

Çukurova'da İkinci Ürün Koşullarında Bazı Tanelik Mısır Çeşitlerinin Verim Performansının Belirlenmesi

Recep AKGÜN^{*1}, Tevrican DOKUYUCU², Uğur SEVİLMİŞ¹

¹ Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

*Sorumlu yazar: recepakgun@hotmail.com

Geliş Tarihi: 02.12.2019 / Kabul Tarihi: 18.12.2019

Özet

Araştırmayla, Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen tane mısır çeşitlerinde bazı verim ve verim unsurlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Deneme, 2014 yılında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Doğankent işletmesinde, tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada materyal olarak orta erkenci (FAO 600-700 olum grubundan) olan dört adet hibrit mısır çeşidi (71MAY69, 72MAY80, 32T83 ve 31P41) kullanılmıştır.

Çalışmada elde edilen ortalama değerlere göre; bitki boyu 211,0 - 182,4 cm arasında, bitki kuru biyomas ağırlığı 2.743,3 – 3.535,3 kg/da arasında, hasat indeksi %23,5 - 33,2 arasında, koçanda tane sayısı 615,4-698,8 adet/koçan arasında, 1000 tane ağırlığı 207,0 - 292,0 g arasında, tane verimi 828,5 - 1012,5 kg/da arasında değişmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane verimi olan 1012,5 kg/da değeri P32T83 çeşidinden elde edilmiş, diğer çeşitlerin verim değerleri benzer ve düşük bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Tanelik mısır, Çukurova, verim, verim öğeleri, ikinci ürün

Determination of Yield Performance of Some Grain Maize Varieties Under Double Crop Conditions in Çukurova

Abstract

The aim of this study was to investigate the grain yield and some yield components of some maize varieties cultivated in Çukurova conditions under double crop conditions. The experiment was conducted in 2014 in the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Doğankent location in a randomized block trial design with four replications. Four

mid-early hybrid maize varieties (71MAY69, 72MAY80, 32T83 and 31P41) were used as material in the study.

According to the average values obtained in the study, plant height was between 211,0 – 182,4 cm, plant dry biomass weight was between 27,4 – 35,4 t/ha, harvest index was between 23,5 – 33,2%, number of seeds in cob was between 615,4 – 698,8 pieces/cob, 1000 grain weight was between 207,0 – 292,0 g, grain yield was between 8,2 – 10,1 t/ha. According to the results of the research, the highest grain yield of 1,01 t/ha was obtained from P32T83 variety where yield values of other varieties were found to similar and lower.

Keywords: Grain maize, Cukurova, yield, yield components, second crop

1. Giriş

Kökeni Amerika kıtası olan mısır (*Zea mays* L.), Dünya'da ve Türkiye'de gıda üretiminde büyük önem taşımaktadır. Mısır, hayvansal üretime yaptığı büyük ölçüde katkı yanında nişasta, glikoz ve yağ hammaddesi olarak büyük önem taşımaktadır (Shiferaw ve ark., 2011).

Dünyada yaklaşık 179 milyon ha alanda 1 milyar ton civarında üretilen mısır (Anonim, 2015) ülkemizde 2018 yılında yaklaşık 5,9 milyon da alanda ekilmiş ve 5,6 milyon ton tane mısır üretimi gerçekleşmiştir (TÜİK, 2019). Konya, Adana, Mardin ve Osmaniye en fazla mısır ekimi alanına sahip iller olarak öne çıkmaktadır (TÜİK, 2019) (Tablo 1).

