



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 104-112
ISSN: 1300-5774



MELEZ ATDIŞI MISIRDA FARKLI TABAN GÜBRESİ ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİMİ, VERİM UNSURLARI VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ¹

Hayrettin ELMALİ²

Süleyman SOYLU^{3,4}

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya/Türkiye

³ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 26.11.2007, Kabul Tarihi: 22.02.2008)

ÖZET

Bu araştırma, 2005 yılında Konya ili Ilgın ilçesinde farklı taban gübresi çeşitlerinin "OSSK-602" melez atdışi mısır çeşidinin tane verimi, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre dört tekerrürlü olarak kurulan denemede 15 farklı taban gübresi uygulanmıştır.

Araştırmada en yüksek tane verimleri 1328 kg/da ve 1324 kg/da ile "20.20.0" ve "10.20.20+6S+Zn" gübre çeşitlerinden elde edilmiştir. Araştırmada farklı taban gübresi çeşitlerinin tane verimi ile birlikte koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı özellikleri üzerine etkileri de istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Araştırma sonucunda, mısır yetiştiriciliğinde taban gübrelere yer alan N, P, K'a ilave olarak içerisinde mikro element içeren gübre çeşitlerinin etkinliğinin toprak yapısı ile çok yakından ilgili olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, taban gübresi, verim, verim unsurları.

THE EFFECTS OF DIFFERENT BASED FERTILIZER KINDS ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND QUALITY OF HYBRID DENT CORN

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of different based fertilizer kinds on yield, yield components and quality characters of "OSSK-602" hybrid dent corn variety in Konya-Ilgın ecological conditions in 2005. The experiment design was "Randomized Complete Block" with four replications. In the research, 15 based fertilizer kinds were applied on the maize.

The "20.20.0" and "10.20.20.+6S+Zn" based fertilizer kinds were gave the maximum grain yield with 13280 kg ha⁻¹ and 13240 kg ha⁻¹ respectively. Grain yield, grain number per ear, grain weight per ear and 1000 kernel weight were significantly affected by different based fertilizer.

The results show that the effects of basic fertilization that contain N, P, K and micro nutrients has to be correlated with based on soil properties.

Key Words: Maize, based fertilizer, yield, yield components.

GİRİŞ

Mısır ülkemizde 700.000 ha ekim alanı ve 3.000.000 ton üretim ile tahıllar içerisinde buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous 2005).

Çok yönlü bir kullanım alanına sahip olması, geniş adaptasyon kabiliyeti ve yüksek verim potansiyeli sebebiyle hemen her bölgemizde tarımı yapılmaktadır.

Mısır bitkisinin selüloz oranının düşük (% 2.5), nişasta oranının yüksek (% 72.2) olması, yüksek oranda yağ ihtiva etmesi (% 4.6) dolayısı ile lezzetli ve konsantre bir yem kaynağı olarak, kanatlı ve besi hayvanlarının rasyonlarına mutlaka katılması istenmektedir. Dünyada üretilen mısırın %70'i hayvan beslenmesinde, %25'i insan beslenmesinde, %5'i de endüstride hammadde

olarak kullanılmaktadır (Koçak, 1987). Bu durum, büyük bir hayvancılık potansiyeline sahip bulunan ülkemizde mısıra olan talebi giderek artırmaktadır.

Gübreleme modern tarımın vazgeçilmez bir unsurudur. Ancak gübrelemeden en yüksek faydanın sağlanabilmesi, ekonomik koşulların da dikkate alınarak bilimsel ve teknik esaslara uygun bir bilinçte yapılmasına bağlıdır. Her şeyden önce yapılan gübreleme ile, bitki besin elementleri toprakta iyi dengelenmiş ve bitkinin ihtiyacını tam olarak karşılayabilecek miktarlarda toprağa ilave edilmiş olmalıdır. Bu işlem yapılırken de iklim ve toprak faktörleri dikkate alınmalıdır.

Gübrelemeden beklenen faydaların sağlanabilmesi için ayrıca bazı faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Bunlar; kullanılan gübrelere tanımak, bitkiler için gerekli başlıca makro ve mikro besin elementleri, gübre-

¹ 07.09.2007 tarihinde S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Kabul Edilen Yüksek Lisans Tez'inden alınmıştır.

⁴ Sorumlu Yazar: ssoylu@selcuk.edu.tr

leme yapılacak toprakların karakteri ve toprak-gübre reaksiyonları, topraktaki bitki besin maddesi miktarı, yetiştirilecek bitkinin besin maddesi ihtiyacı, bölgenin yağış durumu, gübrelerin verilme zamanı ve verilme şekli ile besin noksanlığı belirtileridir (Kırtok, 1998).

Mısır bitkisinin ana besin maddeleri N, P, K gibi makro besin elementleri ve Orta Anadolu topraklarında da büyük eksikliği hissedilen mikro besin elementleridir. Orta Anadolu Bölgesinde mısır tarımı yapan çiftçiler daha fazla gübre ile daha çok ürün alınacağı düşüncesi ile hareket ederek bilinçsiz bir şekilde gübre kullanmaktadır. Piyasada çok sayıda taban gübresi çeşidinin bulunması ve çiftçinin de bunları etkili madde esasına göre değil de çuval hesabı ile kullanması, toprak yapısı ve bitki gelişimine olumsuz etki yapmakta, üstelik çiftçinin gübre için harcadığı parayı artırmaktadır.

