

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

34368

FARKLI FOSFOR VE ÇİNKO
DOZLARININ "TTM-813" MELEZ
MISIR ÇEŞİDİNİN (*Zea mays L.*
indentata S.) DANE VERİMİ,
MORFOLOJİK VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİ

T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Asuman ÖZER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Konya, 1994

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI FOSFOR VE ÇİNKO DOZLARININ "TTM-813"
MELEZ MISIR ÇEŞİDİNİN (*Zea mays L. indentata*) DANE
VERİMİ, MORFOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

ASUMAN ÖZER

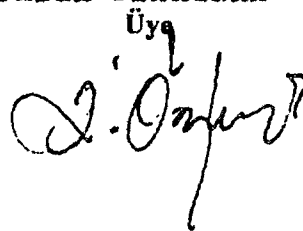
**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez30.6.1994... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.

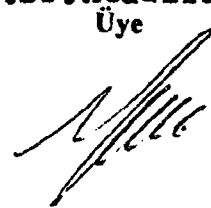
Prof.Dr.Bayram SADE
Danışman



Prof.Dr.İhsan ÖZKAYNAK
Üy



Prof.Dr.Abdülkadir AKÇİN
Üye



TEŐEKKÜR

Bu arařtırmanın bir dűőünce olarak ortaya çıkmasından, dűzenlenmesi, denemelerin kurulması ve bir tez haline gelmesine kadar her tűrlű ilmi desteęini ve yardımını gűrdűęűm, bu konuda mesai mefhumunu aőarak her tűrlű ortamda bana yardımlarını esirgemeyen çalıőma azmi ve cesareti veren Hocam Yrd. Doę. Dr. Bayram SADE'ye, arazi temini konusunda ve tarla çalıőmalarında her tűrlű imkanı saęlayan Bahri Daędaő Milletlerarası Kıőlık Hububat Araőtırma Merkezi Műdűrű Sayın Dr. Engin KINACI'ya ve teknik elemanlara, labaratuvar çalıőmalarında bűyűk emeęi geçen Arő. Gűr. őerife UYANŐZ'e teőekkűrű bir borç bilirim.

*Ziraat Műhendisi
Asuman ÖZER*

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI FOSFOR VE ÇİNKO DOZLARININ "TTM-813" MELEZ MISIR ÇEŞİDİNİN (*Zea mays L. indentata S.*) DANE VERİMİ, MORFOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Asuman ÖZER

Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Bayram SADE

1994, Sayfa:63

Jüri: Yrd. Doç. Dr. Bayram SADE

: Prof. Dr. İhsan ÖZKAYNAK

: Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN

Bu araştırma, 1993 yılında Konya Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi deneme tarlalarında ve sulu şartlarda, farklı fosfor ve çinko dozlarının "TTM-813" melez mısır çeşidinin dane verimi, morfolojik ve kimyasal özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Tesadüf blokları" deneme desenine göre faktöriyel düzende iki tekerrürlü olarak kurulan bu araştırmada, 5 farklı fosfor dozu (0 kg/da, 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da ve 20 kg/da P_2O_5) ve 4 farklı çinko dozu (0 ppm, 5 ppm, 10 ppm ve 15 ppm) uygulanmıştır.

Araştırmada maksimum dane verimi, 940 kg/da ile 20 kg/da P_2O_5 +10 ppm Zn uygulanan deneme parsellerinden elde edilmiştir. Bu araştırmada; koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda dane sayısı ve ağırlığı, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği artan fosfor ve çinko dozlarında genellikle artmış ve bu durum dane verimindeki değişime büyük ölçüde benzerlik göstermiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Melez mısır, fosfor, çinko, dane verimi, morofolojik özellikler ve kimyasal özellikler

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF DIFFERENT PHOSPHORUS AND ZINC DOSES ON THE GRAIN YIELD MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL CHARACTERS OF "TTM-813" HYBRID CORN VARIETY (*Zea mays L.indentata S.*)

Asuman ÖZER

Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Agronomy

Supervisor: Ass. Prof. Bayram SADE
1994, Page: 63

Jury: Ass. Prof. Bayram SADE
: Prof. Dr. İhsan ÖZKAYNAK
: Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN

This research was conducted to determine the effects of different phosphorus and zinc doses on the grain yield, morphological and chemical characters of "TTM-813" hybrid corn varieties in Konya International Bahri Dağdaş Winter Wheat Research Institute under irrigation conditions. In the research which was arranged with respect to the randomized block experimental design in the factorial desing with two replicaton, 5 phosphorus doses (0 kg/da, 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da ve 20 kg/da P₂O₅) and 4 zinc doses (0 ppm, 5 ppm, 10 ppm ve 15 ppm) were applied.

The application of 20 kg/da P₂O₅ + 10 ppm Zn gave the maximum grain yield with 940 kg/da. In the research, generally, phosphorus and zinc doses affected positively on the ear length, ear diameter, grain number and weight per ear, plant heigth, first ear height and this effect was similiar to the effect on grain yield.

KEY WORDS: Hybrid corn, phosphorus, zinc, grain yield, morphological characters, chemical characters.

1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ	18
3.1. İklim Özellikleri	18
3.2. Toprak Özellikleri.....	20
4. MATERYAL VE METOD	22
4.1. Materyal	22
4.2. Metod	22
5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	27
5.1. Dane Verimi.....	27
5.2. Koçan Uzunluğu ve Çapı	31
5.3. Bitki Boyu ve İlk Koçan Yüksekliği.....	35
5.4. Koçanda Dane Sayısı ve Ağırlığı	39
5.5. Dane/Koçan Oranı	43
5.6. Bin Dane Ağırlığı	45
5.7. Danede ve Yaprakta Fosfor Oranı.....	47
5.8. Danede ve Yaprakta Çinko Miktarı.....	50
5.9. Danede ve Yaprakta Ham Protein Oranı	54
6. LİTERATÜR LİSTESİ	58

1. GİRİŞ

Tahıllar, Dünya'da insan beslemesinde olduğu gibi hayvan beslenmesinde ve endüstride de yaygın bir şekilde kullanılan önemli bir bitki grubunu içine almaktadır. Dünyada toplam ekilen alanın %13.7'sinde tahıl ziraatı yapılmaktadır. İnsanlar tarafından tüketilen gıda maddeleri içerisinde günlük diyetin %90'ını bitkisel besin maddeleri teşkil etmekte olup, bunun %44'ü yalnız başına ekmeğe ait olmak üzere, %66'lık kısmı tahıl ve tahıl ürünlerinden temin edilmektedir (Elgün ve Ergutay, 1990).

Mısır bitkisi, güneş enerjisinden kısa sürede azami seviyede istifade ederek, birim alandan yüksek miktarda dane mahsülü üreten bir bitkidir. Çok yönlü bir kullanım alanına sahip olması, geniş adaptasyon kabiliyeti ve yüksek verim potansiyeli sebebiyle hemen her bölgemizde ziraati yapılmaktadır.

Mısır bitkisinin selüloz oranının düşük (%2.5), nişasta oranının yüksek (%72.2) olması, yüksek oranda yağ ihtiva etmesi (%4.6) dolayısıyla, lezzetli ve konsantre bir yem kaynağı olarak, kanatlı ve besi hayvanlarının rasyonlarına mutlaka katılması istenmektedir. Bu durum, büyük bir hayvancılık potansiyeline sahip bulunan ülkemizde mısıra olan talebi giderek artırmaktadır. Gerek dünyada ve gerek ülkemizde; mısır gevreği, çerezlik, konservelik olarak ve ekmek sanayiinde olmak üzere insan beslenmesinde de geniş olarak kullanılmaktadır.

Mısır, ülkemizde tahıllar içerisinde ekim alanı ve üretim bakımından buğday ve arpadan sonra üçüncü sırayı almaktadır. Karadeniz, Marmara ve Ege Kıyı Bölgeleri Türkiye mısır ekilişi ve üretiminde yaklaşık %85'lik bir paya sahiptirler. Bu kıyı bölgeleri dışında kalan bölgelerde ve Orta Anadolu Bölgesi'nde mısır ziraati genel tarla ziraati içerisinde önemli bir yere sahip değildir. Ülkemiz sahil şeritlerinde ana ürün olarak 1500 kg/da, ikinci ürün olarak 800-1000 kg/da gibi oldukça yüksek dane verimi elde edilen mısırın ülkemiz tarımında halen yeterli bir yerinin olduğunu söylemek oldukça güçtür. 1970'li yıllardan beri 600 bin hektar civarında olan ekim alanı, günümüze kadar önemli ölçüde değişmemiş, buna karşılık; mısır

üretimi yüksek vasıflı melez çeşitlerinin kullanılması ve yetiştirme tekniklerinin optimum seviyede düzenlenmesi ile giderek artmış ve bugün yıllık üretimimiz 2.3 milyon ton civarına ulaşmıştır. Sulamanın kısıtlayıcı bir faktör olmadığı şartlarda verimi artırıcı en önemli girdinin gübre ve tohumluk olduğu bilinmektedir.

Azot ve potasyum yanında fosfor da bitkiler için önemli bir besin elementidir. Bitkilerde döllenme organlarının tam olarak gelişebilmesi, erken olgunlaşma ve iyi bir kök gelişimi toprakta yeteri kadar fosforun bulunması ile sağlanabilir (Glover, 1953 ve Pettinger, 1953). Ayrıca fosfor bileşikleri, belli metabolik faaliyetlerde ve enerji taşınmasında da rol oynamaktadır. Ülkemizde ve yurt dışında farklı ekolojilerde yapılan araştırmalarda, fosforun mısırdaki dane verimini artırdığı belirlenmiştir (Pinzariu ve ark., 1982; Rouf ve İslam, 1983; Stanchev, 1983; Anon., 1986; Jiang ve ark., 1986; Thanki ve ark., 1988).

