- Dowswell, R.C., Paliwal, R.L. & Cantrell, R.P. (1996). Maize in the Third World. Westview Press. Colorado, USA, 268 p.
- Dudley, J.W., Dijkhuizen, A., Paul, C., Coates, S.T. & Rocheford, T.R. (2004). Effects of Random Mating on Marker–QTL Associations in the Cross of the Illinois High Protein x Illinois Low Protein Maize Strains. Crop Sci. 44: 1419– 1428.
- Emeklier, H.Y. (1990). Yabancı Menşeli Erkenci Mısır Çeşitlerinin Dane Verimi ve Diğer Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı. 13:107119.
- Emeklier, H.Y. (1997). Erkenci Hibrid Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Fenotipik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yay., No:1493, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 817, Ankara.
- Fox, P.F. & Mc Weeney, P.L.H. (2003). Milk Proteins: General and Historical Aspects, Advanced Dairy Chemistry, 1: 1-48.
- Gislum, R., Micklander, E. & Nielsen, J.P. (2004). Quantification of nitrogen concentration in perennialrye grass and red fescueusingn ear – infrared reflect an cespectroscopy (NIRS) andchemometrics. Field Crops Research, 88: 269- 277.
- Guy, P.A. & Fenaille, F. (2006). Contribution Of Masss Pectrometry to Assess Quality of Milk-Based Products, Mass Spectrometry Reviews, 25, 290–326.
- Hill, J.H. (1993). How a Corn Plant Develops. Special Reports No: 48, Iowa State University of Science and Techonology Cooperative Extension Service, Ames, Iowa. www.extension.iastate.edu
- İdikut, L., Ekinci, M. ve Gençolan, C. (2020). Hibrid Mısır Çeşitlerinin Koçan Özellikleri Ve Tane Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Nevşehir Bilim Ve Teknoloji Dergisi, 9(2) 142-153
- İdikut, L. ve Kara, S.N. (2013). Tane Ürünü için Yetiştirilen İkinci ürün Mısır Çeşitlerinin Bazı Verim Öğeleri Tane Nişasta Oranlarının Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 16(1), 8-15.
- Jugenheimer, R.W. (1958). Hybrid Maize Breeding And Seed Production. FAO Agricultural Development Paper No:62, Rome. 369 p.
- Kahrıman, F., Ada, F., Uysal, Z. ve Songur, U. (2020). Türkmenistan Menşeli Yerel Mısır Popülasyonlarının Çanakkale Koşullarında Verim ve Tane Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Ziraat Fakültesi Dergisi Türkiye 13. Ulusal, I. Uluslararası Tarla Bitkileri Kongresi Özel Sayısı:79-86, ISSN 1304-9984.
- Kırtok, Y. (1998). Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayınevi. İstanbul.

- Koç, B. (2020). Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Koca, Y.O., Ereku, O. ve Turgut, İ. (2009). Bazı Melez Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Tane Verimi, Verim Ögeleri Ve Kalite Değerlerinin Belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 2 s. 569-572. 19-22 Ekim, Hatay.
- Kün, E. (1985). Sıcak İklim Tahılları. A.Ü.Z.F. Yayınları No: 680, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Kuşvuran, A. ve Nazlı, R.İ. (2014). Orta Kızılırmak Havzası Ekolojik Koşullarında Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Tane Mısır Özelliklerinin Belirlenmesi. YYÜ TAR BİL DERG., 24(3): 233-240.
- Lewis, A.L., Cox, W.J. & Cherney, J.H. (2004). Hybrid, Maturity, And Cutting Height Interactions on Corn Forage Yield and Quality. Production Paper, Agronomy Journal 96: 267–274.
- Miller, H.E., Rigelhof, F., Marquart, L., Prokash, A., Kanter, M. (2000). Antioxidant Content of Whole Grain Breakfast Cereals, Fruits and Vegetables. Journal of the American College of Nutrition 19 (3): 312-319.
- Petrovici, T. (1977). Experimental Results with Maize Hybrids at The Podu-Iloaiei Station. Field Crop Abstr. 30 (27):155.
- Şehirali, S., Gençtan, T., Birsin, M.A., Zencirci, N. ve Uçkesen, B. (2000). Türkiye Tahıl ve Yemelik Tane Baklagil Üretiminde Bugünkü ve Gelecekteki Boyutları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara. Volume: pp 431-452.
- Tiftikci, H. (2011) Türkiye’de Yetiştirilen Melez Mısır Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Özellikler Bakımından İncelenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Erişim: [https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/292584%20\(1\).pdf](https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/292584%20(1).pdf).
- Topaloğlu, G. ve Soylu, S. (2019). Farklı Ekolojik Şartlarda Danelik ve Silajlık Mısır Çeşitlerinin Dane ve Silaj Özelliklerinin Karşılaştırılması. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 8 (1): 73-80, 2019 ISSN: 2148-3205.
- Torun, M. ve Köycü, C. (1999). Mısır Bitkisinde Tane Verimi ile Bazı Verim Unsurları Arasındaki İlişkilerin Saptanması. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) Ek Sayı 5, 1021-1027.
- Uribe-larrea, M., Below, F.E. & Moose, S.P. (2004). Grain Composition And Productivity Of Maize Hybrids Derived from the Illinois Protein Strains in Response to Variable Nitrogen Supply. Crop Sci. 44:1593–1600.
- Vartanlı, S. (2006) Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Erişim: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/Downloads/196319.pdf>.
- Vartanlı, S. ve Emeklier, H.Y. (2007). Ankara koşullarında hibrit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi. 13 (3): 195-202.
- Watson, A.S. (1987). Structure And Composition. Corn: Chemistry and Technology. A.M. Association of Cereal Chemistry. Inc. St Paul. P. 53-82, Minnesota.