Azot ve potasyum yanında fosforda bitkiler için önemli bir besin elementidir. Bitkilerde döllenme organlarının tam olarak gelişebilmesi, erken olgunlaşma ve iyi bir kök gelişimi yeteri kadar fosforun bulunması ile sağlanabilir (Glower 1953 ve Pettinger 1953). Ayrıca fosfor bileşikler, belli metabolik faaliyetlerde ve enerji taşınmasında da rol oynamaktadır. Ülkemizde ve yurt dışında farklı ekolojilerde yapılan araştırmalarda, fosforun mısırdaki tane verimini arttırdığı belirlenmiştir (Pinzariu ve ark. 1982, Rouf ve İslam 1983, Anonymous 1986, Jiang ve ark. 1986, Thanki ve ark. 1988). Kogbe ve Adediran (2003), mısır veriminin çeşide, lokasyona, gübrelerin uygulanmasına ve toprakta besin elementi statüsü gibi faktörlere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Bitkilerin gelişmeleri için mutlaka almak zorunda olduğu, ancak çok az ihtiyaç duyduğu elementlere mikro besin elementi adı verilmektedir. Bu elementler demir, çinko, mangan, bakır, bor, molibden ve klordur. İç Anadolu Bölgesi başta olmak üzere ülkemiz tarım topraklarında ve mısır bitkisinde mikro besin elementi noksanlığı çok yaygındır. Son yıllarda üretilen mikro besin elementi katkılı taban gübreleri bu konuya kısmen yardımcı olmuştur. Gezzin ve ark. (2002) tarafından Konya'nın da içerisinde bulunduğu Orta Güney Anadolu Bölgesi topraklarında yapılan çalışmada toprakların % 90'ında Fe, % 62'sinde çinko, % 27'sinde bor, % 5'inde mangan % 2'sinde bakır noksanlığı ve % 18'inde bor fazlalığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ülkemizde olduğu gibi sadece azot, fosfor ve potasyumlu gübreleme ile daha fazla verim alınamayacağını ortaya koymaktadır. Son yıllarda ürüne özel çıkartılan içerisinde N, P, K dışında makro ve mikro besin elementi içeren gübre üretim çalışmalarının daha detaylandırılıp, yaygınlaştırılması gerekmektedir. Topraklarda özellikle elverişli çinko noksanlığının ortaya çıkmasına veya daha elverişli forma dönüşmesine yüksek kireç, düşük organik madde, tek yönlü olarak kullanılan fazla miktardaki azot, elve-

rişli fosforun yüksekliği, yüksek pH, düşük sıcaklık gibi çeşitli toprak ve iklim faktörlerinin etkili olduğu bilinmektedir (Uda ve ark. 1970, Salem ve ark. 1983). Sade ve Soylu (1999), Konya ekolojisinde mısır yetiştirme tekniği konusunda yaptıkları çalışmada, bölgede mısır için yeterli azot miktarının 15-20 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, bölgede 8 kg/da potasyum uygulamanın verimi artırdığını fakat ekonomik bir uygulama olmadığını ifade etmişlerdir. Yine bölgede çinko noksanlığının mısır yetiştiriciliğinde önemli ölçüde etkili olduğu, çinko eksik topraklarda 1.25 kg/da ZnSO₄ gübrelemesinin verim için gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Son yıllarda bazı Gübre fabrikalarının içinde mikro besin elementi ve kükürt ihtiva eden taban gübreleri üretilmiştir. Bunların mısır bitkisi üzerindeki etkileri somut olarak bilinmemektedir. Bu araştırma ile mısır yetiştiriciliğinde geçmişten günümüze çiftçiler tarafından taban gübresi olarak yaygın kullanılan DAP, TSP ve bazı kompoze gübrelerin yanında yeni geliştirilmiş içinde mikro besin elementleri ve kükürt ihtiva eden taban gübresi çeşitlerinin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Konya ili Ilgın ilçesi Orhaniye köyü ekolojik şartlarında yürütülen bu çalışmada OSSK-602 melez mısır çeşidi ve 15 farklı mısır taban gübresi çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan taban gübreleri aşağıda belirtilmiştir.

1. 20.20.0+Zn Kompoze Gübre
2. Triple Süper Fosfat
3. 15.15.15 Kompoze Gübre
4. 10.15.25+8S+Zn Kompoze Gübre
5. 20.20.0 Kompoze Gübre
6. 15.15.15+S Kompoze Gübre
7. 15.15.15+Zn Kompoze Gübre
8. 18.24.12+4S+Zn Kompoze Gübre
9. 10.20.20+6S+Zn Kompoze Gübre
10. 10.25.20+8S+Zn Kompoze Gübre
11. DAP
12. TSP+Amonyum Sülfat (4 kg/da ekimde)+Zn
13. TSP+Amonyum Sülfat (4 kg/da ekimde)+Fe
14. TSP+Amonyum Sülfat (4 kg/da ekimde)+Zn+Fe
15. 13.24.12+4S+Zn+Fe

Deneme, "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bir önceki yılda kışlık macar fiği + silaj mısır ekili bulunan deneme tarlası pullukla sürülmüş, daha sonrada kazayağı+tırmık kombinasyonu geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacı ile 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerden toprak numunelerine ait analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Denemenin yapıldığı topraklar killi bünyeye sahip olup, organik madde muhtevaları iyi seviyededir (% 2.81 ve 3.06). Kireç muhtevası yüksek olan topraklar (% 22.83 ve % 20.15), hafif bazik reaksiyon göstermektedir. Deneme topraklarında elverişli P₂O₅ miktarı yüksek seviyededir (12.46 ve 14.43 kg/da). Demir miktarı mısır için yetersiz seviyededir (1.68 ve 1.40 mg/kg). Benzer şekilde çinko miktarı da mısır bitkisi için düşük seviyededir (0.47 ve 0.56 mg/kg) (Gezgin 2003).

Denemede parseller 5.0 m x 2.8 m = 14.0 m² olarak her parselde 4 sıra olacak şekilde tertiplenmiş, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 25 cm olarak düzenlenmiştir. Ekim 10 Mayıs 2005 tarihinde traktörle açılmış sıralara elle yapılmıştır.

Bütün deneme parsellerine tamamı ekimle birlikte dekara 9 kg fosfor olacak şekilde tüm gübre çeşitleri için gübreleme yapılmıştır. Azot dekara toplam 18 kg olacak şekilde uygulanmıştır. Azotun, gübre cinslerine göre dekara 9 kg fosfora denk gelecek şekilde ekimle birlikte verilen kısmı her gübre cinsi için ayrı ayrı hesaplanmış, kalan kısımları dekara 18 kg azota tamamlanacak şekilde 2. çapa ile birlikte verilmiştir.