Yüksek dozlarda gübre uygulamalarına rağmen, çoğu zaman yüksek verim ve kalitede ürün alınamamaktadır. Bunun en önemli sebebi, topraklara bitkilerin ana besin elementlerinden olan N, P ve K'un düzenli ve sürekli olarak verilmesi, ancak verim ve kalite üzerinde büyük etkilere sahip olan diğer besin elementlerinin, özellikle de Zn, Fe, Mn, Cu, B, Mo gibi mikro besin elementlerinin verilmemesidir. Azot, fosfor, potasyum gibi makro besin elementleri yanında mikro besin elementlerinin de bitki bünyesinde önemli görevleri vardır. Bir mikro besin elementi olan çinko, bitkisel metabolizmanın düzenli bir şekilde cereyanı için gereklidir. Çinko karbonhidratların taşınmasında önemli bir fonksiyona sahip olup, şekerlerin bitkide düzenli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca, çinko kök gelişmesi üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir (Kacar, 1984). Nitekim, pek çok araştırmacı tarafından da mısırdaki çinko uygulamasının kuru madde verimini artırdığı tespit edilmiştir. (Sakal ve ark., 1983; Mei ve ark., 1989; Sadana ve Singh., 1989; Yalçın ve Usta, 1989; Abdul-El Halem ve ark., 1990; Thind ve ark., 1990; Gezgin ve Bayraklı, 1991).

Tarım topraklarının bir çoğunda doğal olarak elverişli çinko miktarının düşük olması ve bazı toprak özelliklerinin çinko alımını olumsuz yönde etkilemesi sebe-

biyle bitkiler tarafından yeterli ölçüde alınamamaktadır. Topraklarda elverişli çinko noksanlığının ortaya çıkmasına veya çinkonun daha az elverişli forma dönüşmesine yüksek kireç, düşük organik madde, tek yönlü olarak kullanılan fazla miktardaki azot, elverişli fosforun yüksekliği, yüksek pH, düşük sıcaklık gibi çeşitli toprak ve iklim faktörlerinin etkili olduğu bilinmektedir (Udo ve ark., 1970; Warnock, 1970; Salem ve ark., 1983). Orta Anadolu Bölgesi topraklarında, çinkonun elverişliliğini etkileyen bu iklim ve toprak faktörlerinin pek çoğunun mevcut olması, çinko ile ilgili araştırmalar yapılması düşüncesini ortaya çıkarmaktadır.

Orta Anadolu Bölgesinde olduğu gibi, bu bölgenin karakteristik özelliklerini taşıyan Konya ilinde de mısır, ekiliş ve üretim bakımından genel tarla ziraati içerisinde küçük bir yere sahiptir. Ancak, Konya Ovası Projelerinin peyderpey devreye girmesiyle sulanan alan miktarı önemli ölçüde artacaktır. Yapılan ıslah çalışmalarısıyla verim güçleri giderek yükselen melez çeşitlerinin ıslahı, pazarlama imkanlarının gelişmesi ve yem sanayiinde giderek artan talep, sulanan alanlarda mısırın münavebeye girme şansını artırmakta ve önemli bir üretim potansiyeli ortaya çıkmaktadır. Bir çapa bitkisi olarak bu ekolojide, verim gücü yüksek çeşitlerle münavebede kendisine has yerini alacak olan mısırdaki, verimin artırılmasında rol oynayan en önemli tarımsal faaliyetlerden birisi de gübrelemedir. Makro besin elementi olan fosfor ile mikro besin elementi olan çinkonun bitki bünyesinde yukarıda bahsedilen fonksiyonlarını yerine getirebilmesi, ancak yeterli fosfor ve çinkolu gübrelemeyle gerçekleşebilir. Zamanında ve uygun dozda verilen fosfor ve çinkolu gübreler ve bunların diğer gübrelerle kombinasyonu, verim ve kaliteyi artırır. Bu araştırmada, daha önce yapılan bir çalışma ile (Sade, 1987), aynı ekolojiye iyi adapte olduğu tespit edilen, yüksek verimli "TTM-813" melez mısır çeşidinde farklı fosfor ve çinko dozlarının dane verimi, morfolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Konya ekolojik şartlarında denemeye alınan "TTM-813" melez mısır çeşidine uygulanan farklı fosfor ve çinko dozlarının dane verimi, morfolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerini araştırmak maksadıyla yürütülen bu çalışma ile ilgili olarak yapılan denemelere ait literatür bilgilerini 4 başlık altında toplamak mümkündür.

2.1. Çinko uygulamalarının mısırın verimi, morfolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri

2.1.1. Çinko uygulamalarının mısırın verimi ve morfolojik özellikleri üzerine etkileri

Shukla ve Raj (1976), pH'sı 7.8 ve elverişli çinko miktarı 0.275 ppm olan bir toprakta sera şartlarında 6 çeşit mısır bitkisini denemeye alarak, 5 ppm ve 10 ppm Zn'yu $ZnSO_4$ şeklinde uygulamışlardır. Bu araştırmacılar, ekimden 2 hafta sonra tüm çeşitlerde sap ve kök ağırlığının arttığını ve ortalama sap ağırlığının kontrolde 5.3 g iken, 5 ppm Zn uygulanmasıyla 50.6 g'a, 10 ppm Zn uygulamasıyla ise 51.1 g'a yükseldiğini, kök ağırlığının ise 2.1 g'dan sırasıyla 13.8 g ve 19.2 g'a yükseldiğini tespit etmişlerdir. Bu araştırmacılar, analiz sonuçlarına göre, bitkilerin çinko konsantrasyonunun verilen çinko miktarına paralel olarak arttığını ve ortalama saptaki çinko konsantrasyonunun kontrolde 13 ppm iken, 5 ppm Zn ve 10 ppm Zn dozunda sırasıyla 32.8 ppm ve 47.3 ppm'e kadar yükseldiğini bildirmişlerdir.

Büyük Konya havzası topraklarında, çinkonun sera şartlarında yetiştirilen mısır bitkisinin verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla Kacar ve ark., (1984) tarafından yapılan bir araştırmada, toprakların %60'ında düşük düzeyde uygulamak şartlarıyla, çinkonun mısır verimi üzerinde olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, bu topraklarda çinkoya bağlı ürün artışının ortalama %14.1 olduğunu bildirmişlerdir.

Hindistan'da kumlu topraklar üzerinde yapılan bir saksı denemesinde, mısıra uygulanan çinko dozunun artmasına paralel olarak, bitki büyüme devresi ile ilişkili olmaksızın çinko konsantrasyonu ve alımının arttığı gözlenmiştir. 5 ppm'e kadarki Zn seviyelerinde çinko stresi belirlenmiştir. Çinko uygulanmayan saksılarda büyüme oranı ve yaprak alanı esasına göre 45. günde stres maksimum olmuştur. Kuru madde verimi 10 ppm Zn dozunda, 5 ppm Zn dozuna nazaran önemli olarak düşmüştür (Potalia ve Gupta, 1985). Yine, Kuldeep ve Shukla (1985) mısırın çinko uygulamasına tepkisini belirlemek amacıyla yaptıkları bir saksı denemesinde 6 haftalık bitkilerin kuru madde veriminin 5 ppm Zn uygulamasıyla arttığını, 10 ppm Zn uygulaması ile azaldığını tespit etmişlerdir.

El-Hattab ve Geith (1985) Kahire'de yaptıkları bir araştırmada, topraktan uygulanan azot ve çinkonun mısır üzerindeki etkisini incelemişlerdir. "Giza-2" mısır çeşidine 0, 7.1 kg/da, 14.3 kg/da ve 21.4 kg/da N, 2 parça halinde (ekimden sonra 21. ve 45. günlerde) ve 0, 2.4 kg/da, 4.8 kg/da ve 7.2 kg/da ZnSO₄ ekim öncesi uygulanmıştır. 4.8 kg/da ZnSO₄ uygulaması ile dane verimi 363 kg/da'dan 670 kg/da'a, bitki başına koçan sayısı ise 1.01'den 1.09'a yükselmiştir. Danede ham protein oranı ve verim komponentlerini içine alan diğer bitki özellikleri de benzer bir değişim göstermiştir.

Abdel-Aziz ve ark. tarafından (1986), 1984 ve 1985 yıllarında yapılan bir araştırmada, "Pioneer-R27" mısır çeşidine 14.28 kg/da, 21.40 kg/da ve 28.57 kg/da N (ekimde, ekimden sonraki 21. ve 35. günlerde) ve 0, 2.38 kg/da ve 4.76 kg/da ZnSO₄ (ekimden önce) tatbik edilmiştir. Bu araştırmada, 21.40 kg N/da ile birlikte uygulanan 2.38 kg ZnSO₄/da; yaprak alanını, bitki boyunu, sapın yaş ve kuru ağırlığını, koçan ağırlığını, dane ve sap verimini, bitki başına dane ağırlığını ve bin dane ağırlığını artırmıştır. Dane verimi ve verim komponentleri için en yüksek değerler 21.40 kg/da N ve 2.38 kg/da Zn'nun uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. Uygulanan çinko miktarına bağlı olarak çinko konsantrasyonunun arttığı ve ayrıca 2.38 kg/da'a kadar olan Zn dozlarında azot ve fosfor konsantrasyonlarının da yükseldiği tespit edilmiştir. Artırılan azot dozlarına paralel olarak mısırdaki

fosfor konsantrasyonu da o nisbette artmıştır. Azot dozlarının dane karbonhidrat oranına etkisi önemli olmamış, buna karşılık 2.38 kg'a kadar artırılan Zn dozları bu oranı önemli ölçüde artırmıştır.

ABD'nin Illionis eyaletinde 3 yıl süreyle yürütülen 82 ayrı tarla denemesinde, ekim öncesinde 0.11 kg/da-0.22 kg/da Zn, EDTA formunda uygulanmıştır. Çinko konsantrasyonlarının belirlenmesi için 6 yapraklı devrede tüm bitkiden ve daha sonra koçan yapraklarından örnekler alınmıştır. Bu denemelerin sadece üçünde çinko uygulanması ile dane verimi önemli olarak artmıştır. Tarla şartlarında toprağa çinko uygulamasıyla 6 yapraklı devrede tüm bitkideki ve daha sonraki devrelerde koçan yaprağındaki çinko konsantrasyonu artmıştır. Bu araştırmada, elverişsiz toprak kimyasal özelliklerinin çinkonun yarayışlılığını azalttığı ve bunun sonucunda da çinko uygulamasına ihtiyaç olabileceği vurgulanmıştır (Heuvel ve ark., 1989).