Tablo 1. Türkiye'de 2018 yılında en fazla mısır ekim alanına sahip 15 ilin toplam ekim alanları, ortalama verimleri ve üretim miktarları (TÜİK, 2019)

		Ekilen Alan (1.000 da)	Verim (kg/da)	Üretim Miktarı (1.000 ton)
1	Konya	1.075	1.028	1.104
2	Adana	739	1140	842
3	Mardin	456	1058	482
4	Osmaniye	335	1074	359
5	Sakarya	313	958	299
6	Karaman	303	1018	308
7	Şanlıurfa	252	870	219
8	Manisa	242	1138	275
9	Diyarbakır	197	1103	217
10	Kahramanmaraş	193	814	156
11	Bursa	134	1029	137
12	Mersin	133	1151	153
13	Eskişehir	130	940	122
14	Samsun	123	441	54
15	Denizli	100	996	99

Dünya çapında yapılan araştırmalar, artan nüfus, beslenme değişimleri ve biyo-yakıt tüketiminden kaynaklanan artan talebi karşılamak için küresel tarımsal ürün üretiminin 2050 yılına kadar ikiye katlanması gerektiğini göstermektedir. Artan bu talepleri karşılamak için tarım alanları açmak yerine tarımsal ürün veriminin artırılmasının tercih edilen bir çözüm olduğu vurgulanmaktadır. Mısır, pirinç, buğday ve soya şu anda küresel tarımsal kalorileri üretiminin yaklaşık üçte ikisini gerçekleştirmektedir. Bu ilk dört üründe elde edilen yıllık verim artışları sırasıyla %1,6, %1,0, %0,9 ve %1,3 oranındadır ki bu rakamlar, küresel üretimi iki katına çıkarmak için gerekli olan yıllık oranın %2,4 artış gereksiniminden çok düşüktür. Bu oranlar, bu ürünlerin küresel üretimini, 2050'de öngörülen talepleri karşılamak için ihtiyaç duyulanan çok altında, sırasıyla %67, %42, %38 ve %55 civarında artırabilecek durumdadır (Ray ve ark., 2013).

Tarımsal gıda üretimini arttırmak için yeni yollar bulunmalıdır. Bir sezonda iki ürünü ardışık ekerek toprak kullanımının yoğunlaştırılması arazi kullanma verimliliğini artırmaktadır (Andrade ve Satorre, 2015). Bir sezon içerisinde tek ürün yetiştirmeyle elde edilen verimlilik, ikinci ürünün artan yetiştirme süresiyle karşılanabiliyorsa biyokütle verimliliğinde artış elde edilebilir (Heggenstaller ve ark., 2009).

Mısır üretimi ve verimleri, 1930'ların başlarında ABD mısır kuşağında başlayan hibrit mısırların kullanımının başladığı her yerde sürekli olarak artış göstermiştir. Hibritlerin özellikleri yıllar içinde değişim göstermeye devam etmektedir. Çok çeşitli biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanımı artıran özellikler yanında büyüme, gelişme ve nişastanın taneye sevki gibi morfolojik ve fizyolojik iyileştirmeler tane verimini artıran faktörler olarak öne çıkmaktadır (Duvick, 2005).

Bu çalışmada, ikinci ürün yetiştirmeye çok uygun ılıman bir iklime sahip olan Çukurova Bölgesi'nde bazı mısır çeşitlerinin ikinci ürün koşullarına uyumunu değerlendirmek, tane verimi ve verim parametreleri araştırmak amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Denemede farklı kaynaklardan temin edilen farklı özellikteki mısır çeşitleri kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Araştırmada kullanılan mısır çeşitlerinin bazı özellikleri

No	Çeşit	FAO Grubu	Temin Edildiği Kaynak
1	71MAY69	600-650	May- Agro Tohumculuk
2	72MAY80	650	May- Agro Tohumculuk
3	32T83	650	Dupont-Pioneer
4	31P41	700	Dupont-Pioneer

Denemeler 2014 yılında ikinci ürün mısır yetiştirme sezonunda, Adana ili Yüreğir İlçesi'nde, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Deneme alanının denizden ortalama yüksekliği 20 m olup, 36° 59' N enlemi ve 35° 18' E boylamlarında yer almaktadır.

Deneme yeri toprağı killi-tınlı tekstürlü bünyeye sahiptir. Toprakların 0-30 cm ve 30-60 cm'de pH'sı sırasıyla 7,70 ve 7,80, kireç oranı ise % 20,3 ve 23,4 sınırları arasındadır. Elverişli fosfor miktarının, 0-30 cm ve 30-60 cm'de sırasıyla, 5,1 ve 3,2 kg/da, elverişli potasyum miktarının 58,7 kg/da ve 53,5 kg/da olduğu belirlenmiştir. Organik madde oranları 0-30 cm'de %1,5 olurken, 30-60 cm'de %0,8 olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2014).