Mısır bitkisi toprak üzerine çıktıktan 10-15 gün sonra ilk çapa, bitkiler 15-30 cm olduğu zaman ikinci çapa yapılmıştır. Sulama yağmurlama ayakları mısır bitkisinin boyu dikkate alınarak uzatılmıştır. Denemede ilk çıkışı temin etmek amacıyla, ekimden sonra, sapa kalkma döneminde, tepe püskülü ve tane dolum dönemlerini içine alacak şekilde toplam 6 kez sulanmıştır.

Denemenin yürütüldüğü 2005 yılına ait altı aylık (Mayıs – Ekim) bitki gelişim döneminde yağış toplamı 122.6 mm, sıcaklık ortalaması 20.5 °C, nisbi nem ortalaması ise % 57.7 olmuştur. Aynı döneme ait uzun yıllar (1988-2004) ortalaması ise yağış için 165.9 mm, sıcaklık için 17.4 °C ve nisbi nem için ise % 60.4 olmuştur.

Hasat 12 Kasım 2005 tarihinde parsel kenarlarından birer sıra çıkarılarak ortadaki iki sırada bitkilerin koçanları elle toplanmak suretiyle yapılmıştır, Elle hasadı yapılan mısır koçanları tanelendikten sonra tartılmış ve bulunan bu değer hesaplama yoluyla dekara verime çevrilmiştir. Tartımlardan sonra mısır tanelerinde nem tayini yapılmış ve bu ağırlıklar %15 neme göre düzenlenmiştir.

Araştırma boyunca bitkiler üzerinde tane verimi, koçan uzunluğu, koçan çapı, bitki boyu, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı tanede ham protein, gibi gözlem, ölçüm ve laboratuvar analizleri yapılmıştır (Ülger 1986; Sade 1987 ve Eichelberger ve ark. 1989)

Araştırmada elde edilen değerler “ Tesadüf Blokları Deneme Deseni”ne göre varyans analizine tabi tutulmuştur. F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri “LSD” önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Tablo 1. Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Özellikler	DERİNLİK (cm)	
	0-30	30-60
Kum (%)	22.94	22.89
Silt (%)	32.96	30.00
Kil (%)	44.10	47.20
Bünye Sınıf	Killi	Killi
P ₂ O ₅ (kg/da)	12.46	14.43
pH	7.93	7.93
Tuz (%)	0.046	0.041
Kireç (%)	22.83	20.15
Organik Madde (%)	2.81	3.06
Fe (mg/kg)	1.68	1.40
Zn (mg/kg)	0.47	0.56
K ₂ O (kg/da)	39.71	52.05

*Toprak Analizleri Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Farklı taban gübre çeşitlerinin “OSSK-602” melez atdığı mısır çeşidinin tane verimi, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlara ait varyans analiz sonuçları Tablo 2’de, ortalama değerler ise Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 2. Hibrit Atdığı Mısır Çeşidinde Farklı Taban Gübresi Çeşitlerinde Tespit Edilen Tane Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Verim ve kalite özellikleri	“ F Değerleri “
Tane Verimi	5.01**
Bitki Boyu	0.55
Koçan Çapı	1,31
Koçan Uzunluğu	0.92
Koçanda Tane Sayısı	7.62**
Koçanda Tane Ağırlığı	3.37**
1000 Tane Ağırlığı	5.96**
Hektolitreye Ağırlığı	1.70
Tanede Ham Protein Oranı	1.53

** İşaretili F değerleri % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

Tane Verimi

Tablo 2’nin incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı gübre çeşitlerinin tane verimi üzerine etkisi istatistik olarak çok önemli bulunmuştur. En yüksek tane verimi 1328 kg/da ve 1324 kg/da ile “20.20.0” ve “10.20.20+6S+Zn” gübre çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük tane verimi ise 774 kg/da ile “15.15.15+Zn”

gübre çeşidinde elde edilmiştir. Atdışi mısır çeşitlerinin ortalama tane verimi 1085 kg/da olarak bulunmuştur. Yapılan “LSD” testine göre farklı gübre çeşitlerinden elde edilen tane verimleri arasında yapılan gruplamada “20.20.0” ve “10.20.20.+6S+Zn” gübre çeşitleri 1. grupta (a), “TSP+Amonyum Sülfat+Fe” 2.grubu (ab) oluşturmuş olup, “15.15.15+Zn” ise en son grup olan 8.grubu (e) oluşturmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. Melez Atdışi Mısır Çeşidinde Farklı Taban Gübresi Çeşitlerinde Tespit Edilen Tane Verimi, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Ait Ortalama Değerler

Gübre Çeşitleri	Tane Verimi (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Koçan Çapı (mm)	Koçan Uzunluğu (cm)	Koçanda Tane Sayısı (adet)
20.20.0+Zn	1001 cde**	240.8	58.2	26.1	786.6 a**
TSP	1172 abcd	249.2	54.0	25.9	782.0 ab
15.15.15	942 de	242.5	57.7	25.7	746.6 bcd
10.15.25+8S+Zn	906 de	248.5	58.4	25.6	791.1 a
20.20.0	1328 a	246.2	58.0	26.2	769.4 abc
15.15.15+S	984 de	235.0	52.2	25.5	737.3 cd
15.15.15+Zn	774 e	245.1	57.9	25.4	728.0 de
18.24.12+4S+Zn	1022 bcde	251.4	57.2	25.3	691.5 e
10.20.20+6S+Zn	1324 a	232.3	57.5	25.4	764.9 abcd
10.25.20+8S+Zn	1169 abcd	237.1	57.4	25.5	777.9 ab
DAP	1280 abc	243.5	56.3	24.7	754.8 abcd
TSP+A.Sülfat+Zn	976 de	234.1	54.3	25.7	760.6 abcd
TSP+A.Sülfat+Fe	1295 ab	236.6	57.6	25.3	768.4 abc
TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe	1063 abcd	240.8	57.8	25.7	788.2 a
13.24.12.+4S+Zn+Fe	1033 bcde	239.9	57.2	23.2	738.2 cd
LSD	287.4	-	-	-	37.6
Gübre Çeşitleri	Koçanda Tane Ağırlığı (g)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Hektolitire Ağırlığı (kg)	Tanede Ham Protein Oranı (%)	Koçanda Tane Sayısı (adet)
20.20.0+Zn	270.2 ab**	258.6 bcde**	61.8	8.67	786.6 a**
TSP	257.0 abcd	259.9 bcde	62.8	8.05	782.0 ab
15.15.15	249.4 abcd	237.4 def	63.4	8.70	746.6 bcd
10.15.25+8S+Zn	270.4 ab	254.7 bcde	62.5	8.07	791.1 a
20.20.0	272.3 a	287.7 ab	64.2	8.62	769.4 abc
15.15.15+S	256.7 abcd	271.7 abcd	62.6	8.37	737.3 cd
15.15.15+Zn	235.0 bcd	239.1 cdef	63.0	8.17	728.0 de
18.24.12+4S+Zn	222.2 d	219.8 f	64.3	7.97	691.5 e
10.20.20+6S+Zn	222.1 d	230.6 ef	64.0	8.20	764.9 abcd
10.25.20+8S+Zn	250.4 abcd	263.1 abcde	61.6	9.02	777.9 ab
DAP	251.6 abcd	283.1 ab	65.7	7.77	754.8 abcd
TSP+A.Sülfat+Zn	259.1 abc	278.9 ab	63.8	8.30	760.6 abcd
TSP+A.Sülfat+Fe	267.9 ab	296.9 a	65.5	7.40	768.4 abc
TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe	251.1 abcd	272. abc	66.8	7.57	788.2 a
13.24.12.+4S+Zn+Fe	228.0 cd	256.6 bcde	64.7	7.97	738.2 cd
LSD	35.4	34.3	-	-	37.6