Yalçın ve Usta (1989), pH'ları 7.82-8.39, CaCO₃ miktarları %7.98-%50.23 ve organik madde miktarları %0.6-%1.27 arasında değişen Büyük Konya Havzasına ait değişik tekstürlü 5 toprak örneği üzerinde çinko uygulamasının sera şartlarında mısır bitkisinin gelişmesi ile Zn, Fe, Cu ve Mn konsantrasyonları üzerine etkisini tesbit etmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmada, artan miktarlardaki çinko uygulamasının mısır bitkisinin kuru madde miktarını istatistiki yönden önemli derecede artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca, bu araştırmada artan miktarlarda verilen çinkonun bitkinin çinko konsantrasyonunu da önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir.

Tınlı-kumlu toprakların kullanıldığı saksı denemelerinde mısıra, 0, 2.5 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm ve 40 ppm Zn, ZnSO₄ olarak uygulanmıştır. 8 ppm'in üzerinde Zn uygulanmasıyla, kuru madde veriminde azalma belirlenmiştir (Sadana ve Singh, 1989). Nitekim, Thind ve ark. (1990)'nın "Ganga-5" çeşidi ile sera şartlarında 31 farklı toprakla yaptıkları bir araştırmada, 5 ppm Zn uygulanması ile saksı başına 1.6 g-27.0 g olan kuru madde verimi, 2.4 g-30.4 g'a yükselmiştir.

Mei ve ark. (1989) tarafından yürütülen bir araştırmada, Çin'in Shangahi bölgesindeki topraklarda toplam çinko miktarının 20 ppm-102 ppm, elverişli çinko

miktarının ise 0.19 ppm-11.89 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Mısır, eltik, buğday, arpa ve pamuğa çinko uygulanmasıyla verimlerinde %3.7-%47.5 arasında değişen artışlar kaydedilmiştir.

Kahire'de, 1985-86 yıllarında yapılan bir tarla araştırmasında, killi-tınlı topraklara sahip bir bölgede "Giza-2" mısır edişine; 14.3 kg/da, 21.4 kg/da ve 28.6 kg/da N ve 0.71 kg/da Zn verilmiştir. 1985 yılında çinko uygulanmasıyla dane verimi 809.5 kg/da'dan 945.0 kg/da'a yükselmiştir. 1986 yılında ise çinko uygulanmasıyla dane verimi 788 kg/da'dan 807 kg/da'a yükselmiştir. Uygulanan azot dozları ile birlikte dane verimi de önemli lde artmıştır (Abdul-El Halem ve ark., 1990).

Gezgin ve Bayraklı (1991) tarafından Büyük Konya Havzasında yrtlen bir araştırmada saksılarda yetiştirilen mısıra; $ZnCl_2$ formunda 0, 5 ppm, 10 ppm ve 20 ppm Zn, 80 ppm P ve 80 ppm N uygulanmıştır. Toprağa artan seviyelerde uygulanan çinko, mısır bitkisinin P, K, Co, Mg, Fe, Mn ve Cu konsantrasyonlarının kontrole oranla istatistiki olarak önemli derecede azalmasına neden olmuştur. Ayrıca bu araştırmada, mısır bitkisinin kuru madde miktarında kontrole oranla sağlanan ortalama artışın %0.8-%543 arasında olduğu tespit edilmiştir.

2.1.2. Toprakta ve bitkide kritik çinko seviyeleri, farklı form ve dozda uygulanan çinkonun bitkinin çinko konsantrasyonuna etkisi

Chapman (1966), mısır, darı ve turungillerle diğer birçok bitkinin çinko muhtevaları için, 20 ppm-25 ppm'den düşük değerleri yetersiz, 25 ppm-150 ppm değerleri ise yeterli bir seviye olarak kabul etmiştir. Ayrıca araştırıcı, 400 ppm'den yüksek değerleri çinko fazlalığı olarak tanımlamakta ve bu düzeydeki çinkonun bitkilere toksik etki yapması nedeniyle ürünün azalabileceğini bildirmektedir.

Udo ve ark. (1970), kireçli alkalın topraklarda çinkonun, toprak kompleksleri ve karbonatlarla g çözünen bileşikler oluşturduğunu ve böylece yarayışlılığının azaldığını ileri sürmüşlerdir (Kacar, 1984'ten).

Follet ve Lindsay (1971), çinko noksanlığı yönünden bitkilerde kritik çinko düzeylerinin birbirlerinden oldukça farklı olduğunu, çinko konsantrasyonunun 9 ppm olduğu zaman noksanlık belirtilerinin görülmeye başlandığını bildirmişlerdir.

Takkar ve Mann (1978), DTPA ile ekstrakte edilebilir çinko miktarı 0.4 ppm-10.9 ppm arasında değişen topraklarda 60 gün süreyle mısır ve olgunlaşmaya kadar da buğday bitkilerini yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar, mısır bitkisine toksik etki yapan çinko miktarlarının sınır değerlerinin toprakta 11 ppm, bitkide ise 81 ppm Zn olduğunu, ayrıca mısır bitkisinin bünyesindeki 18.2 ppm'lik Zn miktarının bu bitki için kritik seviye değeri olduğunu tespit etmişlerdir.

Singh ve ark. (1981) tarafından sera şartlarında yürütülen bir araştırmada azot, fosfor ve potasyumun optimum seviyede bulunduğu 23 farklı toprakta yetiştirilen mısıra 0.5 ppm ve 10 ppm Zn uygulanmıştır. Dane verimi, topraktaki elverişli çinko miktarı ve bitkideki çinko konsantrasyonu ile pozitif ilişki göstermiştir. Bu araştırmacılar, toprakta 0.75 ppm ve bitki yapraklarında 23 ppm Zn konsantrasyonlarının bitki gelişimi açısından kritik seviyeler olduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan yine Sharma ve Singh (1990) Semi-arid bölgelerden alınan 23 alüvyal toprak üzerinde yürütülen bir sera denemesinde, çinko uygulamasının mısır üzerindeki tepkisini belirlemeye çalışmışlardır. Bu denemede toprağa çinko uygulanmasıyla kuru madde verimi ve çinko alımı önemli olarak artmıştır. Kuru madde verimi, topraktaki elverişli çinko ($r=0.539$) ve bitki tarafından alınan ($r=0.528$) çinko ile pozitif bir ilişki göstermiştir. Yine bu araştırmada, topraktaki ve bitkideki kritik çinko seviyesinin sırasıyla 0.47 ppm ve 21.5 ppm olduğu ve bunun altındaki çinko seviyelerinde mısırın çinko uygulamasına cevap verebileceği tespit edilmiştir.

Hatzigeorgiou-Giannakake (1981) yaptığı bir araştırmada, 3 tip toprağa $ZnSO_4$ olarak uygulanan çinkonun mısırın yaprak, sap ve köklerinin çinko konsantrasyonuna etkisini tespit etmiştir. Çinko noksanlık belirtileri gösteren mısır bitkisinin yaprak kuru maddesindeki çinko konsantrasyonu 10.1 ppm iken, bu rakam çinko uygulaması ile 12.9 ppm'e yükselmiştir.

Brezilya'da 1977-78 yıllarında farklı çinko dozları ile formlarının mısır üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada, 90 cm sıra aralığında ve m²'de 5 bitki olacak şekilde yetiştirilen "Pioneer X-307" mısır çeşidine, 0.5 kg/da, 1.0 kg/da ve 1.5 kg/da Zn, ZnSO₄ ve ZnO formunda uygulanmıştır. Dane verimi 0.5 kg/da Zn'nun ZnO formunda uygulaması ile 128 kg/da'dan 273 kg/da'a yükselmiştir. ZnO ve ZnSO₄ için ekonomik dozlar sırasıyla; 0.5 kg/da-1.0 kg/da ve 1.0 kg/da-1.5 kg/da arasında olmuştur (Decaro ve ark., 1983).

Sakal ve ark. (1983) tarafından yapılan bir araştırmada, çinkonun 3 formu, 0.5 kg/da-1.0 kg/da dozunda topraktan, aynı dozdaki çinko %0.5 ve %1.0'lık ZnSO₄ olarak yapraktan uygulanmıştır. Bu uygulamalar dane+sap verimlerini, dane ve sapın çinko konsantrasyonunu artırmıştır. Topraktan ZnSO₄, ZnO ve nutrazinc olarak uygulanan çinko formları arasında ve çinko uygulama metodları arasında önemli bir farklılık olmamıştır. Çinkodan faydalanma yüzdesi, 0.5 kg/da Zn dozunda tohum ekim derinliğinin altına nutrazinc olarak uygulandığı zaman maksimum olmuştur.

Mısır'da 1978-79 yıllarında yapılan bir araştırmada, "Çift-Melez 19" mısır çeşidine 0, 7.14 kg/da, 14.28 kg/da ve 21.43 kg/da N ve 0, 2.38 kg/da, 4.76 kg/da ve 7.14 kg/da Zn ZnSO₄ olarak topraktan, aynı miktar ve formdaki çinko %0.3, %0.6 ve %0.9'luk solüsyon halinde yapraktan uygulanmıştır. Artan azot dozları ile birlikte bitki azot konsantrasyonu da o nisbette artmıştır. Yapraktan ya da topraktan çinko uygulaması, tüm bitkinin çinko konsantrasyonunu artırmıştır. Bitkide azot/çinko oranı azot uygulaması ile artmış, çinko uygulaması ile azalmıştır (Salem ve ark., 1983).

Çinko noksanlığı gösteren topraklarla serada yürütülen saksı denemelerinde, mısıra 0, 1.25 ppm, 2.5 ppm, 5.0 ppm, 10.0 ppm, 20.0 ppm ve 40.0 ppm Zn uygulanmıştır. En düşük dozda çinko verilen saksılarda çinko noksanlık belirtilerinin ilerlemesi durmuştur. Sapın kuru ağırlığındaki en büyük artış 5 ppm Zn uygulanan saksılarda elde edilmiştir. Yaprak ayasının ve bitkinin yaşına bağlı olarak çinko konsantrasyonları azalmıştır. Mısır sapındaki optimum kuru ağırlık için

12 ppm ve 14.2 ppm arasındaki Zn konsantrasyonu kritik seviye olarak belirlenmiştir. (Kuldeep ve ark., 1986).

