

Araştırma Makalesi

Birinci Ürün Mısırdaki Farklı Dozlarda Fosfor Uygulamasının Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisinin Kahramanmaraş Koşullarında Araştırılması[#]

¹Leyla İDİKUT*, ²Şenol YILDIZ

¹K.S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

²Döşeme Altı İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Antalya

Sorumlu yazar: icesurer@ksu.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.01.2018

Düzeltilme Geliş Tarihi: 08.04.2018

Kabul Tarihi: 10.04.2018

Özet

Bu çalışma, P.31A34 hibrid mısır çeşidi birinci ürün olarak yetiştirilerek, dekara 0, 2, 4, 6, 8 ve 10 kg fosfor uygulaması yapılarak, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak Kahramanmaraş koşullarında 2013 yılında yürütülmüştür. Araştırmada 25 kg da⁻¹ azot sabit tutularak, farklı fosfor dozlarının mısır bitkisinin mısır bitkisinin tepe püskülü çıkış süresine, ilk koçan yüksekliğine, bitki boyuna, koçan uzunluğuna, koçan çapı, tek koçanın tane ağırlığına, % tane oranına, bin tane ağırlığına, tane verimine, tanenin % protein oranına ve % nişasta oranlarına etkisi araştırılmıştır. Uygulanan fosfor dozlarının mısır bitkisinin tepe püskülü çıkış süresi, koçan çapı, tek koçan ağırlığı ve bin tane ağırlığı üzerinde etkisinin istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. İncelenen diğer özelliklerden ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, % tane oranı, tek koçanın tane ağırlığı, tane verimi, tanenin % protein ve % nişasta içeriği üzerine fosfor dozlarının etkisi önemsiz olduğu tespit edilmiştir. İstatistiki olarak önemli farklılık gösteren tepe püskülü çıkış süresinin 76-78 gün, koçan çapının 43.296-46.846 mm, tek koçan ağırlığının 168-207 g, bin tane ağırlığının 309.375-365.625 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Uygulanan fosfor dozlarının tane verimi üzerine etkisinin önemsiz olmasına rağmen tane verimi 1027.73-1179.55 kg/da arasında kaydedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mısır, birinci ürün, fosfor dozları

Investigation of the Effect of Different Phosphorus Doses Application on Grain Yield and Some Yield Components for First Product Corn in Kahramanmaraş Conditions

Abstract

This study, the different phosphorus doses (0, 2, 4, 6, 8, and 10 kg da⁻¹) were examined on P.31A34 hybrid maize varieties grown as the first product, was carried out randomized complete block design with four replications in the experimental design in Kahramanmaraş conditions in 2013. The effects of different phosphorus doses on tasseling period, first ear height, plant height, ear diameter, ear length, grain weight of ear, grain ratio, thousand grain weight, grain yield, protein ratio (%) and starch ratio (%) of corn investigated when 25 kg da⁻¹ nitrogen were fixed. The effect of phosphorus dose applied on corn tasseling period, ear diameter, ear grain weight and thousand grain weight were recorded that statistically significant differences were create. Their effects on other the first ear height, plant height, grain ratio (%), ear grain weight, grain yield, protein ratio (%) and starch ratio (%) were found to be insignificant. The tasseling period, ear diameter, ear grain weight and thousand grain weight that had statistically significant differences were determined to vary between 76-78 days, 43,296-46,846 mm, 168-207 g and 309.375-365.625 g respectively. Although the effects of the applied dose of phosphorus on grain yield is insignificant grain yield was recorded between 1027.73-1179.55 kg da⁻¹.

Key words: Corn, first crop, phosphorus doses

Giriş

İnsanoğlu doğuşu ile birlikte doğayı kullanmaya başlar ve kullandığı doğanın daha yararlı hale getirmesini sağlayacakta yine insanlardır. Üzerinde yaşadığı dünyanın yaşam koşullarını rahatlatmak ve daha ileriye taşımak için insanlar, sürekli arayış içinde olmuşlardır. Bu arayış öncelikle çevrenin genişletilmesiyle başlamıştır. Çevrenin genişletilmesi insanlığın karşısına küreselleşme olgusunu çıkarmıştır. Küreselleşme olgusu her alanda etkinliğini gösterirken en büyük etkinliğini tarım ürünlerinde göstermiştir. Tarım ürünlerinde verimlilik ve kâr ticaretin serbest olmasına yol açmış ve bir ürünün çok farklı alanlara yayılmasına sebep olmuştur.

Tarım açısından bir bitkinin yetiştirilmesinde öncelikle bitkinin bölge koşullarına uyumu araştırılır. Bölge koşullarında başarı sağlanması yanı sıra kullanım alanları üzerinde durulur. Tahıl grubunda yer alan mısır bitkisi geniş bir kullanım alanına sahiptir. Diğer bitkilere göre mısır bitkisinde genetik çalışmaların daha kolay olması, bu bitki üzerinde çalışmaların yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle çok yönlü araştırma yapılan bitkilerden biri durumundadır. Mısır, topraktan çok fazla miktarda su ve besin maddesi kullanan C4 bitkisi olduğundan, ürettiği kuru madde miktarı da yüksektir. C4 bitkisi olmasından dolayı mısır bitkisinin belirli bir sıcaklık ihtiyacı vardır. Bu sıcaklık ihtiyacının tamamen karşılandığı bölgelerde hem birinci ürün, hem de ikinci tane ürünü olarak yetiştirilmektedir. Sıcaklığın yetersiz olduğu yerlerde ise yeşil yem, taze koçan ve silaj üretimi yapıldığından tarımı çok geniş alanlara yayılmıştır. Mısırın tanesinden elde edilen nişasta ve yağ, sanayi alanında önemlilik arz etmektedir. Aynı zamanda mısır tanesi hayvan yemlerindeki katkı oranlarından olmazsa olmazlardan biridir. Mısır bitkisi yirmi birinci yüzyılda dünyada stratejik bir ürün sınıfındadır. Ülkemizde 6881699 dekar ekim alanı, 6400000 ton üretim ve 930 kg da⁻¹ (Anonim, 2015) verim ile stratejik önemli bir ürün sınıfında yerini almıştır.

Hızla artmakta olan dünya nüfusunun beslenmesi için, sınırlı olan tarım alanlarından daha bol ve daha kaliteli ürün elde etmek gerektiği ve birçok araştırmacının bu amaçla yoğun uğraşlar içerisinde bulunduğu bilinmektedir. Bitkisel üretimin arttırılmasında, sulama, tarımsal mücadele, kaliteli tohum kullanılması gibi kültürel tedbirlerin yanında gübrelemenin önemi giderek artmaktadır. Gübrelemede esas olan, toprakta noksanlığı belirlenen bitki besin maddelerinin toprağa uygun dozda ve şekilde verilmesidir.