** İşareti aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını gösterir.

Mısır bitkisinin başlıca tükettiği besin maddeleri N, P, K' dir. Fakat bunun yanında mısır bitkisi mikro besin elementlerine karşı da çok iyi tepki veren bir bitkidir. Nitekim, araştırmamızda da içinde sadece N, P bulunan 20.20.0 yanında içinde Zn ve Fe bulunduran 10.20.20.6S+Zn ve TSP+Amonyum Sülfat+Fe gübrelere ön plana çıkması da bu durumun göstergesidir.

Deneme tarlası topraklarının elverişli P₂O₅ yönünden zengin olması ve pH'nın yüksek olması (hafif bazik) araştırmamızda gübrelere etkinliğini önemli ölçüde etkilemiştir. Özellikle Zn içerikli taban gübresi çeşitlerinde bu durum çok daha belirgin olmuştur. Çinko içerikli gübrelere toprakta Zn eksikliği olmasına rağmen diğer gübrelere kıyasla ön plana çıkamamaktadır. Bu

durum Salem ve ark. (1983), Özer ve Sade (1995) ifade ettiği gibi deneme sahası topraklarının kireçli olması, elverişli P_2O_5 'in yüksek olması, pH'nın yüksek olması ve bunun dışında iklim farklılığından dolayı uygulanan Zn'nin etkinliğini düşürdüğünden kaynaklandığı söylenebilir.

Bitkilerin fosfor alımı, topraklardaki fosfor formlarına, bitki çeşidine, bitkinin katyon absorpsiyon özelliğine, kök gelişmesi ve kök tüylerinin uzunluğu gibi faktörlere bağlıdır (Kacar ve Katkat 1998). Bitkilerin yeterince fosforla beslenmesini sağlamak için topraklarda bitki tarafından alınabilir fosforlu gübrelerin uygulanmasıyla, artık fosforun nisbi etkinliğinin arttığı bildirilmiştir (Mc Pharlin ve ark. 1994). Bazı araştırmacılar (Biçer ve Özer 1986, Katkat, 1986) fosforla yaptıkları denemelerde olumlu sonuç alamamışlar; bunun sebebini ise deneme yaptıkları alanların topraklarında yüksek oranda fosfor bulunmasına bağlamışlardır. Mısırın fosfor kullanımındaki etkinliği, toprakta alınabilir fosfor oranı arttıkça azalmaktadır (Kogbe and Adediran, 2003).

Deneme sahası topraklarının mısır bitkisinin istediği Fe içeriğinin Zn'ye göre daha düşük düzeyde bulunması (Gezgin 2003) Fe'in diğer makro besin elementleri ile tek başına bulunduğu taban gübre çeşitlerinin daha yüksek değer aldığı gözlenmiştir (Tablo 3). Bu durum topraktaki Fe eksiklik boyutunun çok yüksek olmasından kaynaklanabilir. Topraktaki yüksek P_2O_5 'in olumsuz etkisi Fe üzerine etkili olmazken, Zn ile birlikte olduğu zaman bu olumsuz etki gözlenmiştir. Nitekim Fe ve Zn'yi birlikte içeren gübreler, Fe'nin tek başına bulunduğu gübrelere kıyasla daha düşük tane verimlerine sahip olmuşlardır (Tablo 3).

Kullanılan gübrelerin bitkilere yararlılığında, topraktaki besin elementleri yanında, elementler arasında interaksiyonun da önemli etkisi vardır.

Mikro besin elementlerinin yanı sıra makro besin elementleri olan N, P, K'nın mısır bitkisinin dane verimi üzerine olumlu etkileri bundan önce yapılan birçok çalışmada kanıtlanmıştır. Mısırdaki azot ile ilgili araştırmalar yapan Soylu ve Sade (1995), Orta Anadolu'da maksimum verim için 15 kg/da azotun yeterli olduğunu belirtirken; Özdemir ve Güner (1982) ekonomik azot dozunun 16 kg/da olduğunu; Moursi ve Saleh (1980) azotun mısıra parçalar halinde verilmesinin azot etkinliğini artırdığını; Anderson ve ark. (1984) 5.6 kg/da azot uygulamasında azot etkinliğinin 22.4 kg/da azot uygulamasına göre daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Bu araştırma neticesi göstermektedir ki azot etkinliğini artırmak için taban gübrelerinin azot içeriklerinin çok iyi ayarlanması gereklidir.