Uzun yıllar ortalamasına göre yıllık sıcaklık 19,1C°'dir. 2014 yılında ise ortalama sıcaklık 19,9C° olmuştur. Yetiştirme sezonu ile uzun yıllar ortalaması arasında bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir.

Yörede uzun yıllar ortalamasına göre, yıllık ortalama nispi nem %74,3 olarak tespit edilmiştir. 2014 yılında nispi nem değeri ise %66.0 olmuştur.

2.2. Metot

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Mısır tohumları, sıra arası 70 cm, sıra uzunluğu 5 m ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde hazırlanan tohum yatağın, 4-5 cm derinliğe düşecek şekilde ekim makinesiyle ekilmiştir.

Denemeler, 2014 yılı ikinci ürün mısır yetiştirme sezonunda, ön bitkisi buğday olan deneme tarlasında, derin sürümden sonra kültivatör çekilerek 28 Haziran 2014 tarihinde deneme ekim mibzeri ile ekilmiştir. Bitki çıkışları 2-3 Temmuz 2014 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Hasat, 28 Ekim 2014 tarihinde yapılmıştır. Deneme parsellerinde yetiştirme sezonu boyunca çapa ve yabancı otlara karşı herbisit kullanılarak yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 5 koçana ait tane sayılarının ortalamaları koçanda tane sayısı (adet) olarak alınmıştır. Dekara dane verimi için her parselin iki kenarından birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geriye kalan orta iki sıralarda, 10 m parsel uzunluğundaki mısırlar elle hasat edilmiştir. Daha sonra bu değerler kg/da'a dönüştürülmüştür. Elde edilen tane ürünü tartılıp, nem ölçme aleti ile nemi ölçülmüş ve %15 nem düzeyine göre nem değeri düzeltmeleri yapılmıştır. Toprak üstü kuru madde üretimi (biomas) için her bir çeşit için 3 yinelemeli olarak alınan bitki örnekleri, 65C°'de yaklaşık üç gün sabit ağırlığa erişinceye dek etüvde kurutulmuş, kurumuş bitki örnekleri tartılmış ve örneğin alındığı alana bölünerek birim alana düşen kuru madde üretimi belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçların istatistiki hesaplamalarında JUMP istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bitki boyu üzerine genotipin etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Tablo 3'den görüleceği gibi, araştırmada 72MAY80 çeşidi 211,0 cm'lik bitki boyu ile en yüksek bitki boyu gösteren, 31P41 çeşidi ise 182,4 cm'lik bitki boyu ile en düşük bitki boyu gösteren çeşit olmuştur. 72MAY80 ile P32T83 çeşitleri ve 71MAY69 ve 31P41 çeşitleri bitki boyu açısından istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır (Tablo 3).

Bitki boyu değerleri bakımından Seydoşoğlu ve Saruhan (2017) Diyarbakır koşullarında farklı mısır çeşitlerinde bitki boyu değerini ortalama 284.0 cm olarak rapor etmişlerdir. Elde edilen bitki boyu değeri, yukarıda araştırmacıların bitki boyu değerinden düşük bulunmuştur. Bunun nedeni olarak, denemede kullanılan çeşitlerin, ekolojik koşullardan, toprak özelliklerinde ve çeşitlerin genetik yapılarından kaynaklandığı söylenebilir.