Mısır bitkisinin çok kısa sürede yetişmesi ve çok fazla toprak üstü aksamı oluşturduğundan dolayı topraktan çok fazla makro ve mikro besin

elementi almaktadır. Bitkinin gelişmesi ve ekonomik verim elde edilmesi için gerekli olan makro besin elementleri azot, fosfor ve potasyumdur. Fosfor bitki için en önemli besin maddelerinden biri olmasına rağmen topraktaki toplam fosfor içeriği genellikle azot ve potasyuma göre daha az oranda bulunmaktadır (Alam ve Ladha, 2004). Tarım topraklarındaki fosforun miktarının düşük olması, ayrıca toprak değişik şekilde reaksiyona girmesinden dolayı büyük bir kısmının topraklarda kalsiyum fosfatlarca, demir ve alüminyum oksitlerce bitkilerin yararlanamayacağı formlarda tutulmaktadır. Bu nedenle ihtiyaç duyulan fosfat önemlilik arz eden bir makro besin elementidir (Alam ve Ladha, 2004).

Bitkilerin fosforu absorbe etmeleri tüm gelişim dönemleri boyunca devam eder, bitki için koşulların uygun olmadığında ve fosfordan yararlanamadığında fosfor bitki bünyesinde yaşlı dokulardan genç dokulara doğru taşınmaya başlar. Fosfor gübresi bitki boyu, sap çapı ve biyomas üretimine farklılık oluşturmaktadır (Bukvic ve ark., 2003). Bir gelişme mevsimi boyunca bitki toplam kuru madde üretimlerinin 1/4'i tamamladıklarında, toplam fosfor gereksinimlerinin de yarısını absorbe etmiş olurlar. Bitkiler olgunlaşırken, fosforun çoğunluğu vejetatif organlardan tohum ve meyveye taşındığı için gelişmenin erken döneminde fosfora gereksinimi çok yüksektir (Kirtok, 1998).

Gelişme hızı yüksek ve fazla organik madde üreten mısır gibi bitkilerin toprak koşullarına bağlı olarak fosfor uygulamasının 2-8 kg da⁻¹ arasında değişebileceği belirtilmiştir (Aydeniz ve Brohi, 1991). Lourence (1984), fosforun 8 kg da⁻¹ uygulamasıyla mısırdan en iyi sunuca ulaşıldığını bildirmiştir. Özdemir (1983), mısır için toprakta mevcut fosforun 1, 2, 3, 4, 6 kg da⁻¹ olduğunda, olsen fosfor analiz yöntemine göre fosforlu gübrenin uygulanmasının 23, 19, 16, 13 ve 7 kg da⁻¹ olması gerektiğini bildirmiştir. Çiftçilerimiz mısır tarımı yaptıkları alana sürekli fosfor gübrelemesi yapmalarına rağmen, bitki gelişimi açısından kritik düzeyde kalabilmektedir. Fosfor gübresinin etkinliği mısır bitkisinin çeşidine ve toprağın içeriğine göre değişmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada Kahramanmaraş yöresinde birinci ürün mısırdan uygulanan farklı fosfor dozlarının etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada Kahramanmaraş koşullarında 2013 yılında, birinci ürün yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak P.31A34 hibrid mısırı çeşidi kullanılmıştır.

Denemede dekara net 25 kg azot (üre) gübresi ekimle birlikte ve üst gübre olarak uygulanmıştır. Fosfor gübresi olarak ise triple süper fosfat kullanılmıştır.

Deneme yerinin bazı iklim özellikleri

Araştırmanın yapıldığı yıla ve uzun yıllara ait bazı iklim değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmanın yapıldığı Kahramanmaraş ilindeki mısır yetiştirilme sezonuna ait bazı iklim değerleri (Anonim, 2014)

Aylar	Yıllar	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Nisan	2013	33.1	8.4	17.2	51.9	65.9
	Uzun yıllar	36	-1.8	15.4	58.1	74.7
Mayıs	2013	34	12.1	22.2	51	76.5
	Uzun yıllar	38	5	20.3	54.8	40.4
Haziran	2013	39.1	14.8	25.6	41.5	16.3
	Uzun yıllar	42	10.3	25.2	49.4	6.7
Temmuz	2013	39.3	21	28.8	35.4	0
	Uzun yıllar	45.2	15.6	28.3	51.1	1.1
Ağustos	2013	40.4	21	29.3	36.9	0
	Uzun yıllar	44.4	15.7	28.4	52.5	0.8
Eylül	2013	37.8	13.8	24.8	40.0	37.5
	Uzun yıllar	41.3	8.6	25.1	49.6	7.2
Ay Ortalaması	2013	37.28	15.18	23.72	43.96	32.70
	Uzun yıllar	41.15	8.90	23.78	52.58	21.82

Çizelge 1’den Kahramanmaraş ilinde mısırın çiçeklenme döneminde nispi nem %50 nin altına, maksimum sıcaklığın 40 °C üstünde ve yağışın hiç yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Bu nedenden bitkinin yetiştirme sezonunda sık sulamaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Deneme yerinin bazı toprak özellikleri

Deneme yerinin toprak yapısı killi-tınlı (%62.5), tuzsuz (%0.12), fazla kireçli (%30.91), kuvvetli alkali (pH = 8.1), organik madde (%1.46) az, fosfor (4.46 mg kg⁻¹) ve potasyum (66.85 mg kg⁻¹) az olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2013).

Yöntem

Denemenin yürütüldüğü deneme arazisinde bir önceki yıl birinci ürün mısır tarımı yapılmıştır. Sonbaharda mısır hasadından sonra tarla derin sürüm yapılarak bırakılmıştır. Kışın deneme alanı boş kalmıştır. Mart ayında toprak hazırlığı yapılmıştır. Toprak diskaro ve rotillerle işlenerek, üzerinden tapan çekilerek toprak ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim tavlı toprağa 4 Nisan 2013 tarihinde el ile yapılmıştır. Birinci ürün olarak ekilen P. 31A34 hibrid mısırı çeşidine, altı farklı fosfor (0, 2, 4, 6, 8 ve 10 kg/da) dozu bitki yaklaşık 10-20 cm iken uygulanmıştır. Fosfor gübresinin bitkinin çıkış ve tepe püskülü çıkış süresi yönünden önemlilik arz etmektedir. Toprak analizinde deneme alanındaki toprakta fosfor düzeyinin az olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle toprak analizi, uygulamada karışıklık ve

fosfor gübrenmesinden sonra sulamada dikkate alındığı için fosfor gübre uygulaması bitki çıkışından sonra yapılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimde her parsel 5 m uzunluğunda 5 sıra olacak şekilde 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafesinde oluşturulmuştur. Her parsel arasında iki sırada boş ve her blok arasında 2.5 m boşluk bırakılmıştır. Her bir parsel 17.5 m²’den oluşturulmuştur. İki kere el çapası, iki kere traktör çapası yapılmıştır. Ekim sırasında toprağa 2 kg/da saf azot (%33 amonyum nitrat gübresi olarak) toprağa karıştırılmıştır. Üst gübre olarak 23 kg/da saf azot (%33 amonyum nitrat gübresi olarak) sıra arasına bitki 50 cm iken uygulanmıştır. Bitki yetiştirme süresince 8 kez sulama yapılmıştır. Hasat Eylül ayının ilk haftası yapılmıştır.