Fosfor ile ilgili çalışmalar yapan Özer ve Sade (1995) Orta Anadolu şartlarında mısır için 10 kg/da P_2O_5 uygulamanın yeterli olduğunu, Bischoff ve Rasp (1982) toprak şartlarına göre 6-15 kg/da arası fosfor

uygulamanın uygun olduğunu, Gervy (1982) 1500 kg/da tane verimi için 24 kg/da P_2O_5 'e ihtiyaç olduğunu ifade etmişlerdir. Yine Rehm ve ark. (1983) fosfor miktarından ziyade fosfor alımının verim ile yakın ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Görüldüğü üzere fosforla ilgili tavsiye ve sonuçlar toprak ve ekolojik şartlara göre çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bu yüzden mısırdaki uygulanacak gübre çeşidinin P_2O_5 içeriği, toprak şartlarına göre belirlenmelidir.

Mısırdaki potasyum ile ilgili yapılan çalışmalar daha sınırlı boyutlu olmakla birlikte, bölgemizde Serin ve Sade (1995) tarafından yapılan araştırma sonucunda 8 kg/da potasyum uygulamanın verimi artırmasına rağmen ekonomik bir uygulama olmadığı ifade edilmiştir. Bhopal ve Sing (1989) optimum verim için 3 kg K_2O , Heckman ve Kamprath (1992) 5.6 kg/da K_2O yeterli olduğunu, Gervy (1982) ise 1500 kg ürün için 42 kg/da K_2O 'ya ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Fosforda olduğu gibi potasyumda da rakamlar bölgenin toprak şartlarına göre çok büyük değişiklikler göstermektedir. O yüzden çiftçimiz toprak özelliklerini tespit ettirip, buna göre gerekiyorsa potasyum içeriği uygun taban gübresi çeşitlerini kullanmasının yararlı olduğu ifade edilebilir.

Araştırmamızda incelediğimiz 15 farklı taban gübresi çeşidinin sonuçlarına göre N, P, K'ya ilave olarak içinde mikro element içeren gübre çeşitlerinin etkinliği toprak yapıları ile çok yakından ilgilidir. Bu nedenle besin elementi noksanlıklarına çok hassas olan mısır bitkisinin üretiminde birim alandan alınacak verimin artırılmasında toprak analizlerine göre uygulanacak taban gübresi çeşidinin ve miktarının belirlenmesi uygun olacaktır.

Bitki Boyu

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı gübre çeşitlerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 251.4 cm ile "18.24.12+4S+Zn", 249.2 cm ile "TSP" ve 248.5 cm ile "10.15.25+8S+Zn" gübre çeşidinde ölçülmüştür. En düşük bitki boyu ise 232.3 cm ile "10.20.20+6S+Zn" gübre çeşidinde elde edilmiştir.

Araştırmamızda her gübre çeşidine ait parsellere (toplamda 18 kg/da azot) taban gübrelerinin içerdiği azottan eksik kalan kısmın ikinci çapa esnasında tamamlanarak eşit miktarda azot uygulaması yapılması, bitki boyuna en etkili olan azot yönünden bitkilerin bir sıkıntı yaşamadığını göstermektedir. Nitekim, Ahmed (1989); Sayed Mohammed ve Sadni (1984), artan azot miktarına bağlı olarak bitki boyunun önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. Gübre çeşitleri arasında istatistikî bir farkın çıkmaması da bunu doğrulamaktadır. Mısırdaki bölgemizde fosfor ve potasyumla ilgili yapılan çalışmalarda (Özer ve Sade 1995, Serin ve Sade 1995) bu elementlerin bitki boyu üzerine çok etkili olmadığı tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu durum gözlenmiş, farklı oranlarda

fosfor, potasyum ve mikro element içeren taban gübreleri arasında bitki boyu yönüyle önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Bitki boyunun artmasıyla bitki başına yaprak alanı, yaprak sayısı ve dolayısıyla asimilasyon alanını da artmaktadır. Asimilasyon alanının artması tane verimini olumlu yönde etkilemektedir. Bu yüzden bitki boyu dane verimi üzerine etkili morfolojik özelliklerden biridir (Xu 1986, Debnath ve Sarkar 1989). Gerek bölgemizde, gerek ülkemizin diğer bölgelerinde ile ilgili araştırmalar yapan Sade (1987), Gözübenli ve ark. (1997), Kılıç ve ark. (1999) Anonymous (1986), kullandıkları çeşide ve bölgelerine göre sonuçlarımıza benzer veya farklı bitki boyları tespit etmişlerdir.

Koçan Uzunluğu ve Koçan Çapı

Farklı gübre çeşitlerinin koçan uzunluğu ve koçan çapı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek koçan uzunluğu 26.2 cm ile "20.20.0", 26.1 cm ile "20.20.0+Zn" 'den elde edilmiş. En düşük koçan uzunluğu ise 23.2 cm ile "13.24.12 +4S+Zn+Fe" gübre çeşidinde elde edilmiştir.

Araştırmada en yüksek koçan çapı uzunlukları ise sırasıyla 58.4 mm ile "10.15.25+8S+Zn", 58.2 mm ile "20.20.0+Zn" ve 58.0 mm ile "20.20.0" dan elde edilmiştir. En düşük koçan çapı ise 52.2 mm ile "15.15.15+S" gübre çeşidinde elde edilmiştir.

Koçan uzunluğu ve çapı mısırdaki tane verimi üzerine en fazla etkili verim öğelerinden ikisidir. Nitekim Jatimlansky ve ark. (1988) koçan çapının, Farhatullah (1990) koçan uzunluğunun, Xu (1986) ise her ikisinin mısırdaki tane verimini belirleyen unsurlar olduğunu belirlerken, ülkemizde yapılan çalışmalarda da (Gözübenli ve ark. 1997, Sade 1987) sonuçlarımıza benzer koçan uzunlukları ve çapları belirlenmiştir. Çalışmamızda kullandığımız çeşitte çok iri ve sağlıklı koçanların elde edilmesi; azot gübrelemesinin eşit uygulanması, taban gübrelerinde yer alan fosfor, potasyum ve mikro element içeriklerinin koçan uzunluğunu ve çapını önemli derecede etkilemediğini göstermektedir.