Taban ve Turhan (1987) tarafından mısır bitkisinin mineral madde kompozisyonu ve büyümesi üzerine demir ve çinko dozlarının etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bir saksı denemesinde, uygulanan Fe dozlarının 0'dan 30 ppm'e, Zn dozlarının 0'dan 25 ppm'e yükseltilmesi ile kuru madde verimleri ve mineral madde kompozisyonları (Fe, Zn, Mn, Cu, N, P ve K) önemli olarak artmıştır. Demir uygulaması, bitkideki çinko ve mangan konsantrasyonlarını azaltmış, artan çinko uygulamaları ise bitkideki çinko konsantrasyonunu artırmış, mangan konsantrasyonunu azaltmıştır.

Çin'de 1976-82 yıllarında mısıra çinko uygulanmasının etkilerini belirlemek amacıyla yapılan tarla denemesinde, kontrol parsellerinde 51 kg/da olan dane verimi, çinko uygulaması ile 111 kg/da'a yükselmiştir. Çinkonun tohumların ıslatılması ve yaprağa püskürtme şeklinde verilmesi en etkili uygulama metodları olmuştur (Lu ve ark., 1988).

Bharat ve ark. tarafından (1989) Hindistan'da yapılan bir saksı denemesinde, çinko noksanlığı gösteren 3 tip toprakta yetiştirilen mısıra 0, 5 ppm, 10 ppm ve 15 ppm Zn, 5 farklı formda uygulanmıştır. 10 ppm'e kadar artan Zn dozları kuru madde verimini artırmıştır. Verim artışında en etkili çinko formu çinko sülfat olmuş, bunu sırasıyla çinko fosfat, çinko oksit, çinko karbonat ve çinko frit izlemiştir. Çinko dozlarının artırılmasına paralel olarak bitkideki çinko konsantrasyonu ve alımı da o nisbette artmıştır.

Banda ve Singh (1989) tarafından yüksek yağış alan Zambia bölgesi topraklarında yapılan bir araştırmada, mısırdaki çinko yarıyışlılığının tespiti için kritik çinko seviyeleri ve çeşitli ekstraktlar belirlenmiştir. Her toprağa 0, 2.5 ppm, 5.0 ppm ve 10.0 ppm dozlarında $ZnSO_4$ verilmiştir. Çinko uygulaması, hem kuru madde verimini ve hemde bitki dokusundaki çinko konsantrasyonunu önemli olarak artırmıştır. Bu topraklarda mısır için tespit edilen kritik çinko seviyeleri

0.7 ppm, 2.0 ppm ve 1.5 ppm olarak bulunmuştur. Bitki dokusundaki kritik çinko konsantrasyonu ise 15 ppm olarak tespit edilmiştir.

2.2. Fosfor ve çinko uygulamalarının mısırın verimi, bitkideki fosfor ve çinko konsantrasyonları üzerine etkileri

Kaliforniya'da çinko noksanlığı görülen pH'ı, 8.5 olan ve %4 serbest kireç ihtiva eden topraklarda mısır, farklı fosfor/çinko oranlarında (520/0; 260/1.25; 130/2.5; 65/5; 32.5/10; 16.3/20; 0/40; 0/0 P/Zn ppm) sera şartlarında yetiştirilmiştir. Bu araştırmada, çinko noksanlığının yüksek fosfor ve düşük çinko seviyesinde görüldüğü, maksimum bitki gelişmesinin ise 130 ppm P ve 2.5 ppm Zn verilen saksılardan elde edildiği belirlenmiştir. Ayrıca, verilen fosforun bitkide çinko konsantrasyonunu azalttığı, fakat bitki başına çinko alımını değiştirmedeği tespit edilmiştir (Warnock, 1970).

Adriano ve ark. (1971), yüksek ve düşük fosfor seviyeleriyle diğer besin maddelerinin P-Zn ve P-Fe ilişkileri üzerine olan etkilerini tespit etmek amacıyla mısır bitkisiyle yaptıkları bir sera denemesinde, bitkide sürgün gelişiminin yüksek fosfor ve yüksek çinko seviyelerinde arttığını, ancak diğer besin elementleri noksanlıklarında bunun azaldığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, yüksek fosfor seviyelerinde en önemli interaksiyonun demir ve çinko arasında bulunduğunu ve fosforun yüksek dozlarının bu besin elementlerinin absorpsiyonlarından çok taşınmalarını engellediğini tespit etmişlerdir.

Terman ve ark. (1972), değişik çinko ve fosfor konsantrasyonlarının ve kaynaklarının mısır bitkisi üzerindeki etkilerini araştırmak maksadıyla 5 ayrı sera denemesi yapmışlardır. Bu araştırmacılar, mısır bitkilerinde (7-8 haftalık) yaptıkları analizlere dayanarak, bitkide düşük çinko seviyesinde, fosfor veya ürünü sınırlayıcı diğer bir faktör bulunmadığı takdirde verilen 7 ppm-9 ppm Zn'ya kadar ürünün arttığı, bundan sonra artırılan çinko dozlarına paralel olarak bitkide çinko konsantrasyonunun artmasına karşılık verimde bir artışın olmadığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, düşük fosfor seviyesinde (%0.10), çinko veya başka bir

sınırlayıcı faktör olmadığı takdirde fosfor uygulanınca ürünün arttığı ve sonra bu artışın durduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu araştırmada, ekstrem çinko noksanlığı olan bir toprakta mısırın çinko ve fosfora karşı daha fazla tepki gösterdiği, çinko uygulanmayan sadece fosfor verilen mısırlarda fosfor arttıkça ürün miktarının düştüğü ve çinko alımının azaldığı ortaya konulmuştur.

Aksoy (1974), mısır bitkisine 5 farklı çinko ve 4 farklı fosfor dozu uygulayarak yaptığı bir sera denemesinde, bitkinin çinko konsantrasyonu ve alımının, çinko uygulamasıyla arttığını, buna karşılık bütün çinko seviyelerinde verilen fosfor miktarı arttıkça azaldığını tespit etmiştir. Araştırmacı, mısırın çinko konsantrasyonu ve alımına artan miktarlarda verilen çinko ve fosforun etkisinin %1 seviyesinde önemli olduğunu bildirmiştir. Nitekim Özbek ve Haktanır (1981)'da pH'ları 7.90-8.55 arasında değişen 6 toprak örneği ile sera şartlarında, artan miktarlarda verilen fosforun mısır bitkisinin gelişmesi ve kimyasal bileşimine etkisini tesbit etmek amacıyla yaptıkları bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmada, mısır bitkisinin çinko konsantrasyonunun 6.70 ppm-49.40 ppm arasında değiştiği (ortalama 12.71 ppm), verilen fosforun artışına paralel olarak bitkinin çinko konsantrasyonunun azaldığı ve fosforun bu etkisinin istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olduğunu belirlenmiştir.

Çin 'de mısır ve darı üzerinde yapılan bir araştırmada, denemelerin yürütüldüğü bölgenin %50'sinden fazlasında düşük organik madde ve yüksek CaCO_3 sebebiyle çinko noksanlığının görüldüğü belirlenmiştir. Tarla ve saksı denemelerinde çinko uygulamasıyla, mısırın büyümesi ve veriminde önemli artışlar gözlenmiştir. Her iki türde de çinko uygulaması ile azot alımı artmıştır. Bu araştırma sonucunda çinko, azot ve fosforun birlikte uygulanması tavsiye edilmiştir (Peng ve ark., 1983).

Verma ve Minhas (1987), fosfor uygulanmayan parsellere 2 kg/da dozunda uygulanan Zn'nun mısır verimini önemli derecede artırmasına rağmen, fosfor verilen parsellerde, 4 kg/da dozunda uygulanan Zn'nun verimi artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca bu araştırmacılar, verilen fosfor miktarının artmasıyla bitkide

Çinko miktarının, verilen çinko miktarının artmasıyla da fosfor miktarının azaldığını tespit etmişlerdir.

Romanya'da ernozem topraklarda yapılan bir araştırmada, 4 mısır çeşidi-ne 10 kg/da N, 0-16 kg/da P_2O_5 ve 0.0-0.1 kg/da Zn uygulanmıştır. Fosfor dozunun artırılmasıyla 6-7 yapraklı dönemde bitkideki azot konsantrasyonu %23, fosfor konsantrasyonu da %45 artış göstermiştir 78 ppm-105 ppm arasında P ihtiva eden topraklarda çinko uygulaması ile bitkideki fosfor konsantrasyonu önemli ölçüde azalmıştır. 61 ppm P ihtiva eden toprağa verilen çinko, bitkideki kalsiyum konsantrasyonunu 2.4 misli artırmıştır. Vejetatif büyüme süresince çinko ile bitkideki mağnezyum konsantrasyonu ve topraktaki fosfor miktarı ters ilişki göstermiştir (Lacatusu ve Dornescu, 1988).

Ali ve ark. (1990) tarafından "Sweta" mısır çeşidi ile yürütölen bir saksı denemesinde; 0,5 ppm ve 10 ppm Zn ve 0, 10 ppm, 20 ppm ve 40 ppm P uygulanmıştır. Bu araştırmacılar, çıkıştan sonraki 20. günde toplam kuru madde verimi ve sap veriminin 5 ppm Zn uygulanan ve fosfor verilmeyen saksılarda maksimum olduğunu tespit etmişlerdir. Toplam kuru maddedeki bu verim artışı, çinko uygulanmayan saksılara nazaran %40.4 olmuştur. Çinko ve fosfor uygulamasıyla, çinko ve fosfor alımı ve sapta bu elementlerin konsantrasyonu artmıştır.

Hindistan'da Diholi'de 1987-88 yıllarında yürütölen bir tarla denemesinde, "Lakshmi" mısır çeşidine 0, 0.5 kg/da, 1.0 kg/da ve 2.0 kg/da Zn ve 0, 6 kg/da, 12 kg/da ve 24 kg/da P_2O_5 uygulanmıştır. Dane verimi ayrı ayrı ele alındığında 1.0 kg/da'a kadar Zn ve 12 kg/da'a kadar P_2O_5 uygulanmasıyla artmış, birlikte değerlendirildiğinde ise dane verimi 1.0 kg/da Zn + 14 kg/da P_2O_5 verilen parsellerde maksimuma ulaşmıştır. Dane ve saptaki fosfor ve çinko konsantrasyonları ve alımları fosfor ve çinko uygulamalarıyla artmıştır (Singh ve ark., 1990).