Mısır bitkisinin ekiminden hasada kadar, yabancı ot kontrolü, hastalık ve zararlı kontrolü, su isteği izlenerek, gerekli uygulamalar zamanın da yapılmıştır. Bitki için gözlem ve ölçümlerde Kara (2009)’nın uyguladığı yöntemlerden yararlanılmıştır. Öğütülmüş örneklerdeki nişasta ve protein oranları Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Laboratuvarında FOSS 6500 NIR sistem cihazında WINISI paket programları kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen veriler ANOVA yöntemine göre SAS istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiki olarak önemli farklılık gösteren özelliklerin

ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kahramanmaraş koşullarında P 31A34 mısır çeşidi ile yürütülen araştırmada, 25 kg/da azot

sabit tutularak, farklı fosfor dozlarının, mısır bitkisinin tepe püskülü çıkış süresine, ilk koçan yüksekliğine, bitki boyuna, koçan uzunluğuna, tek koçanın tane ağırlığına, % tane oranına, bin tane ağırlığına, tane verimine, tanenin % protein ve % nişasta oranlarına etkisi araştırılmıştır.

Çizelge 2. Farklı dozlarda uygulanan fosfor gübresinin P.31A34 mısır bitkisinin incelenen özelliklerine ait ortalama değerler ve grupları, dozlara ait kareler ortalamaları ve değişim katsayıları

İncelenen özellikler	Uygulanan gübre dozları (kg da ⁻¹)						Kareler ortalama.	Değişim katsayısı
	0	2	4	6	8	10		
Tepe püs. çıkış sür.	76 c	76 c	76 c	78 a	78 a	77 b	3.866	0.000
İlk koçan yüksekliği	66.10	61.05	53.70	66.60	67.50	63.30	106.553	11.045
Bitki boyu	149.225	147.750	136.225	150.775	148.750	151.925	129.609	5.626
Koçan çapı	44.724 abc	43.296 c	44.004 bc	46.846 a	44.807 abc	46.302 ab	7.345	3.365
Koçan uzunluğu	20.400	20.275	20.475	20.875	20.875	21.350	0.643	7.328
Koçan tane ağır.	181.75 bc	183.25 bc	168.00 c	207.00 a	194.75 ab	201.00 ab	821.741	7.400
Tane oranı (%)	83.840	82,982	83.770	84,397	84,241	84.524	1.278	1.140
Bin tane ağırlığı	309.375 c	325.000 bc	331.250 bc	346,875 ab	346,875 ab	365.625 a	1562.500	4.969
Tane verimi	1027.73	1071.25	1107.15	1179.55	1109.88	1175.78	13936.842	9.577
Protein oranı (%)	9.18	9.23	9.09	9.11	8.90	9.02	0.054	1.715
Nişasta oranı (%)	72.25	71.33	71.44	70.65	71.91	70.81	1.517	1.027

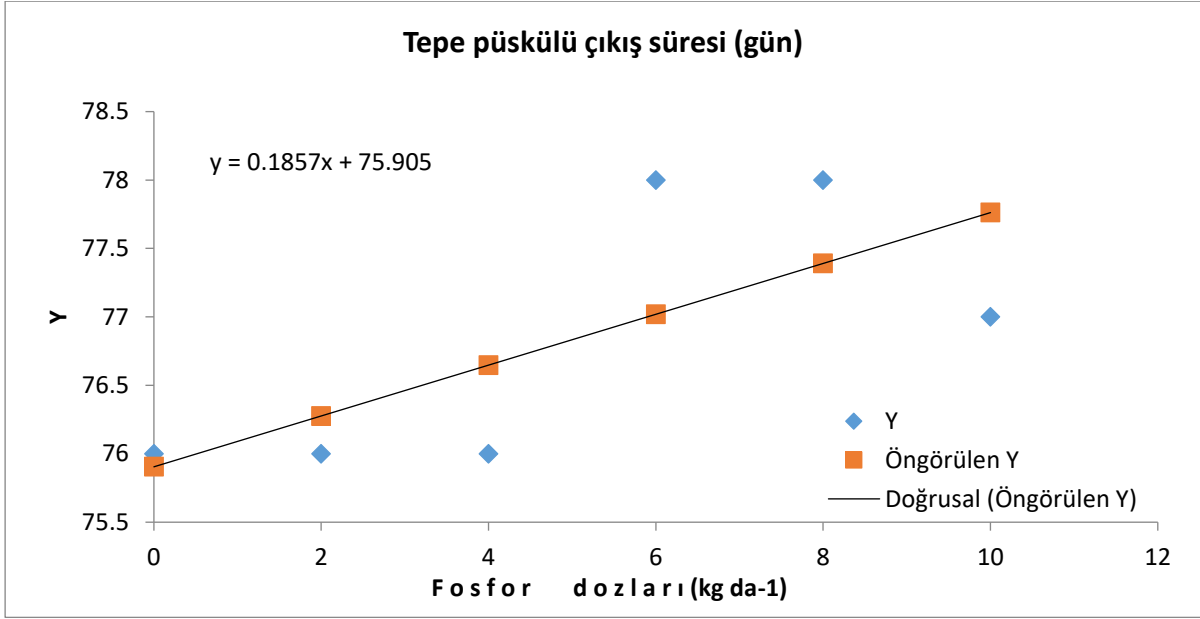
Mısır bitkisine uygulanan fosfor dozlarının etkisi, tepe püskülü çıkış süresi, koçan çapı, tek koçan ağırlığı ve bin tane ağırlığına önemli, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu, % tane oranı, tek koçanın tane ağırlığı, tane verimi, tanenin % protein ve % nişasta oranlarına ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Tepe püskülü çıkış süresi (gün)

Çizelge 2'den görüldüğü gibi, P. 31A34 hibrid mısırı çeşidinin en erken tepe püskülü çıkış süresi 76 gün ile 0, 2 ve 4 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında kaydedildiği, aralarında istatistiki olarak fark oluşturmadığı ve aynı grupta yer aldığı kaydedilmiştir. Bu grubu tepe püskülü çıkış süresi 77 günle 10 kg da⁻¹ fosfor uygulamasının izlediği ve diğerlerinden istatistiki olarak önemli derecede fark oluşturduğu görülmüştür. P. 31A34 hibrid mısırı çeşidinin en geç tepe püskülü çıkış süresini 78 gün ile 6 ve 8 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında tespit edildiği, aralarında istatistiki olarak fark oluşturmadığı, aynı grupta yer aldığı ve diğer iki

gruptan da istatistiki olarak önemli farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle P. 31A34 hibrid mısırı çeşidinin tepe püskülü çıkış süresi uygulanan farklı fosfor dozlarına göre bir birlerinden farklı üç grup altında toplanmıştır. Bu durum şekil 1'deki regresyon grafiğinde de çok belirgin olarak görülmektedir.

Tepe püskülü çiçeklenme süresinin Cesurer (1990) 50-73 gün, Yücel ve Ülger (1993) 50-72 gün, Cesurer (1994) 65-74 gün, Demiray (2013) 61.5-67.8 gün, Sert ve Kırtok (1995) 41-51 gün, Cesurer ve Ülger (1997) 49.17-63.92 gün, Serter (2003) birinci ürün mısırdaki 64 gün, ikinci üründe ise 58 gün, İdikut ve ark. (2009) ikinci ürün mısırdaki 40-52 gün, İdikut ve Kara (2013) ikinci ürün mısırdaki 46-57 gün, Coşkan ve ark. (2014) çiçeklenme süresinin 50-58 gün olduğunu belirtmiş, bu araştırmalardan bazıları bizim elde ettiğimiz sonuçları kısmen desteklemektedir. Tepe püskülü çıkışı, çeşide, bitki besin elementine ve iklim koşullarına göre değişmektedir.