Koçanda Tane Sayısı ve Koçanda Tane Ağırlığı

Tablo 2'in incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı taban gübresi çeşitlerinin koçanda tane sayısı ve ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek koçanda tane sayısı 791.1 adet ile "10.15.25+8S+Zn" gübre çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile 788.2 adet ile "TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe" ve 786.6 adet ile "20.20.0+Zn" gübre çeşitleri izlemiştir. En düşük koçanda tane sayısı ise 691.5 adet ile "18.24.12+4S+Zn" gübre çeşidinde elde edilmiştir. Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen koçanda tane sayıları arasında yapılan gruplamada "TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe", "20.20.0+Zn" ve "10.15.25.8S +Zn" 1. grubu (a), "TSP" ve "10.25.20 +

8S + Zn" 2. grubu (ab) oluşturmuş olup, "18.24.12+ 4S+Zn" son grubu (e) meydana getirmiştir (Tablo 3).

Araştırmada en yüksek koçanda tane ağırlığı 272.3 g ile "20.20.0" gübre çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile 270.4 g ile "10.15.25+8S+Zn" ve 270.2 g ile "20.20.0+Zn" gübre çeşitleri izlemiştir. En düşük koçanda tane ağırlığı ise 222.1 g ile "10.20.20+6S+Zn" gübre çeşidinde elde edilmiştir. Atıdışı mısır çeşitlerinin ortalama koçanda tane ağırlığı 250.9 g olarak bulunmuştur. Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen tane verimleri arasında yapılan gruplamada "20.20.0" 1. grupta (a), "10.15.25+8S+Zn", "20.20.0 + Zn" ve "TSP+Amonyum Sülfat+Fe" 2. grubu (ab) oluşturmuş olup, "18.24.12+4S+Zn" ve "10.20.20+ 6S+Zn" son grubu (d) oluşturmuştur (Tablo 3).

Mısırdaki koçanda tane sayısı ve ağırlığı bir çok araştırmacı tarafından en önemli verim unsuru olarak ifade edilmiştir (Gay ve Blac 1984, Xu 1986, Jatimlansky 1988, Debnath ve Sarkar 1989, Tollenaar ve ark.1992). Koçan uzunluğu ve çapı üzerinde taban gübresi çeşitleri etkili olmazken, tane sayısı ve ağırlığı üzerinde etkili olması özellikle azot dışındaki makro ve mikro besin elementlerinin tane sayısı ve ağırlığı üzerinde önemli rol oynadığını göstermektedir. Fosfor mısırdaki döllenme organlarının tam olarak gelişebilmesi için gerekli olup, metabolik faaliyetlerde ve enerji taşınmasında da görev almaktadır (Glower 1953, Pettinger 1953). Bizim çalışmamızda da özellikle fosforun bu etkisi potasyuma göre daha bariz ortaya çıkmıştır. Gübre çeşitlerinde potasyum bulunmaması tane sayısı ve ağırlığını belirlemede çok belirgin olmazken, fosfor belirleyici olmuştur.

Ülkemizde mısırla ilgili adaptasyon araştırmaları yapan Sade (1987); Gözübenli ve ark. (1997) sonuçlarımıza benzer koçanda tane sayısı ve ağırlıkları ortaya koymuşlardır.

Çalışma sonuçlarımız göstermiştir ki; mısırdaki uygulanan taban gübresinin kompozisyonu tane verimi dışında, en fazla koçanda tane sayısı ve ağırlığını etkilemektedir bu durumda doğrudan verime yansımaktadır.

1000 Tane Ağırlığı

Farklı gübre çeşitlerinin 1000 tane ağırlıkları üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı 296.9 g ile "TSP+Amonyum Sülfat+Fe" gübre çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 287.73 g ile "20.20.0", 283.1 g ile "DAP" ve 278.9 g ile "TSP+Amonyum Sülfat+Zn" takip etmiştir. En düşük 1000 tane ağırlığı ise 219.8 g ile "18.24.12+4S+Zn" gübre çeşidinde elde edilmiştir. Atıdışı mısır çeşitlerinin ortalama bin tane ağırlığı 260.7 g olarak bulunmuştur. Yapılan "LSD" testine göre farklı çeşitlerden elde edilen tane verimleri arasında yapılan gruplamada "TSP+Amonyum Sülfat+Fe" grupta (a), "20.20.0", "DAP" ve "TSP+Amonyum Sülfat+Zn" 2.grubu (ab) oluşturmuş

olup, son grubu(f) "18.24.12+4S+Zn" oluşturmuştur (Tablo 3).

Hektolitre Ağırlığı

Farklı gübre çeşitleri uygulanmış, elde edilen hektolitre ağırlıklarına ait değerler Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı gübre çeşitlerinin hektolitre ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek hektolitre ağırlıkları 66.8 kg ile "TSP+Amonyum Sülfat+Zn+Fe", 65.7 kg ile "DAP" ve 65.5 kg ile "TSP + Amonyum Sülfat+Fe" 'den elde edilmiştir. En düşük hektolitre ağırlığı ise 61.6 kg ile "10.25.20+8S+Zn" gübre çeşidinden elde edilmiştir.

Tanede Ham Protein Oranı

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı gübre çeşitlerinin tanede ham protein oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek tanede ham protein oranı % 9.02 ile "10.25.20+8S+Zn", % 8.70 ile "15.15.15" ve % 8.67 ile "20.20.0+Zn" 'den elde edilmiştir. En düşük tanede ham protein oranı ise % 7.40 ile "TSP+Amonyum Sülfat+Fe" gübre çeşidinde elde edilmiştir.

Bu araştırma sonuçlarından da görüldüğü gibi mısırdaki tane kalitesinin bir göstergesi olan tane ham protein oranına taban gübrelendirmedeki P, K gibi makro elementler ve onların içeriğinde olan veya ilave edilen Fe ve Zn gibi mikro elementlerden ziyade azotun etkilenmektedir. Azotun proteinlerin yapı taşı olan aminoasitlerin yapısında yer almakta olup, özellikle çiçeklenme döneminde yakın mısır bitkilerinin topraktan yeterli azot almaları durumunda protein sentezi artmaktadır (Getmanten ve ark., 1981). Bizim çalışmamızda da her taban gübresi çeşidinden eksik kalan azotun ikinci çapa esnasındaki uygulamalarla eşitlenmesi nedeniyle uygulamalar arasında bir farklılık gözlenmemiştir.