Bitki kuru biyomas ağırlığı üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 2'den görüleceği gibi 72MAY80 çeşidi 3535,3 kg/da ile en yüksek bitki kuru biyomas ağırlığı gösteren çeşit olmuştur. 31P41 çeşidi ise 2743,3 kg/da ile en düşük bitki kuru biyomas ağırlığı gösteren çeşit olmuştur. Ancak, 72MAY80 ile P32T83 çeşitleri ve farklı olarak 71MAY69 ve P32T83 çeşitleri bitki kuru ağırlığı açısından istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Bitki kuru ağırlığına ait bulgularımız, ortalama bitki kuru ağırlığı değerlerinin Kastamonu koşullarında 2311–3459 kg/da arasında değiştiğini bildiren Gürel ve ark., (2007)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 3. Bazı tane mısır çeşitlerinde ölçülen parametrelere ilişkin ortalama değerler, oluşan gruplar, LSD değerleri ve varyasyon katsayısı (V.K.) değerleri

Genotipler	Bitki Boyu (cm)	Bitki Kuru Ağırlığı (kg/da)	Hasat İndeksi	Koçanda Tane Sayısı (adet)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)
71MAY69	183,1 b	3193,1 b	26,4 bc	650,0 ab	207,0 c	839,6 b
72MAY80	211,0 a	3535,3 a	23,5 c	631,4 b	292,0 a	828,5 b
P32T83	209,4 a	3369,3 ab	30,2 ab	615,4 b	263,5 b	1012,5 a
31P41	182,4 b	2743,3 c	33,2 ab	698,8 a	290,5 a	911,8 b
Ortalama	196,5	3210,2	28,3	648,9	263,3	898,1
LSD (0,05)	6,43	213,09	4,65	59,44	19,01	19,12
V.K. (%)	2,05	4,15	10,27	5,73	4,51	6,81

* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre $P < 0,05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Değişik genotipler ve farklı coğrafi koşullarda yapılan çalışmalarda; bitki kuru ağırlığı değerlerini Aşar (2014), 1895,8 kg/da bulduğunu bildirmiştir. Bu değer elde ettiğimiz bulgulardan farklılık göstermektedir. Farklı araştırmalarda aynı tür için farklı bitki kuru ağırlığı değerlerinin saptanmasının, araştırmaların yürütüldüğü deneme alanları arasındaki ekolojik farklılıklardan ve incelenen genotiplerin farklılığından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Hasat indeksi üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 3'den görüleceği gibi çeşitlerden elde edilen ortalama hasat indeksi değerleri 23,5-33,2 arasında değişmiş, en yüksek hasat indeksi değeri 31P41 çeşidinden, en düşük hasat indeksi değeri ise 72MAY80 çeşidinden elde edilmiştir.

Hasat indeksini mısır bitkisinde Uçak ve ark., (2013) yıllarında %33,8-36,4; Kuşçu (2010), Bursa koşullarında denemenin ilk yılında %35,9 ile %60,7, ikinci yılında ise %48,0 ile %77,0 arasında bulmuştur. Bu çalışmadan elde edilen hasat indeksi değerleri ile anılan araştırmacıların bulgularının örtüştüğünü söyleyebiliriz. Ancak Kuşçu (2010)'nun bulguları ile kimi farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkları çeşidin verim potansiyelinin yüksekliğine, çeşidin silajlık olup olmamasına, iklim, toprak, birinci ya da ikinci ürün olarak ekilmesine bağlayabiliriz.

Koçanda tane sayısı üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 2'den görüleceği gibi çeşitlerden elde edilen ortalama koçanda tane sayısı değerleri 615,4-698,8 adet arasında değişmiş, en yüksek koçanda tane sayısı 31P41 çeşidinden, en düşük koçanda tane sayısı değeri ise P32T83 çeşidinden elde edilmiştir.

Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda, Koca ve ark., (2009) ortalama 567 adet, İdikut ve Kara, (2012) ise 493-721 adet arasında tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen değerler araştırmacıların bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bunda çeşit başta olmak üzere iklim koşulları ve yetiştirme tekniklerinin de etkili olduğu söylenebilir.