Şekil 1. P. 31A34 hibrid mısır çeşidinin tepe püskül çıkış süresine ait regresyon grafiği.

İlk koçan yüksekliği (cm)

P. 31A34 mısır çeşidinin de en yüksek ilk koçan yüksekliği 67.50 cm ile 8 kg/da fosfor uygulamasında kaydedilmiştir. Onu sırasıyla 6 ve 0 kg da⁻¹ fosfor uygulaması 66.60 ve 66.10 cm koçan yüksekliğiyle izlemiştir. En düşük ilk koçan yüksekliği 53.7 cm ile 4 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Bitkiye 2 ve 10 kg/da fosfor gübresi uygulamasında ise ilk koçan yükseklikleri sırasıyla 61.05 ve 63.30 cm olarak gerçekleşmiştir. Farklı fosfor dozları ilk koçan yüksekliği bakımından aralarında önemli farklılık oluşturmamıştır.

Daha önce yapılan araştırmalarda ilk koçan yüksekliğini Ülger ve ark. (1992) 62.30-108 cm, Yücel ve Ülger (1993) 74-132 cm, Cesurer (1994) 63-94 cm, Cesurer ve Ülger (1997) 18.44-48.23 cm, Cesurer ve ark. (1999) 64.48-88.07 cm, Demiray (2013) 81.25-107.38 cm, Gözübenli ve ark. (1997) 103.5-126.7 cm, İdikut ve ark. (2009) 75-79 cm, İdikut ve Kara (2013) 53-77 cm, Coşkan ve ark. (2014) 83-134 cm, Kuşvuran ve Nazlı (2014) 98-140 cm olarak kaydedilmiştir. Yapılan araştırmalardan da anlaşılacağı üzere ilk koçan yüksekliği bölgeye, çeşide, yetiştirme koşullarına ve ekolojiye göre değişkenlik göstermiştir. Çalışmamızda ilk koçan yüksekliği 53-67 cm arasında değişmiş olması, daha önce yapılan çalışmalarla uyum içinde olduğu göstermektedir. Cahill ve ark. (2014) uygulanan DAP gübresinin mısırın gelişme parametreleri düzenli geliştirmede etkili olmadığını ifade eden bulgusu bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Bitki boyu (cm)

P. 31A34 mısır çeşidinin en yüksek bitki boyu 151.925 cm ile 10 kg da⁻¹ fosfor

uygulanmasında kaydedilmiştir. Onu sırasıyla 6 ve 0 kg da⁻¹ fosfor uygulaması 150.75 ve 149.225 cm bitki boyu ile izlemiştir. En düşük bitki boyu 136.225 cm ile 4 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Bitki boyu 2 ve 8 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında ise sırasıyla 147.750 ve 148.750 cm olarak gerçekleşmiştir. Farklı fosfor dozları bitki boyu bakımından aralarında önemli farklılık oluşturmamıştır.

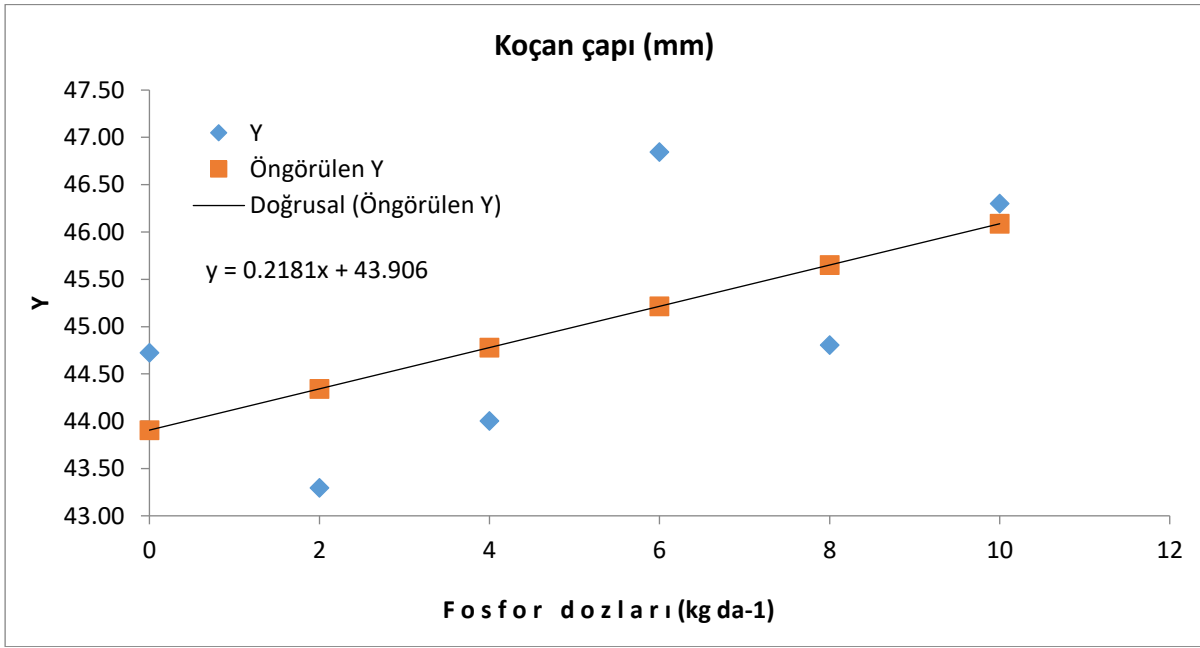
Çalışmamızda bitki boyu 136-151 cm arasında değişmiş olup, Cesurer (1990) Çukurova koşullarında bitki boyunun 112-238 cm arasında olduğunu tespit etmiştir. Bizim bulgularımızda bu değerler arasında gerçekleşmiş olup, bizim bulgularımızı desteklemektedir. Çölkesen ve ark. (1997) 159-170.2 cm, Cesurer ve ark. (1999) 162.13-193.83 cm, Serter (2003) birinci üründe bitki boyunun 197 cm ikinci üründe ise 190 cm, Gözübenli ve ark. (1997) bitki boyunun 207-246.7 cm, Vartanlı ve Emeklier (2007) 288.5-320.0 cm, İdikut ve ark. (2009) 173-206 cm, İdikut ve Kara (2011) 182-213 cm, Öktem ve Toprak (2013) 179.6-225.6 cm, İdikut ve Kara (2013) 172-220 cm, Coşkan ve ark. (2014) 256-297 cm, Kuşvuran ve Nazlı (2014) 247-280 cm İdikut ve ark (2015) cin mısırında bitki boyunun 134-181 cm olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu bulgular bizim bulgularımızı desteklememektedir. Ancak bitki boyunun gübreleme, sulama, çeşit, ekim zamanı gibi faktörlerce etkilendiği daha önce yapılan araştırmalardan da anlaşılmaktadır.