SONUÇ

Farklı taban gübresi uygulamalarının Konya ekolojik şartlarında mısır bitkisinin verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yürütülen çalışmada; taban gübrelendirmenin tane verimi, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı üzerine etkileri istatistiki açıdan önemli bulunurken, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan çapı, hektolitre ağırlığı, tanede ham protein oranı özellikleri üzerine etkileri istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Uygulanan taban gübrelendirmenin etkinliği ile toprak yapısı arasında dikkati çeken bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Araştırma sonucunda en yüksek tane verimleri 1328 ve 1324 kg/da ile "20.20.0" ve "10.20.20+6S+Zn" taban gübresi çeşitlerinden elde edilmiştir.

Araştırma yeri topraklarının P₂O₅ içeriğinin yüksek olması ve toplamda her taban gübresi uygulamasına eşit

oranda azotlu gübre uygulamasının yapılması taban gübrelendirmenin etki derecelerinde belirleyici olmuştur.

Son yıllarda çiftçimize satışı yapılan çok sayıda taban gübresi çeşitlerinin incelendiği bu araştırma sonucu bize göstermiştir ki; kullanılan gübreden beklenen faydanın sağlanabilmesi toprak özellikleri ile yakından ilgilidir. Kullanılan gübrelendirmeleri tanımak; bitkiler için gerekli başlıca makro ve mikro besin elementleri; gübrelendirmeye yapılacak toprakların karakteri ve toprak-gübre reaksiyonları; gübrelendirmenin etkinliğinin ortaya çıkmasında son derece önemli olduğu görülmüştür.

Tüm bu sonuçlarla birlikte değerlendirildiğinde; her taban gübresi çeşidinin bölgeden bölgeye, tarladan tarlaya değişebileceği, mısır yetiştiriciliğinde taban gübrelendirmeye yer alan N, P, K'a ilave olarak içerisinde mikroelement içeren gübre çeşitlerinden maksimum yararın elde edilmesi için toprak özelliklerinin göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Ahmed, M.A., 1989. Response of Leaf Surface and Growth of Maize Varieties to Nitrogen Rates. *Annals Of Agriculture Science*. 34 (2); 873-887, Cairo, Egypt.
- Anderson, E.L., Kamprath, E.J., Moll, R.H. and Jackson, W.A., 1984. Effect of Fertilization on Silk Synchrony, Ear Number and Growth of Semiprofilic Maize Genotypes. *Crop Science*, 24: 663-666.
- Anonymous, 1986. Ülkesel Mısır Araştırma Projesi, 1985 Yılı Çalışma Raporu, Samsun.
- Anonymous, 2005. F.A.O. Quarterly Bulletin of Statistics. www.fao.org.
- Bhopal, S. and Singh, C.M., 1989. Response of Maize to Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Lime Under Rainfed Conditions. *Farming Systems*. 5(3-4) 68-71.
- Biçer Y. ve Özer, M., 1986. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Mısırdaki Azotlu ve Fosforlu Gübre Gereksiniminin Saptanması. *Köy Hizmetleri Tarsus Araştırma Enstitüsü. Araştırma Raporları*. S. 133-142, Tarsus / İçel.
- Bischoff, R. and Rasp, H., 1982. The Course of Crop Yields in a Long-Term Maize Monoculture in Relation to Nutrient Supply and Irrigation. *Landwirtschaftliche Forschung*, 38, 781-787. German Federal Republic.
- Debnath, S.C. and Sarkar, K.R., 1989. Quantitative Genetic Analysis of Grain Yield Some Other Agronomic Traits in Maize. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 32 (4); 253-256.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotlar-2). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 295. Ankara.