2.3. Fosfor uygulamalarının mısırın verimi, morfolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri

Virginia'da uzun süren denemeler sonunda, mısırın kök gelişmesi üzerine fosforun faydalı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kum kültürü ortamında, fosfor noksanlığı gösteren bitkiler 43.7 g'lık kök kuru maddesi üretirlerken, yeterli fosfor sağlanan bitkiler 88.5 g kök kuru maddesi üretmişlerdir (Pettinger, 1953; Arnon, 1975'ten).

Glover (1953), araştırmaları sonucunda yeteri kadar fosfor içeren toprakta gelişen mısır bitkisinin tepe püskülü ve koçan püskülü verme dönemine daha erken eriştiğini gözlemiştir (Kacar, 1984'ten).

Romanya'nın Podu-Iloaiei bölgesinde 1978-1981 yıllarında Çernozem topraklarda yapılan tarla denemelerinde, 6 melez mısır çeşidine, 0-24 kg/da arasında N + 0-8 kg/da arasında P_2O_5 + 0-8 kg/da arasında K_2O gübreleri uygulanmıştır. Bu araştırmada, kontrol parsellerinde 526 kg/da olan dane verimi, 18 kg/da N + 8 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde 832 kg/da ile maksimum seviyeye ulaşmıştır. Aynı denemede kullanılan 6 melez mısır çeşidinin dane verimleri ortalama 851 kg/da (HT-180) ile 1148 kg/da (HS-218) arasında değişmiştir (Pinzariu ve ark., 1982). Bulgaristan'da "BC-66-25" melez mısır çeşidinin verimliliği üzerine gübrelemenin etkisini belirlemek amacıyla Stanchev (1983) tarafından yürütülen bir diğer araştırmada ise, maksimum dane verimi 27.5 kg/da N +16.5 kg/da P_2O_5 + 16.5 kg/da K_2O kombinasyonu uygulanan deneme parsellerinden elde edilmiştir. Öte yandan Thanki ve ark. (1988), 1982 yılında yaptıkları bir araştırmada "Ganga-Safed-2" mısır çeşidine, 6 kg/da, 12 kg/da ve 18 kg/da N, 0, 3 kg/da ve 6 kg/da P_2O_5 , 0 ve 6 kg/da K_2O dozlarında gübre uygulamışlardır. Araştırmacılar, maksimum dane verimini 18 kg/da N +6 kg/da P_2O_5 uygulanan deneme parsellerinde tespit etmişlerdir (621 kg/da). Bunu 592 kg/da ile 12 kg/da N + 3 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerden elde edilen dane verimi izlemiştir.

A.B.D.'de 1974-78 yıllarında Nebraska'da sulu şartlarda yapılan denemelerde, mısıra farklı fosfor, potasyum ve çinko dozları uygulanmıştır. Erken büyüme devresinde tüm bitkideki fosfor seviyesi uygulanan fosfor ve potasyum dozlarının artmasına paralel olarak lineer şekilde artmıştır. Dane ve silaj için yetiştirilen mısırdaki kritik fosfor seviyeleri sırasıyla %0.256 ve %0.220 olmuştur. Koçan püskülü oluşum dönemindeki koçan yaprağı için kritik fosfor seviyesi de tüm bitki için belirlenen bu değerlere benzer olmuştur. Regresyon analizleri, fosfor miktarından ziyade fosfor alımının verim ile yakın ilişkili olduğunu göstermiş, potasyum ve çinko uygulamaları verimi etkilememiştir (Rehm ve ark, 1983).

Rouf ve Islam (1983) tarafından Bangladeş'te 1981 yılında yürütülen bir tarla denemesinde, "Sadaf" mısır çeşidine farklı gelişme dönemlerinde 3 parça halinde 5-20 kg/da arasında N, 4-16 kg/da arasında P_2O_5 ve 6 kg/da arasında K_2O ekimden önce uygulanmıştır. 5 kg/da N + 4 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde 298 kg/da olan dane verimi, 20 kg/da N + 16 kg/da P_2O_5 uygulaması ile 594 kg/da'ya yükselmiştir. Uygulanan azot dozları, dane azot konsantrasyonunu önemli ölçüde artırmış, 5 kg/da ve 20 kg/da N uygulanan parsellerde sırasıyla %1.36 ve %1.75 olmuştur. Uygulanan fosfor dozları ise dane fosfor konsantrasyonunu önemli olarak etkilememiş, 4 kg/da ve 6 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde sırasıyla %0.15 ve %0.22 olmuştur.

Kacar (1984), pH'ı 7'nin üzerinde ve kireçli topraklarda, fosforun çözünürlüğü güç bileşikler oluşturduğunu bildirmiştir.

Çin'de yapılan bir araştırmada, kalkerli topraklarda yetiştirilen mısır ve buğdaya uygulanan fosforlu gübreler verimde önemli ölçüde artış sağlamıştır. Bu araştırmada, mısıra 6 kg/da-9 kg/da arasında P_2O_5 'in uygulanması verimde %29-%36 oranında artışa sebep olduğu tesbit edilmiştir. Bu topraklara uygulanan gübrenin kalıcı etkisinin fazla olmasından dolayı mısıra 9 kg/da-12 kg/da P_2O_5 uygulanması ile kışık buğdayın veriminde %86-%96 oranında artış tespit edilmiştir. Mısır-buğday münavebesinde optimum fosfor dozunun 6 kg/da P_2O_5 olduğu belirlenmiştir (Jiang ve ark., 1986).

Antalya Zirai Araştırma Enstitüsü tarafından 1985 yılında "TK-12 x TK-72" melez mısır çeşidi ile yapılan fosforlu gübre denemesinde, 18 kg/da N + 0, 6 kg/da, 3 kg/da, 9 kg/da ve 12 kg/da P₂O₅ uygulanmıştır. Bu araştırmada kontrol parsellerinde 331 kg/da olan dane verimi, 6 kg/da P₂O₅ uygulanan parsellerde 510 kg/da ile maksimum seviyeye ulaşmıştır. Aynı denemede, en yüksek bin dane ağırlığı ise 299 g ile 3 kg/da P₂O₅ uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Anon., 1986). Diğer taraftan, Konya ekolojik şartlarında yapılan bir araştırmada, mısıra maksimum verim için 10 kg/da N ve 5 kg/da P₂O₅ uygulanması tavsiye edilmiştir (Alptürk, 1980).

1985 yılında Irak'ta yapılan bir araştırmada "Salahaddin" mısır çeşidine azotla birlikte fosfor uygulamasıyla; dane verimi, bitki ağırlığı, sap çapı, yaprak alanı indeksi, bin dane ağırlığı, koçan uzunluğu, koçan çapı ve koçanda dane sayısı, sadece azot uygulamasına nazaran daha fazla artmıştır (Salih ve Wali, 1988).

2.4. Mısır bitkisinde verim ve verim unsurları ile ilgili araştırmalar

Arnon (1975), mısırdaki verimi etkileyen başlıca unsurların koçanda dane sayısı ve ağırlığı olduğunu ve genellikle verim bileşenleri arasında ters bir korelasyonun bulunduğunu, bu sebeple verimin iyi dengelenmiş verim bileşenleri oluşturularak artılabileceğini ifade etmiştir.

Gay ve Blac (1984) tarafından 1982 yılında iki çeşitle yapılan bir araştırmada, uygulanan muameleler sebebiyle verimdeki düşüşe koçanda dane sayısı veya bitki başına koçan sayısı ya da her iki özelliğin birlikte azalmasının sebep olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Çumra ilçesi sulu şartlarında 13 melez mısır çeşidinin önemli zirai karakterlerini belirlemek amacıyla yürütölen bir araştırmada, dane verimleri 1123 kg/da (Virtüs)-1427 kg/da (Ventur), bitki boyları 228 cm (Virtüs)-288 cm (Zingara), 100 bitkide koçan sayıları 103 adet (Virtüs)-112 adet (Ventur), bitkide yaprak sayıları 13.85 adet (TTM-813)-15.6 adet (Vesuvio), koçanda dane sayıları 540.5

adet (Tüm 82.2) -761.0 adet (Silco), bin dane ağırlıkları 288.5 g (Rondo) -357.9 g (Tüm 82.2), koçan çapları 4.71 cm (Tüm 82.2) -5.30 cm (Silco), koçan uzunlukları 17.29 cm (Zeta) -20.88 cm (TTM-813), ham protein oranları ise %8.2 (Rondo) - %11.4 (Ventur) arasında değişmiştir. 1985-1986 yıllarında yapılan bu araştırmada, TTM-813, TTM-81.19 ve Ventur çeşitleri, Çumra ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek mısır çeşitleri olarak tavsiye edilmiştir (Sade, 1987).

Farhatullah (1990) altı mısır çeşidi ile 5 verim komponenti üzerine yaptığı bir araştırmada, koçan uzunluğunun verim üzerine en fazla etkili komponent olduğunu bildirmiştir.

Kanada'da 1987-1988 yıllarında 9 melez mısır çeşidi ile yürütülen bir araştırmada, melez mısır çeşitlerinde dane verimindeki gelişmenin koçanda dane sayısının artışı ile ilgili olduğu belirlenmiştir (Tolleneor ve ark., 1992).

Mehta ve Sarkar (1992) yaptıkları bir araştırmada, yüksek yaprak fotosentezinin tek başına yüksek dane verimi için yeterli olmadığını, fotosentetik oran, bitki başına yaprak alanı, yaprak sayısı ve klorofil oranı gibi özelliklerin verim üzerindeki ortak etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Farklı fosfor ve çinko dozlarının "TTM-813" melez mısır çeşidinin dane verimi, morfolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırma, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi deneme tarlalarında ve sulu şartlarda yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı yer deniz seviyesinden yaklaşık 1016 m yüksekliktedir.