Koçan çapı (mm)

Uygulanan fosfor dozlarına göre mısır bitkisinin en yüksek koçan çapı 46.846 mm ile 6 kg/da fosfor uygulamasında kaydedilmiştir. Onu

sırasıyla 10 ve 8 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında 46.302 ve 44.807 mm koçan çapı izlemiştir. En düşük koçan çapı 43.296 mm ile 2 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Koçan çapı 0 ve 4 kg/da fosfor uygulamasında ise koçan çapı sırasıyla 44.724 ve 44.004 mm olarak gerçekleşmiştir. Farklı fosfor dozları koçan çapı bakımından aralarında önemli farklılık kaydedilmiştir. Fosfor gübresinin 6 kg da⁻¹ uygulanan parsellerdeki koçan çapı en yüksek değere sahip olduğu, 2 kg da⁻¹ fosfor uygulanan parseller ise en düşük değere sahip olduğu ve birbirlerinden istatistiki olarak farklı

gruplarda yer aldıkları tespit edilmiştir. 0 ve 8 kg da⁻¹ fosfor uygulanan parsellerde koçan çapları istatistiki olarak fark oluşturmadı ve aynı grupta yer aldığı, 4 ve 10 kg da⁻¹ fosfor uygulanan parsellerdeki koçan çapları ayrı geçiş grubunu oluşturduğu Çizelge 2, Şekil 2 'den görülmektedir. Çalışmamızda koçan çapı 43.296 ile 46.846 mm arasında değişmiş olup, koçan çapının Çölkesen ve ark. (1997) 35.0-41.6 mm, Öktem ve Toprak (2013) 44-51 mm, Gözübenli ve ark. (1997) 44.2-49.7 mm arasında olduğu bulgusu bizim bulgularımızı desteklemektedir.



Şekil 2. P.31A34 hibrid mısır çeşidinin koçan çapına ait regresyon grafiği.

Koçan Uzunluğu (cm)

P. 31A34 mısır çeşidinin en yüksek koçan uzunluğu 21.350 cm ile 10 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında kaydedilmiştir. Bunu 8 ve 6 kg da⁻¹ fosfor uygulaması 20.875 cm ile koçan uzunluğu izlemiştir. En düşük koçan uzunluğu 20.275 cm ile 2 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Koçan uzunluğunu 4 ve 0 kg da⁻¹ fosfor uygulaması sırasıyla 20.475 ve 20.400 cm olarak gerçekleştirmiştir. Farklı fosfor dozları koçan uzunluğu bakımından aralarında önemli farklılık oluşturmamıştır.

Çalışmamızda koçan uzunluğu 20.275 ile 21.350 cm arasında değişmiş olup, Koçan uzunluğunu Serter (2003) 20 cm, Gözübenli ve ark. (2007) 18.1-21.3 cm, Öner ve ark. (2011) 19.1-22.4 cm, İdikut ve Kara (2013) 17-26 cm, Kuşvuran ve Nazlı (2014) 18.27-23.72 cm olarak belirtmişlerdir. Bu bulgular bizim bulgularımızı desteklemektedir. Çölkesen ve ark. (1997) koçan uzunluğunu 14.7-18.4 cm olarak belirtmiş, bu bulgu bizim bulgularımızı desteklememektedir. Daha önce

yapılan araştırmalardan da anlaşıldığı gibi, koçan uzunluğu çeşide, iklime, topraktaki besin elementine, toprak yapısına, çevreye göre değişmektedir.

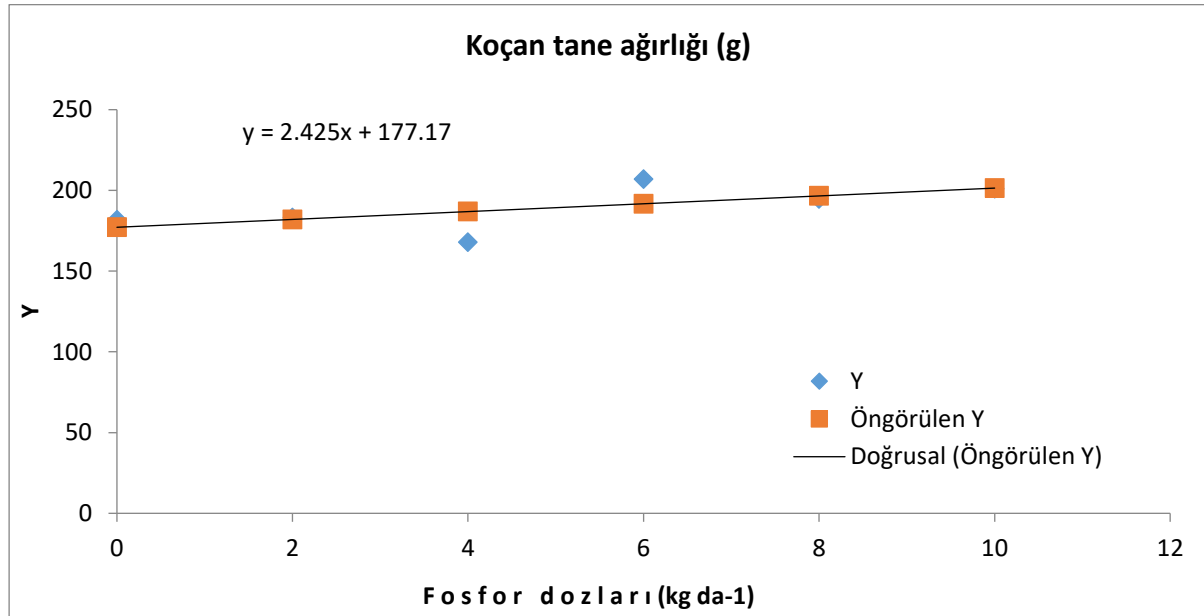
Tek koçanın tane ağırlığı (g koçan⁻¹)

P. 31A34 mısır çeşidinin en yüksek tek koçan ağırlığı 207.00 g ile 6 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında, en düşük tek koçan ağırlığı ise 168.00 g ile 4 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edildiği, ikisinin birbirlerinden farklı grupta yer aldığı ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık olduğu kaydedilmiştir. Diğer fosfor doz uygulamalarında tek koçan ağırlığı bu iki değer arasında değişim gösterirken, farklı iki grup arasında geçiş gruplarını oluşturduğu belirlenmiştir. En yüksek tek koçan ağırlığını ikinci sırada 201.00 g ile 10 kg da⁻¹, onu da 194.75 g ile 8 kg da⁻¹ fosfor doz uygulaması izleyerek ikisinin aynı geçiş gruplarını oluşturduğu tespit edilmiştir. En düşük tek koçan ağırlığının üstünde ikinci sırada 181.75 g ile 0 kg da⁻¹ ve 183.25 g ile 2 kg da⁻¹ fosfor doz uygulaması üçüncü

sırada izleyerek diğer bir geçiş grubunu oluşturmuştur. Farklı fosfor dozları tek koçan ağırlığı açısından aralarında önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. Koçanın tane ağırlığı üzerine fosfor dozlarının etkisinin anlamlı olduğu, her bir birim fosfor doz uygulaması için koçanda tane ağırlık artışının 2.425 g olduğu Şekil 3'den görülmektedir.