- Eichelberger, K.D., Lambert, R.J., Below, F.E. and Hageman, R.H. 1989. Divergent Phenotypic Recurrent Selection for Nitrat Reductase Activity in Maize. II. Efficient Use of Fertilizer Nitrogen. *Crop Sci.*, 29: 1398-1400.
- Farhatullah, 1990. Correlated Response of Maize Grain Yield With Yield Contributing Traits. *Sarhad Journal of Agriculture*. 6: 5, 455-457 Pakistan (Plant Breeding Abs., 062-02099).
- Gay, J.P. and Blac, D., 1984. Control of the Components of Grain Yield. *Physiologie Dumais. Colloque Organise for 1'INRA LE CNRS ET 1'ACPM*. Rayon, 15-17 March 1983, 181-192.
- Gervy, R., 1982. Research on the Role of Fertilizers in the Intensification of Agriculture. *Phosphorus in Agriculture*, 82, 11-21. Paris, France.
- Getmantas, A.Y.A., Telyatnikow, N.Y.A., Chernyaws Kaya, A. and Evstafev, D. K., 1981. Effect of Nitrogen Nutrition Level on Yield, Nutrient Uptake and Nutritive Value of Maize Grain Grown Under Irrigated Conditions. *Agrokimiya* 11:3-9, 59R.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M., Harmankaya, M., Önder, M., Sade, B., Topal, A., Soylu, S., Akgün, N., Yorgancılar, M., Ceyhan, E., Çiftçi, N., Acar, B., Gültekin, İ., Işık, Y., Şeker, C., and M., Babaoğlu, 2002. Determination of B Contents of Soils in Central Anatolian Cultivated Lands and its Relations between Soil and Water Characteristics. *Boron in Plant and Animal Nutrition*. Edited by Goldbach et al., Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Gezgin, S., 2003. Mısırın Gübrelenmesi. *Konya Ticaret Borsası Dergisi* 6 (15), 44-48.
- Glower, J., 1953. The Nutrition of Maize in Sand Culture: I. The Balance of Nutrition with Particular Reference to The Level of Supply of Nitrogen and Phosphorus. *Jour. Agr. Sci.* 43: 154-159.
- Gözübenli, H., Ülger, A.C., Kılınç, M., Şener, O. ve Karadavut, U., 1997. Hatay Koşullarında II. Ürün Tarımına Uygun Mısır Çeşidinin Belirlenmesi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi* (22-25 Eylül 1997). (1) 143-157. Samsun.
- Heckman, J.R. and Kamprath, E.J., 1992. Potassium Accumulation and Corn Yield to Potassium Fertilizer Rate and Placement. *Soil Science Society of American Journal*, 56 (1): 141-148. USA.
- Jatimlansky, J.R., Urrula, M.I. and Arturi, M.J. 1988. Path Analysis on Dry Matter Production and It's Components in Flint Type Maize. *Maize Genetics Cooperation Newsletter*, 62-73.
- Jiang, B.F., Li, A.R. and Gu, Y.C., 1986. Investigation on The Application Rate of Phosphate Fertilizers in Calcereous Soils. *Journal of Fertilizer – Issues*, 6: 3, 68-76, Ilionis, U.S.A.
- Kacar, B. ve Katkat, V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127. Vipaş Yayınları: 3.
- Katkat, A.V., 1986. Bitki Fizyolojisi. U.Ü. Zir.Fak. Ders Notları: 22, Bursa.
- Kılıç, H., Gül, İ. ve Baytekin, H., 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında Bazı Ön Bitkilerin İkinci Ürün Mısırda Verim ve Bazı Karakterlere Etkisi. III. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18 Kasım 1999). Cilt 1: 423-428 Adana..
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Ç.Ü. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü. Kocaelik Basım ve Yayınevi, Tarsus.
- Koçak, A.N., 1987. Mısırın İnsan Gıdası Olarak Önemi ve Gıda Endüstrisindeki Yeri Türkiye'de Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 10-29 TARM. Ankara.
- Kogbe, J.O.S. and Adediran, J.A., 2003. Influence of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Application on The Yield of Maize in The Savanna Zone of Nigeria. *African Journal of Biotechnology* Vol.2 (10), Pp. 345-349.
- Mc Pharlin, I.R., Jeffery, R.C., Weissberg, R., 1994. Determination of the Residual Value of Phosphate and Soil Test Phosphorus Calibration on A Karra-katta Sand. *Commun Soil Sci. Plant Anal.* 25:489-500.
- Moursi, M.A. and Saleh, S.A., 1980. Effect of Rates and Methods of Urea Application on Chemical Composition of Maize Plant. *Egyptian Journal of Agronomy*, 5 (1): 15-23, Egypt.
- Özdemir, O. ve Güner, S., 1982. Bafra ve Çarşamba Ovaları Sulu Koşullarında Mısırın Azotlu ve Fosforlu Gübre Gereksiniminin Saptanması. Samsun Bölge Toprak Araştırma Enstitüsü Raporları. Genel Yayın No: 25, Sri No: 21, Samsun.
- Özer, A. ve Sade, B. 1995. Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarının "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinin (*Az mays L. indentata S.*) Tane Verimi, Morfolojik ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. S.Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Pettinger, N.A., 1953. The Effect of Fertilizers, Crop Rotation and Weather Conditions on the Anchorage of Corn Plants. *Va. Agric. Exp. Stn. Bull.* 46.
- Pinzariu, D., Slonovchi, V., Jitoreanu, G. and Caea, D., 1982. The Contribution of Some Technological Links to Increasing Maize Yields in an Irrigated System (Soil and Fertilizers Abs., 42: 10, 1092).

- Rehm, B.W., Borensen, R.C. and Wiese, R.A., 1983. Application of Phosphorus, Potassium and Zinc to Corn Grown for Grain or Silage Nutrient Concentration and Uptake. Soil – Science Society of America Journal, 47: 4, 697-700, Nevraska / U.S.A.
- Rouf, M.A. and Islam, M.S., 1983. Yield Response of Maize to Different Rates of Nitrogen and Phosphorus Fertilizers Under Rainfed Condition. Bangladesh Journal of Agricultural Research, 8:1, 44-48, Bangladesh (Field Crops Abs., 038-04770).
- Sade, B., 1987. Çumra İlçesi Sulu Şartlarında Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Önemli Zirai Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Sade, B. ve Soylu, S., 1999. Araştırmaların Işığında Konya Ekolojisinde Mısır Yetiştirme Tekniği. Orta Anadolu Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyomu. (8-11 Haziran 1999), Konya.
- Salem, M.S., Roshdy, A., Awad, S.G. and Baza, M.S., 1983. Studies on Maize Fertilization in Egypt. Effect on Nitrogen and Zinc Fertilization on Some Chemical Contents of Maize Plant. Annals of Agricultural Science Mashtohor, 20:1, 81-89, Egypt (Field Crops Abs., 037-06675).
- Sayed Mohammed, S.H.Z. and Sadni, M.M., 1984. The Effect of Annual Weed Density and Nitrogen Fertilization on the Yield Maize (*Zea mays var. Bakti-1*). Pertanika, 7 (1): 61-65, Malaysia.
- Serin, İ. ve Sade, B., 1995. Farklı Azot ve Potasyum Dozlarının “TTM-813” Melez Mısır Çeşidinin (*Zea mays L.indentata*) Tane Verimi, Morfolojik Özellikler ve Ham Protein Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 6 (8): 103-115.
- Soylu, S. ve Sade, B., 1995. Melez Atdışi Mısırdı (*Zea mays L. indentata*) Faklı Ekim Zamanları ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, G.D.D. ve Kalite Üzerine Etkileri. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Thanki, J.D., Patel, P.G. and Thanki, S.D., 1988. Yield and Reletionships Among Yield Components and N- and P- Related Traits in Maize Genotypes Under Tropical Conditions. 2. Acker – und P Flanzenbau (J. Agronomy Cec Crop Science). 152: 460-463.
- Tolleneer, M., Dwyer, L.M. and Stewart, D.W., 1992. Ear and Kernel Formation in Maize Hybrids Respecting Three Decades of Grain Yield. Improvement in Ontario. Crop Science, 32: (2), 432-438.
- Uda, E.J., Bohn, H.L. and Tucker, T.C., 1970. Zinc Absorption By Calcareous Soils. Soil Sci. Amer. Proc. 34:405-407, U.S.A.
- Ülger, A.C. 1986. Değişik Azot Dozlarının Tek Melez Atdışi Mısır Genotiplerinde Tepe Püskülü Çıkarma Süresi ve Tane Verimine Etkisi. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (1): 165-174.
- Xu, Z.B., 1986. Influence Major Characters of Maize the Productivity of Individual Plants. Ningxia Agricultural Science and Technology, 5: 26-27.