3.1. İklim Özellikleri

Konya ilinde araştırmanın yürütüldüğü 1993 yılı ve 17 yıllık (1975-1992) rasatlara ait önemli iklim özellikleri Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1'in incelenmesinden de görüleceği gibi, 1975 yılından 1992 yılına kadar yapılmış bulunan 17 yıllık meteorolojik rasat ortalamalarına göre, yıllık ortalama sıcaklık 11.3 °C olup, nisan ayı başından ekim ayı sonuna kadar 7 aylık gelişme periyoduna ait ortalama sıcaklık ise 17.5 °C'dir. Denemenin yapıldığı yılda, aynı gelişme periyoduna ait ortalama sıcaklık uzun yıllara ait sıcaklık ortalamasına benzer olmuştur (16.4 °C). Yine aynı şekilde 17 yıllık rasatlara göre nisan ve mayıs ayları için ölçülen sıcaklık ortalamaları 11.1 °C ve 15.5 °C, 1993 yılı Nisan ve Mayıs ayı sıcaklık ortalamaları ise 10.0 °C ve 13.4 °C olmuştur. Nisan ve mayıs ayında vuku bulan sıcaklıklar mısırın çıkış ve ilk büyüme dönemi için önemli olmaktadır. Sıcak bir ilkbaharın (nisan ve mayıs ayı) erken ekimi mümkün kılması yanında hızlı ve üniform çıkışa izin vermesi, erken gelişmeyi teşvik etmesi ve bu yüzden de yüksek üretim sağlaması açısından avantajları vardır. Konya ilinde en yüksek sıcaklık; haziran, temmuz ve ağustos aylarında olmaktadır. Bu aylarda tespit edilen yüksek sıcaklık ortalamaları mısırın büyüme ve gelişmesinin en hızlı olduğu döneme rastlaması sebebiyle büyük önem taşımaktadır. Denemenin yapıldığı 1993 yılı Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları sıcaklık ortalamaları (18.8 °C, 21.6 °C ve 21.7 °C), uzun yıllara ait sıcaklık ortalamalarından biraz düşük bulunmuştur (20.0 °C, 23.1 °C ve 22.5 °C). 1993 yılı Eylül ve Ekim ayı ortalama sıcaklıkları (17.5 °C ve 11.8 °C) uzun yıllar sıcaklık ortalamasına yakın olmuştur (18.5 °C ve 12.1 °C).

Tablo 3.1. Konya İlinde 1993 Ekim Yılı ve 17 Yıllık (1975-1992) rasatlara ait meteorolojik değerler⁽¹⁾

Aylar	Aylık Yağış Toplamı (mm)		Aylık Sıcaklık Ort. (°C)		Aylık Nisbi Nem (%)	
	1975-1992 ort.	1993	1975-1992 ort.	1993	1975-1992 ort.	1993
Nisan	48.2	31.2	11.1	10.0	60.0	49.9
Mayıs	51.6	95.4	15.5	13.4	56.9	65.9
Haziran	22.2	14.8	20.0	18.8	51.2	49.8
Temmuz	11.4	1.0	23.1	21.6	45.8	43.9
Ağustos	4.2	1.8	22.5	21.7	46.1	46.2
Eylül	9.3	0.2	18.5	17.5	50.1	49.4
Ekim	35.7	12.3	12.1	11.8	63.4	48.1
Toplam	182.6	156.7	---	---	---	---
Ortalama	---	---	17.5	16.4	53.4	50.5

(1) Değerler Bahri Bağdaş Milleterarası Kışık Hububat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınmıştır.

17 yıllık meteorolojik rasatlara göre yıllık yağış toplamı 361.6 mm, 1993 yılında ise 279.5 mm olarak bulunmuştur. Nisan-Ekim ayları arasındaki 7 aylık bitki gelişme döneminde düşen yağış toplamı 17 yıllık rasatlara göre 182.6 mm, denemenin yapıldığı 1993 yılında ise 156.7 mm olmuştur. Görüldüğü gibi, 1993 yılında bu periyotta düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından daha düşüktür. Uzun yıllar ortalaması nisan ayı yağış miktarı (48.2 mm), 1993 yılı Nisan ayı yağış miktarından daha fazladır (31.2 mm). 1993 yılı Mayıs ayı yağış miktarı ise (95.4 mm), uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olmuştur (51.6 mm). Haziran ayından sonra yağışlar azalmaya başlamakta ve ağustos ayında en düşük seviyeyi bulmaktadır. Yaz ayları kurak geçmekte ve ekim ayından itibaren sonbahar yağışları başlamaktadır. Nitekim, denemenin yapıldığı 1993 yılı Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları yağış miktarları sırasıyla 1.0 mm, 1.8 mm ve 0.2 mm olmuştur.

Nisan-ekim ayları arasında ölçülen 17 yıllık nisbi nem ortalaması %53.4'dür. Özellikle nisbi nem değeri temmuz ayında en düşük seviyesini bulmakta (%45.8), Ekim ayında ise en yüksek seviyesine (%63.4) ulaşmaktadır. 1993 yılı Nisan-Ekim ayları arasındaki 7 aylık sürede nisbi nem ortalaması %50.5 ile uzun yıllar ortalamasından daha düşüktür. Denemenin yapıldığı 1993 yılı Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları nisbi nem ortalamaları sırasıyla; %49.9, %65.9, %49.8, %43.9, %46.2, %49.4 ve %48.1 olmuştur.

3.2. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla, 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikten toprak numuneleri alınmış ve analize tabi tutulmuştur. Toprak numunelerinin analiz sonuçları Tablo 3.2.'de verilmiştir. Bu tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, topraklar killi bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası düşüktür (%0.98-%1.02). Kireç muhtevası yüksek olan topraklar (%32.69-%34.14), hafif alkali reaksiyon göstermektedir (pH=8.1-8.2). Elverişli potasyum bakımından zengin olan bu topraklarda (157.60 kg/da -180.53 kg/da K₂O), fosfor seviyesi orta olup (3.44 kg/da - 4.77 kg/da P₂O₅), çinko seviyesi düşüktür (0.42 ppm-0.62 ppm).

Tablo 3.2. Deneme Sahası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri⁽¹⁾

Toprak Derinliği	pH	Elektrikli Kondaktivite EC ²⁵ 10 ³	Elverişli			Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)	Bünye Sınıfı	Mekanik Analiz		
			P ₂ O ₅ (kg/da)	Zn (ppm)	K ₂ O (kg/da)				Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)
0-20 cm	8.1	0.89	4.77	0.62	180.53	0.98	32.69	Killi	65.92	22.86	11.22
20-40 cm	8.2	1.07	3.44	0.42	157.60	1.02	34.14	Killi	70.03	20.77	9.20

(1) Toprak Analizleri Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında Yapılmıştır.

4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

Konya ekolojik şartlarında, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Enstitüsü'nde sulu şartlarda yürütülen bu araştırmada, Konya şartlarına iyi adapte olan, sarı daneli ve erkenci at dişi varyete grubuna giren (*Zea mays L. indentata S.*) "TTM-813" melez mısır çeşidi kullanılmıştır (Sade, 1987).

Denemede %21'lik Amonyum sülfat, %26'lık Amonyum nitrat, %43'lük Triple süperfosfat ve %22'lik Çinko sülfat gübreleri kullanılmıştır. Daha önceden sulama suyunun analizi yapılmış olup, sulama suyu olarak kullanılmasında herhangi bir sakınca görülmemiştir.

4.2. Metod

Farklı fosfor ve çinko dozlarının "TTM-813" melez mısır çeşidinin dane verimi, morfolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırmada, 5 farklı fosfor dozu (0,5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da ve 20 kg/da P₂O₅) ve 4 farklı çinko dozu (0, 5 ppm, 10 ppm ve 15 ppm) uygulanmıştır.

Araştırma, "tesadüf blokları" deneme desenine göre faktöriyel düzende iki tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987). Bu denemede parseller 3.25 m x 4 m=13 m² olarak, her parselde 6 sıra olacak şekilde tertiplenmiş olup, sıra arası 65 cm, sıra üzeri 25 cm olarak düzenlenmiştir. Bu parsellere 5 farklı fosfor ve 4 farklı çinko dozunun oluşturduğu 20 farklı fosfor x çinko kombinasyonu şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Araştırmada, bütün deneme parsellerine 15 kg/da N hesabıyla azot uygulanmış olup, bu miktar azot ekim, sapa kalkma ve tepe püskülü çıkarma döneminden önce olmak üzere üç eşit kısım halinde verilmiştir. Azot, ekimle birlikte amonyum sülfat, daha sonraki dönemlerde ise amonyum nitrat formunda tatbik

edilmiştir. Araştırmada öngörülen fosfor, çinko ve azotu ihtiva eden gübreler, bütün deneme parsellerinde açılan çizilere elle verilmiştir.

Bir önceki yılda buğday ekili bulunan deneme tarlası, soklu pullukla sürülmüş, daha sonra da kazayağı + tırmık kombinasyonu geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim, denemede ele alınan sıra arası ve sıra üzeri mesafesine uygun olarak 7 Mayıs 1993'te parsel ekim makinası ile yapılmıştır.

Mısır bitkisi toprak üzerine çıktuktan 10-15 gün sonra ilk çapa, bitkiler 15-30 cm. olduğu zaman hafif bir boğaz doldurma ile birlikte ikinci çapa yapılmıştır. Yabancı ot gelişmesine ve sulamalardan sonra kaymak tabakası oluşumuna bağlı olarak çapa işlemi tekrarlanmıştır.

Sulama, sıra aralarına listerle açılan karıklara sulama suyunun verilmesi şeklinde yapılmış olup, çıkışı temin etmek amacıyla ekimden sonra, sapa kalkma döneminde, tepe püskülü çıkarma döneminden önce ve tepe püskülü ile koçan püskülü çıkarma dönemleri arasında olmak üzere 4 defa yapılmıştır.

Hasat, 16 Ekim 1993 tarihinde, parsel kenarlarından birer sıra, parsel başlarından da 50'şer cm'lik kısımlar çıkarılarak, geriye kalan 7.8 m² alan içindeki bitkilerin koçanları elle toplanmak suretiyle yapılmıştır.

4.2.1. Gözlem ve Ölçümler

4.2.1.1. Dane Verimi

Elle hasadı yapılan mısır koçanları üç gün süreyle açık havada kurutulmuş ve danelendikten sonra tartılarak, her parselin verimi dekara kg cinsinden kaydedilmiştir. Tartımlardan sonra mısır danelerinde nem tayini yapılmış ve bu ağırlıklar %15 neme göre düzeltilmiştir (Poehlman, 1987).