Çalışmamızda tek koçan tane ağırlığı 168 gr ile 207 g arasında değişmiş olup, tek koçan ağırlığını Çölkesen ve ark. (1997) 116.8-149.1 g, Gözübenli ve ark. (1997) 171.2-219.2 g, İdikut ve ark. (2009) 152-255 g, İdikut ve Kara (2013) 177-293 g, Kuşvuran ve Nazlı (2014) 159-211 g,

Kuşvuran ve Nazlı (2014) 159-211 g olarak belirtmişlerdir. Bu bulgular bizim bulgularımızı desteklemektedir. Dudenhoeffer ve ark. (2013) monoamanyum fosfat (MAP) 0 kg ha⁻¹ uygulandığında mısırın tane veriminin 56 veya 112 kg P₂O₅ kg ha⁻¹ (MAP) uygulamasından daha yüksek olduğu bulgusu kısmen bizim bulgularımızı desteklemektedir. Tek koçan ağırlığını Cesurer ve Ülger (1997) 67.43-90.28 g, Çölkesen ve ark. (1997) 116.8-149.1 g arasında değiştiği, Öktem ve Çölkesen (1997) tek koçan ağırlığının tane verimini direk etkileyen özellik olduğunu belirtmiştir. Bu bulgular bizim bulgularımızı desteklememektedir.



Şekil 3. P.31A34 hibrid mısır çeşidinin koçan tane ağırlığına ait regresyon grafiği.

Tane oranı (% tane sömek⁻¹)

Çizelge 2'den görüldüğü gibi, P. 31A34 mısır çeşidinin en yüksek tane oranı % 84.524 ile 10 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında kaydedilmiştir. Onu sırasıyla 6 ve 8 kg da⁻¹ fosfor uygulaması %84.397 ve 84.241 tane oranıyla izlemiştir. En düşük tane oranı %82.982 ile 2 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Bitkiye 4 ve 0 kg da⁻¹ fosfor gübresi uygulamasında ise tane oranı sırasıyla %88.770 ve 83.840 olarak gerçekleşmiştir. Farklı fosfor dozları tane oranı bakımından aralarında önemli farklılık oluşturmamıştır.

Bizim çalışmamızda tane oranı %82.982-84.524 arasında değişmiştir. Tane oranını Coşkan ve ark. (2014) %78-87 olarak belirtmiş olup, bu bulgu bizim bulgumuzu desteklemektedir.

Bin tane ağırlığı (g)

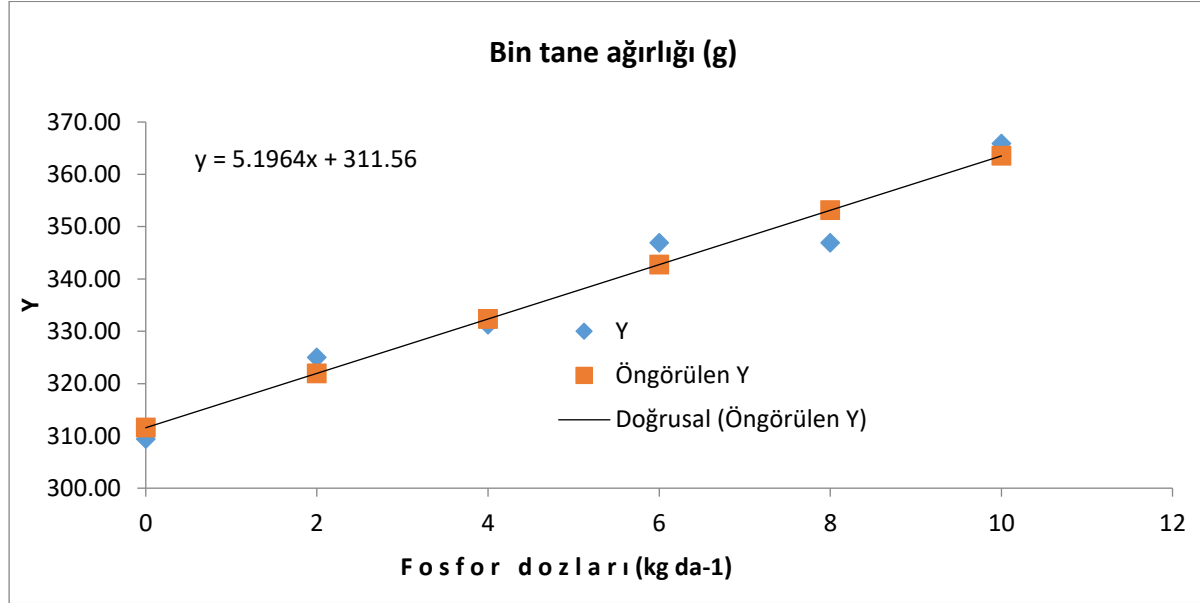
P. 31A34 mısır çeşidinin en yüksek bin tane ağırlığı 365.625 g ile 10 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında, en düşük bin tane ağırlığı ise

309.375 g ile 0 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edildiği, ikisinin birbirlerinden farklı grupta yer aldığı ve aralarında istatistiki olarak önemli farklılık olduğu kaydedilmiştir. Diğer fosfor doz uygulamalarında bin tane ağırlığı bu iki değer arasında değişim gösterirken, farklı iki grup arasında geçiş gruplarını oluşturduğu belirlenmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı olarak ikinci sırada 346.875 g ile 8 ve 6 kg da⁻¹, fosfor doz uygulaması izleyerek geçiş gruplarını oluşturduğu tespit edilmiştir. En düşük bin tane ağırlığının üstünde ikinci sırada 325.00 g ile 2 kg da⁻¹ ve 331.00 g ile 4 kg da⁻¹ fosfor doz uygulaması üçüncü sırada izleyerek diğer bir geçiş grubunu oluşturmuştur. Farklı fosfor dozları bin tane ağırlığı açısından aralarında önemli farklılık oluşturmuştur. Oluşan bu farklılıkların anlamlı olduğu, artan her bir birimlik fosfor dozu 5.1964 g bin tane ağırlığında artışı gerçekleştirdiği Şekil 4'de görülmektedir.

Çalışmamızda bin tane ağırlığı 309-365 g arasında değişmiş olup, Aydın (2011) bin tane

ağırlığını 292.0-388.3 g olarak tespit etmiştir. Bu bulgu bizim bulgumuzu desteklemektedir. Cesurer (1990) Çukurova koşullarında bin tane ağırlığının

177-311 g arasında olduğunu tespit etmiştir. Bu değer bizim bulgularımızı kısmen desteklemektedir.



Şekil 4. P.31A34 hibrid mısır çeşidinin bin tane ağırlığına ait regresyon grafiği.

Tane verimi (kg/da)

Çizelge 2'den görüldüğü gibi, P. 31A34 mısır çeşidinin en yüksek tane verimi 1179.55 ile 6 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında kaydedilmiştir. Onu sırasıyla 10 ve 8 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında sırasıyla 1175.78 kg da⁻¹ ve 1109.88 kg da⁻¹ tane verimi izlemiştir. En düşük tane verimi 1027.73 kg da⁻¹ ile 0 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Bitkiye 2 ve 4 kg da⁻¹ fosfor gübresi uygulamasında ise tane verimi sırasıyla 1071.25 kg da⁻¹ ve 1107.15 kg da⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Farklı fosfor dozları tane verimi bakımından aralarında önemli farklılık oluşturmamıştır.