Koçanda tane sayısına ait bulgularımız, ortalama koçanda tane sayısı Eskişehir koşullarında 678-930 adet arasında değiştiğini bildiren Alan ve ark., (2011), Tokat Kazova koşullarında 629-782 adet arasında değiştiğini bildiren Aydın (2011)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Değişik genotipler ve farklı coğrafi koşullarda yapılan çalışmalarda; koçanda tane sayısı değerlerinin Atakul (2011), 410-536 adet ve İdikut ve ark., (2012) 493-721 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu değerler elde ettiğimiz bulgularla farklılık göstermektedir. Farklı araştırmalarda aynı tür için farklı koçanda tane sayısının, araştırmaların yürütüldüğü deneme alanları arasındaki ekolojik farklılıklardan ve incelenen genotiplerin farklılığından kaynaklanabileceği söylenebilir.

1000 tane ağırlığı üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 3'den görüleceği gibi çeşitlerden elde edilen ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri 207,0-292,0 gr arasında değişmiş, en yüksek tane ağırlığı değeri 72MAY80 çeşidinden, en düşük tane ağırlığı değeri ise 71MAY69 çeşidinden elde edilmiştir. Ancak, 72MAY80 ile 31P41 çeşitleri tane ağırlığı açısından istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Koca ve ark., (2009) ortalama bin tane ağırlığını 329 g olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca bin tane ağırlığına ait bulgularımız, Bingöl koşullarında 324,3-397,4 g arasında değiştiğini bildiren Demiray (2012) ve Manisa koşullarında 205-593 g arasında değiştiğini bildiren Kaya ve ark., (2004)'ün bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Değişik genotipler ve farklı coğrafi koşullarda yapılan çalışmalarda bin tane ağırlığını Tuncay ve ark., (2005), 153-174 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu değerler elde ettiğimiz bulgularla farklılık göstermektedir. Farklı araştırmalarda aynı tür için farklı bin tane ağırlığı değerlerinin saptanmasının, araştırmaların yürütüldüğü deneme alanları arasındaki ekolojik farklılıklardan ve incelenen genotiplerin farklılığından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Tane verimi (kg/da) üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 3’den görüleceği gibi çeşitlerden elde edilen ortalama tane verimi değerleri 828,5-1012,5 kg/da arasında değişmiş, en yüksek tane verimini P32T83 çeşidinden, en düşük tane verimi ise 72MAY80 çeşidinden elde edilmiştir. Ancak, 72MAY80, 71MAY69 ve 31P41 çeşitleri tane verimi açısından istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır.

İkinci ürün koşullarında ortalama tane verimini Ege Koşullarında 847-1102 kg/da arasında değiştiğini bildiren Bozkalfa ve ark., (2004), Diyarbakır Koşullarında 778,9-1109,6 kg/da arasında değiştiğini bildiren Atakul (2011) ve Kahramanmaraş Koşullarında 696-1290 kg/da arasında değiştiğini bildiren İdikut ve ark., (2012)’nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Mısırdaki tane verimi; ekimden hasada kadar çevre şartları ve yetiştirme tekniklerinin ortak etkisi sonucu ortaya çıkan karmaşık bir karakterdir (Hallauer ve Miranda, 1987). Farklı genotiplere sahip olan çeşitlerin birim alandaki tane verimlerinin birbirlerinden farklı olması beklenen bir sonuçtur.

4. Sonuçlar

İkinci ürün koşullarında yürütmüş olduğumuz denemede en yüksek 1000 tane ağırlığı değerleri olan 292,0 ve 290,5 g sırasıyla 72MAY80 ve 31P41 çeşitlerinden; en yüksek “koçanda tane sayısı” değerleri olan 650 ve 698 adet sırasıyla 71MAY69 ve 31P41 çeşitlerinden; en yüksek hasat indeksi değerleri olan %30,2 ve %33,2 sırasıyla P32T83 ve 31P41 çeşitlerinden; en yüksek bitki kuru biyomas ağırlığı değerleri olan 3535,3 ve 3369,3 kg/da sırasıyla 72MAY80 ve P32T83 çeşitlerinden; en yüksek “bitki boyu” değerleri olan 211,0 ve 209,4 cm 72MAY80 ve P32T83 çeşitlerinden elde edilmiştir. En yüksek tane verimi olan 1012,5 kg/da değeri P32T83 çeşidinden elde edilmiş, diğer çeşitlerin verim değerleri benzer ve düşük bulunmuştur.