Aşağıdaki ölçümler, her parselden şansa bağlı olarak seçilen 6 bitkide yapılmıştır (Gökçora, 1956; Tosun, 1967; Poehlman, 1987 ve Sade, 1987).

4.2.1.2. Bitki boyu

Tozlanma döneminden sonra parseldeki bitkilerin toprak yüzeyinden tepe püskülü boğumuna kadar olan sap kısmı, ölçülerek cm cinsinden bulunmuştur.

4.2.1.3. İlk koçan yüksekliği

Toprak yüzeyinden itibaren bitki üzerindeki ilk koçanın çıktığı boğuma kadar olan mesafe ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir.

4.2.1.4. Koçanla ilgili ölçümler

Aşağıdaki ölçümler daha önce seçilmiş bulunan 6 bitkinin ilk koçanları üzerinde yapılmıştır.

4.2.1.4.1. Koçan uzunluğu

Her bir koçanın iki ucu arasında fertil danelerin bulunduğu mesafe ölçülerek cm olarak tespit edilmiştir.

4.2.1.4.2. Koçan çapı

Her bir koçanın yaklaşık olarak ortasına tekabül eden en geniş kısmı kumpasla ölçülerek cm cinsinden belirlenmiştir.

4.2.1.4.3. Koçanda dane sayısı

Koçanların her biri ayrı ayrı danelenmiş ve elde edilen daneler sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak tespit edilmiştir.

4.2.1.4.4. Koçanda dane ağırlığı

Dane sayıları tesbit edilen koçanların ortalama dane ağırlığı gram cinsinden bulunmuştur.

4.2.1.5. Laboratuvar analiz ve ölçümleri

4.2.1.5.1. Bin dane ağırlığı

Her deneme parselinden elde edilen dane ürününden rastgele 4 defa 100 dane sayılıp, tartılarak gram cinsinden hesaplanmıştır (Uluöz, 1965; Emeklier ve Geçit, 1986 ve Şehirali, 1989).

4.2.1.5.2. Bitki analizleri

4.2.1.5.2.1. Bitki örneklerinin analize hazırlanması

Hasat sonrasında laboratuvara getirilen yapraklar yıkanmış, kurutulmuş ve daha sonra öğütülmüştür. Analize tabii tutulacak daneler de öğütüldükten sonra, öğütülmüş yapraklarla birlikte 70 °C'de 48 saat süreyle kurutulmuştur. Etüvde kurutulmuş olan her parsele ait dane ve yaprak numuneleri (0.3 g) yaş yakmaya tabi tutulmuştur (Bayraklı, 1987).

4.2.1.5.2.2. Ham protein tayini

Yaş yakma yöntemiyle elde edilen bitki ekstraktlarının total azot oranı Kjeldahl metodu ile tayin edilmiştir. Tespit edilen total azot oranı "5.70" protein faktörü ile çarpılarak ham protein oranı belirlenmiştir (Özkaya ve Kahveci, 1990).

4.2.1.5.2.3. Fosfor tayini

Yaş yakma yöntemiyle elde edilen bitki ekstraktlarının fosfor miktarı spektrofotometrik yöntemle tayin edilmiştir (Barton, 1948).

4.2.1.5.2.4. Çinko tayini

Yaş yakma yöntemiyle elde edilen bitki ekstratlarının çinko miktarı, GBC 902 Atomik Absorbsiyon spektrofotometresiyle tayin edilmiştir (Black, 1965).

4.2.1.5.3. İstatistiki analiz ve değerlendirme

Araştırmada elde edilen değerler "tesadüf blokları" deneme deseninde faktöriyel düzene göre varyans analizine tabi tutulmuştur. F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "duncan" önem testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).



5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Farklı fosfor ve çinko dozlarının "TTM-813" melez mısır çeşidinin dane verimi, morfolojik ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda ayrı başlıklar altında verilmiştir.

5.1. Dane Verimi

"TTM-813" melez mısır çeşidine farklı çinko ve fosfor dozları uygulanmış, elde edilen dane verimlerine ait değerler Tablo 5.1'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Tablo 5.2'de gösterilmiştir.

Tablo 5.2'nin incelenmesinde de görüleceği gibi; farklı fosfor dozlarının dane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Nitekim, bu maksatla hesaplanan F değeri 1.14 olup, önemsizdir. Bununla birlikte, kontrole göre fosfor dozu uygulanan parsellerin dane verimi daha yüksek bulunmuştur. Nitekim, en yüksek dane verimi 786 kg/da ile 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerden elde edilmiş, bunu azalan sıra ile 10 kg/da P_2O_5 (748 kg/da) uygulanan, 15 kg/da P_2O_5 (730 kg/da) uygulanan parseller ve kontrol parsellerinde (717 kg/da) tespit edilen dane verimleri izlemiştir. En düşük dane verimi ise 5 kg/da P_2O_5 uygulanan (700 kg/da) parsellerden elde edilmiştir (Tablo 5.1).

Bu araştırmada, "TTM-813" melez mısır çeşidine, ekimle birlikte 10-20 kg/da arasında P_2O_5 uygulanmasının kontrole nazaran dane verimini artırabileceği tespit edilmiştir. Nitekim aynı konuda araştırmalar yapan Pinzariu (1982), Jiang (1986), Salih ve Wali (1988) fosforun mısırdaki dane verimini önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir. Öte yandan mısırdaki dane verimi üzerine fosfor dozlarının etkilerini belirlemek için çalışmalar yapan bazı araştırmacılar, maksimum dane verimine ulaşmak için 6.0 kg/da - 16.5 kg/da arasında P_2O_5 uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir (Rouf ve İslam, 1983; Stanchev, 1983; Anon., 1986; Thanki ve ark., 1988).

Tablo 5.1. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Dane Verimleri (kg/da)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	1 [*] →674 a*↓	1 718 a	1 830 ab	1 645 b	717
5	2 539 a	1 741 a	12 718 b	1 802 ab	700
10	2 685 a	2 717 a	2 687 b	1 903 a	748
15	1 717 a	1 834 a	1 657 b	1 713 ab	730
20	2 735 a	12 796 a	1 940 a	2 671 b	786
Ort.	670 b*	761 a	766 a	747 ab	736

(*) İşareti aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

(→) İşareti çinko muameleleri arasındaki duncan gruplamasını, (↓) p muameleleri arasındaki duncan gruplamasını göstermektedir.

Tablo 5.2. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Dane Verimlerine Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	505574	---	---
Fosfor (P)	4	34177	8544	1.14
Çinko (Zn)	3	60274	20091	2.67*
Blok	1	34220	34220	4.55
PxZn İnt	12	233947	19496	2.59*
Hata	19	142956	7524	---

(*) İşaretili F değerleri, işlemler arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Diğer taraftan araştırma yaptığımız ekolojide çalışan Alptürk (1980), bu ekolojide mısır için 5 kg/da P_2O_5 dozunu tavsiye etmiştir. Bulgularımız ile araştırmacıların bulguları arasındaki uyum ve farklılıklar esas olarak çeşitlerin ve ekolojilerin (özellikle toprak şartlarının) benzerliği ya da farklılığından kaynaklanmaktadır.

İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber, kontrole nazaran 10 kg/da P_2O_5 ve 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde dane verimi %4.32-%9.63, daha yüksek bulunmuştur. Bu durumda fosforlu gübre uygulaması kararı için ekonomik analizlerin yapılması tavsiye edilebilir. İstatistiki olarak fosfor dozları arasında dane verimi bakımından önemli farklılığın çıkmaması, Tablo 3.2'de gösterilen toprak analiz sonuçlarında, araştırma sahası topraklarının orta seviyede fosfora (3.44 kg/da-4.77 kg/da P_2O_5) sahip olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca araştırmada fosfor x çinko interaksiyonunun önemli çıkması, gübre tavsiyelerinde bu iki elementin birlikte değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Diğer taraftan, çinko dozlarının dane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş olup, belirli bir seviyeye kadar artırılan çinko dozları dane verimini de o nisbette artırmıştır (Tablo 5.2). En yüksek dane verimi (766 kg/da) 10 ppm dozunda Zn uygulanan parsellerden elde edilmiştir. 5 ppm Zn uygulanan ve 15 ppm Zn uygulanan deneme parsellerinden elde edilen dane verimleri sırasıyla; 761 kg/da ve 747 kg/da olmuştur. En düşük dane verimi ise (670 kg/da) kontrol parsellerinden elde edilmiştir (Tablo 5.1). "Duncan" önem testine göre de, farklı çinko seviyeleri uygulanan parsellerde tespit edilen dane verimleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ortalama dane verimi yönünden 5 ile 10 ppm Zn dozu uygulanan parseller 1. grupta (a), 15 ppm Zn dozu uygulanan parseller 2. grupta (ab) yer alırken, kontrol parselleri en son gruba (b) dahil olmuştur (Tablo. 5.1).

Kontrole göre, 5 ppm Zn ve 10 ppm Zn uygulanan parsellerde dane verimi %13.58-%14.33 oranında artmıştır. Nitekim, denemenin yürütüldüğü ekolojide Kacar ve ark. (1984) da çinko uygulamasının mısırdaki dane verimini %14.1 oranında artırdığını bildirmişlerdir. Bu araştırmada çinkoya tepki alınması toprakta elverişli çinko miktarının düşük (0.42 ppm-0.62 ppm), kireç miktarının çok yüksek

(%32.69-%34.14) ve fosfor miktarının orta seviyede (3.44 kg/da - 4.77 kg/da P_2O_5) bulunması ile izah edilebilir. Nitekim Mei ve ark., (1989) da mısır, çeltik, buğday, arpa ve pamuğa çinko uygulamasıyla verimlerinde %3.7-%47.5 arasında artışlar meydana geldiğini bildirmişlerdir. Lu ve ark. (1988) ise çinko uygulamasıyla dane veriminde %100'ü aşan artışlar tespit etmişlerdir. Bununla birlikte bazı araştırmacılar, 5 ppm üzerindeki Zn dozlarında ve özellikle 10 ppm Zn dozunda kuru madde veriminin önemli ölçüde düştüğünü belirtmişlerdir (Kuldeep ve Shukla 1985; Potalia ve Gupta 1985; Sadana ve Singh, 1989). Diğer taraftan Shukla ve Raj (1976), maksimum verime ulaşmak için uygulanması gerekli çinko dozunun 10 ppm olduğunu ve bu dozda çinkonun verim unsurlarını da maksimum seviyeye çıkardığını bildirmişlerdir. Araştırma yaptığımız ekolojide çalışan Yalçın ve Usta (1989) da, artan miktarlardaki çinko uygulamasının mısır bitkisinin kuru madde miktarını istatistiki yönden önemli derecede artırdığını tespit etmişlerdir.