Cengiz ve Başaran (1986), en yüksek mısır veriminin 10 kg da⁻¹ P₂O₅ gübre seviyeleri ile sağlandığını kaydetmiştir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada farklı fosfor dozlarının verim üzerine etkisinin istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, dozların artışıyla tane verimi artmıştır. Ruchi (1972) fosforun mısır verimine etkisinin olmadığını buna karşın azotlu gübrenin verimde önemli artış sağladığını belirtmiş olup, bu bulgu bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Korkmaz (2005) Şanlıurfa koşullarında yürüttüğü çalışmada, fosfor adsorpsiyonu açısından değerlendirildiğinde, toprakların adsorpsiyon güçlerinin farklı, mısır bitkisine uygulanan fosfor (0, 4, 8, 12 ve 16 kg da⁻¹) dozların tane veriminde istatistiksel olarak önemli oranda artış oluşturduğu, mısır yetiştirebilmek için başlangıçta toprakta bulunan yarıyıllı fosfor içeriğine bağlı olarak 8-12 kg da⁻¹ önerilebileceğini belirtmiştir. Aynı araştırmacı

fosfor gübrelenmesinde deneme yapılarak doğru gübrelenmeyle etkin bitki genotiplerinin geliştirilmesine yardımcı olunacağı bulgusu bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Çalışmamızda P. 31A34 mısır çeşidinin tane verimi 1027-1179 kg da⁻¹ arasında değişmiş olup, Cesurer (1990) Çukurova koşullarında dekara verimin 818-1200 kg arasında değiştiği bulgusu bizim araştırmamızı desteklemektedir. Steynberg ve ark. (1989) kuraklık stres koşullarında, mısır bitkisinin azot, fosfor ve potasyum elementinin yetersizliği tam gübrelenmiş koşullara göre daha az tolerans gösterdiğini belirtmiştir. Bu bulgu verimin sadece fosfor elementi ile değil tam gübrelenme ile optimum düzeyde olabileceğini göstermekte olup, bizim bulgularımızı kısmen desteklemektedir. Hutchinson ve ark. (1989) ABD'nin Louisiana eyaletinde yaptığı çalışmada erkenci çeşitlerde ortalama verimin 1415 kg da⁻¹, orta erkenci çeşitlerde 1347 kg da⁻¹, geçici çeşitlerde ortalama verim ise 1560 kg da⁻¹ belirtmiş olup, bu bulgular bizim çalışmamızı desteklememektedir. Konak ve ark. (1998) Aydın ekolojik koşullarında yaptıkları araştırmada birinci ürün mısırdaki dekara verimi 1275-1573 kg da⁻¹ olarak belirtmiş olup, bu bulgular bizim çalışmamızı desteklememektedir. Cahill ve ark (2014) fosfor gübre uygulama oranlarına veya başlangıçta toprak düzeyin düşük, orta ve yüksek düzeydeki fosfor içeriğine göre mısırın tane veriminin değişmediği bulgusu bizim bulgularımızı desteklemektedir. Bulvic ve ark. (2003) fosfor gübresinin mısır bitkisinin toplam

kuru madde ağırlığını arttırdığı bulgusu kısmen bizim bulgumuzu desteklemektedir.

Protein oranı (%)

P. 31A34 mısır çeşidinin en yüksek protein oranı %9.23 ile 2 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında kaydedilmiştir. Onu sırasıyla 0 ve 6 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında sırasıyla %9.18 ve 9.11 protein oranı izlemiştir. En düşük protein oranı %8.90 ile 8 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Bitkiye 10 ve 4 kg da⁻¹ fosfor gübresi uygulamasında ise protein oranı sırasıyla %9.02 ve 9.09 olarak gerçekleşmiştir. Farklı fosfor dozları protein oranı bakımından aralarında önemli farklılık oluşturmadığı kaydedilmiştir.

Çalışmamızda protein oranı %8.90-9.23 arasında değişmiştir. Protein oranını Han (2016) %6.5-8.19 olarak tespit etmiş olup, bu bulgu bizim bulgumuzu desteklemektedir. Protein oranını İdikut ve Kara (2011) %8.09-8.99 olarak belirtmişlerdir. Bu sonuç bulgularımızı desteklemektedir.

Nişasta oranı (%)

Çizelge 2'den görüldüğü gibi, P. 31A34 mısır çeşidinin en yüksek nişasta oranı %72.25 ile 0 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında kaydedilmiştir. Onu sırasıyla 8 ve 4 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında %71.91 ve 71.44 nişasta oranı izlemiştir. En düşük nişasta oranı %70.65 ile 6 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından elde edilmiştir. Bitkiye 10 ve 2 kg da⁻¹ fosfor gübresi uygulamasında ise nişasta oranı sırasıyla %70.81 ve 71.33 olarak gerçekleşmiştir. Farklı fosfor dozlarının nişasta oranı bakımından aralarında önemli farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmamızda nişasta oranı %70.65-71.91 arasında değişmiştir. Yağ oranı düşük çeşitlerde nişasta oranı yüksek olmaktadır. Nişasta oranını İdikut ve Kara (2013) %57-63 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmada kullanılan çeşidin yağlık mısır çeşidi değil, daha çok nişastalık çeşit olduğunu göstermektedir. Denemede kullanılan çeşidin yapılan analizlerde yağ oranı düşük çıkmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Mısır tarımında birinci ürün için yüksek tane verim önemlidir. Yüksek verim elde etmenin başlıca unsurları çeşit, iklim, su ve besin elementleridir. Bu çalışmada da besin elementlerinden yalnızca farklı fosfor dozları incelenmiştir. Bitkinin fosfor alımına, toprakta bulunan diğer besin maddeleri, toprağın yapısı, çeşidin özellikleri, sulama koşulları ve iklim koşulları da etkide bulunmaktadır. Yapılan çalışmada farklı dozda uygulanan fosforun tane verimi üzerinde istatistiki etkisi farklı olmamakla

birlikte en yüksek verimi 1179 kg da⁻¹ ile 6 kg da⁻¹ fosfor uygulamasında tespit edilmiştir. Bu nedenle, daha güvenilir önerilerde bulunabilmek için daha uzun süreli ve daha çok lokasyonlu tarla denemeleri yapılması daha belirleyici sonuçlar sağlayacaktır.