Teşekkür

Tarla denemelerine verdikleri destekten dolayı Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Abdullah Çil’e ve enstitü çalışanlarına teşekkür ederim.

Kaynaklar

Alan, Ö., Sönmez, K., Budak, Z., Kutlu, İ. & Ayter, N. G. (2011). Eskişehir Ekolojik Koşullarında Ekim Zamanının Şeker Mısırın (*Zea mays saccharata* Sturt.) Verim ve

Tarımsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(4):34-41.

Andrade, J. F. & Satorre, E. H. (2015). Single and double crop systems in the Argentine Pampas: Environmental determinants of annual grain yield. *Field Crops Research*, 177:137-147.

Anonim. (2014). Adana Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1960–2014). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara

Anonim. (2015). FAO . <http://www.faostat.org>

Aşar, A. (2014). Batman İli Kozluk İlçesi Koşullarında İkinci Ürün Silajlık Mısır Üretiminde Uygun Çeşitlerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. VAN.

Atakul, Ş. (2011). Diyarbakır Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Beş Şeker mısırı (*Zea mays L. saccharata* Sturt.) Çeşidinde Taze Koçan Ve Tane Verimi İle Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.

Aydın, Y. (2011). Tokat Kazova Koşullarında Bazı Atdışı Melez Mısır (*Zea mays indentata L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Bozkalfa, M. K., Eşiyok, D. & Uğur, A. (2004). Ege Bölgesi Koşullarında Ana ve II. Ürün Bazı Hibrit Şeker Mısır (*Zea mays L. var. saccharata*) Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 41(1):11- 19.

Demiray, Y. G. (2012). Bingöl Ekolojik Şartlarına Uygun Tane Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Bingöl.

Duvick, D. N. (2005). The contribution of breeding to yield advances in maize (*Zea mays L.*). *Advances in agronomy*, 86:83-145.

Gürel, F. (2007). Kastamonu ekolojik şartlarına uygun silajlık mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

- Hallauer, A. B. & Miranda, J. B. (1987). Quantative Genetics in Maize Breeding. P. 118-119. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa.
- Heggenstaller, A. H., Liebman, M. & Anex, R. P. (2009). Growth analysis of biomass production in sole-crop and double-crop corn systems. *Crop Science*, 49(6):2215-2224.
- İdikut, L., Nesrin, S. & Kara, A. (2012). Tane Ürünü İçin Yetiştirilen İkinci Ürün Mısır Çeşitlerinin Bazı Verim Ögeleri İle Tane Nişasta Oranlarının Belirlenmesi KSÜ Doğa Bil. Derg., 16(1), 2013, KSU J. Nat. Sci., 16(1):2013
- Kaya, Ç. & Kuşaksız, T. (2004). Manisa havzası ekolojik koşullarında Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Verim ve Verimle İlgili Bazı Özelliklerin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
- Kuşçu, H. (2010). Bursa Koşullarında Yetiştirilen Mısır Bitkisinde Kısıntılı Sulamanın Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Bursa.
- Ray, D. K., Mueller, N. D., West, P. C. & Foley, J. A. (2013). Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. *PloS one*, 8(6), e66428.
- Seydoşoğlu, S. & Saruhan, V. 2017. Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 54 (4):377-383.
- Shiferaw, B., Prasanna, B. M., Hellin, J. & Bänziger, M. (2011). Crops that feed the world 6. Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security. *Food Security*, 3(3):307.
- Tuncay, Ö., Bozkalfa, M. K. & Eşiyok, D. (2005). Ana Ürün Ve İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Koçanın Agronomik Ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2005, 42(1):47-58. ISSN 1018-8851
- Uçak, A. B., Gençoğlu, C. & Değirmenci, H. (2013). The Effect of Direct And Traditional Seeding Methods and Different Water Levels on the Water–Yield Relationship of Drip Irrigated Corn. /JFAE. scientificjournal.php j.issue. Vol.11(3&4), 828-833p October-December 2013. Helsinki, Finland.