Bu makale Yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Alam, M.M., Ladha, J.K. 2004. Optimizing phosphorus fertilization in an intensive vegetable-rice cropping system. *Biology and Fertility of Soils* 40: 277-283.
- Anonim, 2013. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü.
- Anonim, 2014. Kahramanmaraş Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.
- Anonim, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Aydeniz, A., Brohi, A. 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniv., Zir. Fak, Yay. No: 10, Ders Kitabı No: 3, Tokat.
- Aydın, Y., 2011. Tokat Kazova Koşullarında Bazı At Dişi Melez Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Bukvic, G., Antunovic, M., Popovic, S., Rastija, M. 2003. Effect of P and Zn fertilisation on biomass yield and its uptake by maize lines (*Zea mays* L.). *Plant Soil Environ.*, 49(11): 505-510.
- Cengiz, Y., Başaran, R. 1986. Mısır Bitkisinin Ticaret Gübreleri İsteği. Toprak-Su XI. Bölge Müdürlüğü Laboratuvarı Başmühendisliği Araştırmaları. Samsun, 63 s.
- Cesurer, L. 1990. Çukurova Bölgesinde Sulu Koşullara Uygun Ticari Melez Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Bazı Özelliklerin Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Cesurer, L. 1994. Kahramanmaraş koşullarında ana ürün olarak yetiştirilebilecek yüksek verimli melez mısır çeşitleri üzerinde araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt: 1, s.267-270, İzmir.
- Cesurer, L., Ülger, A.C. 1997. Farklı ekim zamanlarının bazı şeker mısırı çeşitleri üzerindeki etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, s.134-138, Samsun.
- Cesurer, L., Çölkesen, M., Dokuyucu, T., Çiçek, A. 1999. Kahramanmaraş koşullarında uygun erkenci ve yüksek verimli ikinci ürün hibrid mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve

- Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran 1999, Konya, s 635- 639.
- Coşkan, Y., Coşkan, A., Koşar, İ., 2014. Bazı at dişi mısır çeşitlerinin Harran Ovası ikinci ürün koşullarında adaptasyonu. Türk Tarım ve Doğa Bilim Dergisi. 1(4): 454-461.
- Cahill, S., Gehl, R. J., Osmond, D., Hardy, D., 2014. Evaluation of an organic copolymer fertilizer additive on phosphorus starter fertilizer. Response by Corn. Crop Management, 12(1): 10. 1094/CM-2013-0322-01-RS.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Akıncı, C., Gül, İ., İri, R., Kaya, Y. 1997. Şanlıurfa ve Diyarbakır koşullarında farklı ekim zamanlarının bazı mısır çeşitlerinde verim ve verim komponentleri üzerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 139-142, Samsun.
- Demiray, Y.G. 2013. Bingöl İli Ekolojik Şartlarına Uygun Tane Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. B. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bingöl.
- Dudenhoeffer, C.J., Nelson, K.A., Motavalli, P.P., Burdick, B., Dunn, D., Goyn, K.W. 2013. Utility of phosphorus enhancers and strip-tillage for corn production. Journal of Agricultural Science, 5(2): 37-46.
- Gözübenli, H., Ülger, A.C. Kılınç, M., Şener, O., Karadavut, U. 1997. Hatay koşullarında ikinci ürün tarımına uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997 Samsun, s. 153-157.
- Han, E. 2016. Giresun İli Bulancak İlçesi Ekolojik Koşullarında Bazı Mısır Çeşitlerinin Dane Verimleri ile Silaj ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi Ordu.
- Hutchinson, R.L., Sharpe, T.R., Slaughter, R. 1989. Corn Plant Population and N. Stady. Louisiana Agricultural Experiment Station (1988), pp.116-117.
- İdikut, L., Tiryaki, İ., Tosun, S., Celep, H. 2009. Nitrogen rate and previous crop effects on some agronomic traits of two corn (*Zea mays* L.) cultivars Maverik and Bora. African Journal of Biotechnology, 8(19): 4958-4963.
- İdikut, L., Kara, S.N. 2011. The Effects of previous plants and nitrogen rates on second crop corn. Turkish Journal of Field Crops, 2011, 16(2): 239-244.
- İdikut, L., Kara, S.N. 2013. Tane Ürün için yetiştirilen ikinci ürün mısır çeşitlerinin bazı verim öğeleri ile tane nişasta oranlarının belirlenmesi. K.S.Ü. Doğa Bilim Dergisi. 16(1): 8-15.
- İdikut, L., Zulkadir, G., Yürürdurmaz, C., Çölkesen M. 2015. Yerel cin mısırı genotiplerinin kahramanmaraş koşullarında tarımsal özelliklerinin araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilim Dergisi. 18(3): 1-8.
- Kara, S.N. 2009. Pirinanın İkinci Ürün Mısır Bitkisinde Organik Madde Olarak Kullanılmasının Araştırılması. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tez No: 252522. 52 s.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. 445 s., Adana.
- Konak, C., Turgut., İ. Serter, E. 1998. Büyük Menderes Vadisi ikinci ürün koşullarında yetiştirilen melez mısır çeşitlerinin verim ve bazı agronomik özellikleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11: 11-20.
- Korkmaz, K. 2005. Kireçli Toprakların Fosfor Durumlarının Belirlenmesi ve Fosfor Uygulamasının Mısır Verimine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 126 s.
- Kuşvuran, A., Nazlı, R.İ. 2014. Orta Kızılırmak Havzası ekolojik koşullarında bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin tane mısır özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Tarım Bilimleri Dergisi. 24(3): 233-240.
- Lourence, R.S. 1984. Yield of Maize Phoenix and Residual Phosphorus in a Heavy Yellow Latosol in Rondonia, ComunicadoTecnio, UEPAE de Porto Velho, No:28, 7pp, Brazil.
- Özdemir, O. 1983. Bafra ve Çarşamba Sulu Koşullarında Mısırın Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği ve Olsen Fosfor Analiz Metodunun Kalibrasyonu, Samsun Bölge Toprak-Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 31, Samsun.
- Öktem, A., Çölkesen, M. 1997. Harran Ovası II. ürün koşullarına uygun erkenci mısır (*Zea mays* L.) genotiplerinin ve incelenen özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 1(1): 131-143.
- Öktem, A., Toprak, A. 2013. Çukurova koşullarında bazı atdişi mısır genotiplerinin verim ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(4): 15-24.
- Öner, F., Aydın, İ., Gülümser, A., Mut, Z. 2011. Samsun koşullarında bazı hibrit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi s. 559-562, Bursa.
- Ruchi, G.C. 1972. Effect of different levels of nitrogen and phosphorus on yield, soil

- properties, and nutrients of corns. *Journal of Agronomic*, 64: 136-139.
- Sert, G., Kırtok, Y. 1995. Çukurova Koşullarında I. ve II. Ürün Olarak Yetiştirilen Dört Mısır (*Zea mays* L.) Çeşidinde Büyüme ve Gelişme ile Sıcaklık Toplamı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı.
- Serter, E. 2003. Farklı Mısır Gruplarında Büyüme Derece gün, Sıcaklık Parametreleri ve Verim Komponentlerinin Saptanması. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü TB-DR-2003-0002, Aydın.
- Steynberg, R.E., Nel, P.C., Hammes, P.S. 1989. Drought sensitivity of maize (*Zea mays* L.) in Relation to soil fertility and water stress during different growth stages. *South African Journal of Plant and Soil*, 6(2): 83-85.
- Ülger, A.C., Tansı V., Sağlamtimur, T., Baytekin, H., Kılınç, M. 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Ana Ürün veya İkinci Ürün Mısır ve Sorghum Tür ve Çeşitlerinin Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:40, Adana.
- Vartanlı, S., Emeklier, Y. 2007. Ankara koşullarında hibrid mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Tahıllar, Bitki Islahı ve Biyoteknoloji, Yemeklik Tane Baklagiller, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, s. 37-42.
- Yücel, C., Ülger, A.C. 1993. Çukurova koşullarında yetiştirilen melez mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde bazı kök özellikleri ile tane verimi ve tarımsal özellikler arasındaki ilişkilerin saptanması. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, Adana, Cilt: 6.