Tablo 5.2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, dane verimi üzerine fosfor x çinko interaksiyonunun etkisi %5 ihtimal sınırına göre istatistiki olarak önemli olmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri fosfor x çinko interaksiyonu için 2.59 olarak bulunmuştur. Tablo 5.1 incelendiğinde, 0 ve 5 ppm Zn dozlarında fosfor muameleleri arasında dane verimi bakımından farklılık görülmezken, 10 ppm ve 15 ppm Zn dozlarında fosfor muameleleri arasında dane verimi bakımından farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır. Maksimum dane verimi 940 kg/da ile 10 ppm Zn dozu ve 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerinden elde edilmiştir. Bunu 903 kg/da ile 15 ppm Zn dozu ve 10 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde elde edilmiştir.

Tablo 5.1 incelendiğinde, fosforun uygulanmadığı parsellerde dane verimi bakımından çinko dozları arasında farklılık olmadığı halde, fosfor uygulanan parsellerde çinko dozları arasında önemli verim farklılıkları bulunmuştur. Nitekim 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da ve 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde maksimum dane verimlerine 15 ppm, 15 ppm, 5 ppm ve 10 ppm Zn uygulanan parsellerde sırasıyla; 802 kg/da; 903 kg/da, 834 kg/da ve 940 kg/da'lık dane verimleri ile ulaşılmıştır.

Genellikle fosfor uygulanmadığı parsellerde çinko dozlarının, çinkonun uygulanmadığı veya düşük miktarda uygulandığı parsellerde (5 ppm) ise fosfor dozlarının verim üzerine etkilerinin önemli çıkmaması dikkati çekmektedir. Bu durum fosfor ve çinkonun birbirlerinin alımı üzerine olan antogonistik etkisi ile izah edilebilir. Nitekim, pek çok araştırmacı çinko uygulaması ile bitkideki fosfor konsantrasyonunun ve fosforun uygulanması ile de bitkideki çinko konsantrasyonunun önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir (Warnock 1970; Adriano ve ark, 1971; Terman ve ark, 1972; Peng ve ark., 1983; Verma ve Minhas, 1987; Lacatusu ve Dornescu, 1988; Ali ve ark, 1990; Singh ve ark, 1990). Diğer taraftan Aksoy (1974), Özbek ve Haktanır (1981), verilen fosforun artışına paralel olarak çinko konsantrasyonunun istatistiki bakımdan önemli olarak azaldığını belirtmişlerdir.

Bütün bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; 20 kg/da P_2O_5 + 10 ppm Zn, 15 kg/da P_2O_5 + 5 ppm Zn, 10 kg/da P_2O_5 + 15 ppm Zn, 5 kg/da P_2O_5 + 15 ppm Zn, 0 kg/da P_2O_5 + 10 ppm Zn, kombinasyonları bu tip topraklar için önemlidir. Bu araştırmada, ayrıca elverişli çinko miktarı düşük, kireççe zengin ve fosfor muhtevası yüksek olan topraklarda mısır için gübre tavsiyelerinde mutlaka fosfor ve çinkonun birlikte değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Koçan Uzunluğu ve Koçan Çapı

"TTM-813" melez mısır çeşidine farklı çinko ve fosfor dozları uygulanmış, tespit edilen koçan uzunlukları ve çaplarına ait değerler Tablo 5.3 ve 5.4'de bunlarla ilgili varyans analiz sonuçları da Tablo 5.5 ve Tablo 5.6'da verilmiştir.

Koçan uzunluğu ve çapı üzerine farklı fosfor dozlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 5.5 ve Tablo 5.6). Bu maksatla koçan uzunluğu için hesaplanan F değerleri sırasıyla; 0.35, koçan çapı için 1.16 olmuştur. Uygulanan fosfor dozları ile birlikte koçan uzunluğunda bir miktar artış gözlenmiştir. Nitekim, koçan uzunluğu en yüksek 20 kg/da ve 15 kg/da P_2O_5 uygulanan deneme

Tablo 5.3. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Koçan Uzunlukları (cm)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	19.46	18.75	19.92	18.08	19.05
5	18.50	18.83	19.37	19.08	18.95
10	18.92	18.21	20.71	19.54	19.35
15	19.41	18.96	19.79	19.62	19.46
20	19.50	19.42	20.42	18.54	19.47
Ort.	19.16 _{ab}	18.83 _b	20.04 _a	18.97 _{ab}	19.25

(*) İşaretili aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Tablo 5.4. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Koçan Çapları (cm)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	4.33	4.26	4.31	4.28	4.30
5	4.14	4.38	4.30	4.40	4.31
10	4.29	4.20	4.49	4.27	4.31
15	4.40	4.33	4.32	4.39	4.36
20	4.42	4.45	4.48	4.38	4.43
Ort.	4.32	4.32	4.38	4.34	4.34

Tablo 5.5. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Koçan Uzunluklarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	46.310	---	---
Fosfor (P)	4	1.816	0.454	0.35
Çinko (Zn)	3	8.854	2.951	2.30*
Blok	1	4.376	4.376	3.41
PxZn İnt	12	6.918	0.576	0.45
Hata	19	24.347	1.281	----

(*) İşaretili F değerleri işlemler arasındaki farklılığın %5 sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.6. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Koçan Çaplarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	0.71896	---	---
Fosfor (P)	4	0.10079	0.02520	1.16
Çinko (Zn)	3	0.02334	0.00778	0.36
Blok	1	0.00256	0.00256	0.12
PxZn İnt	12	0.17984	0.01499	0.69
Hata	19	0.41244	0.02171	---

parsellerinden (19.47 cm ve 19.46 cm) elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 10 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde ve kontrol parsellerinde tespit edilen koçan uzunlukları (19.35 cm ve 19.05 cm) izlemiştir. En düşük koçan uzunluğu değeri ise 5 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerden (18.95 cm) elde edilmiştir (Tablo 5.3). Kontrole göre, fosfor dozu uygulanan parsellerde koçan çapları biraz daha yüksek olmuştur. Koçan çapı en yüksek 20 kg/da P_2O_5 uygulanan deneme parsellerinde tespit edilmiştir (4.43 cm). 5 kg/da, 10 kg/da ve 15 kg/da P_2O_5 uygulanan deneme parsellerinde ise koçan çapları sırasıyla; 4.31 cm; 4.31 cm ve 4.36 cm olarak ölçülmüştür. En düşük koçan çapı değeri ise 4.30 cm olmak üzere kontrol parselleri sahip olmuştur.

Bu sonuçlardan anlaşılacağı gibi, artan fosfor dozları ile birlikte genellikle koçan uzunluğu ve koçan çapı da bir miktar artmıştır. Koçan uzunluğunun ve çapının artmasıyla, koçanda sıra ve dane sayısı artmakta ve dolayısıyla dane verimi de yükselmektedir. Bu konuda Farhatullah (1990) da koçan uzunluğunun verim üzerinde en fazla etkili komponent olduğunu bildirmiştir. Salih ve Wali (1988) de azotla birlikte, artan fosfor dozlarında koçan uzunluğu ve koçan çapının arttığını ifade etmişlerdir.

Farklı çinko dozlarının koçan uzunluğu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu maksatla hesaplanan F değeri 2.30 olmuştur (Tablo 5.5). Koçan uzunluğu en yüksek 20.04 cm. olmak üzere 10 ppm Zn dozu uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile kontrol parsellerinde ve 15 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde tespit edilen koçan uzunlukları izlemiştir (19.16 cm ve 18.97 cm). En düşük koçan uzunluğu değeri ise 5 ppm Zn dozu uygulanan deneme parsellerinde belirlenmiştir (18.83 cm). Yapılan "Duncan" önem testine göre de, ortalama koçan uzunluğu bakımından 10 ppm Zn dozu uygulanan parseller 1.grupta (a), kontrol parselleri ve 15 ppm Zn dozu uygulanan parseller 2.grupta (ab) yer alırken, 5 ppm Zn dozu uygulanan parseller en son gruba (b) dahil olmuştur (Tablo 5.3).

Farklı çinko dozlarının koçan çapı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan F değeri 0.36 olmuştur. Koçan çapı en yüksek

(4.38 cm) 10 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde, en düşük koçan çapı değeri ise (4.32 cm) kontrol parsellerinde ve 5 ppm Zn dozu (4.32 cm) uygulanan parsellerde tespit edilmiştir.

Tablo 5.3 ve Tablo 5.4'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi çinko dozlarının artırılmasıyla genellikle koçan uzunluğu ve koçan çapı da artmıştır. Farklı çinko dozlarının mısırın verim ve morfolojik özellikleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla pek çok araştırma yapılmıştır. Nitekim bazı araştırmacılar 5-8 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde çinkonun verim ve morfolojik özellikleri üzerine olumlu yönde etki yaptığını, 10 ppm ve daha yüksek dozlarda uygulanan çinkonun ise verim ve morfolojik özellikleri üzerine bir etkisi olmadığını tespit etmişlerdir (Kuldeep ve Shukla, 1985; Patalia ve Gupta, 1985; Sadana ve Singh, 1989; Thind ve ark, 1990). Diğer taraftan Shukla ve Raj (1976) ise, maksimum verime ulaşmak için uygulanması gerekli çinko dozunun 10 ppm olduğunu ve bu dozdaki çinkonun verim unsurlarını maksimum seviyeye çıkardığını bildirmişlerdir.

Tablo 5.5 ve 5.6'nın incelenmesinden de görüleceği gibi, koçan uzunluğu ve çapı üzerine fosfor x çinko interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu maksatla hesaplanan F değeri koçan uzunluğu için 0.45, koçan çapı için 0.69 olmuştur.

5.3. Bitki Boyu ve İlk Koçan Yüksekliği

"TTM-813" melez mısır çeşidine farklı fosfor ve çinko dozları uygulanmış, tespit edilen bitki boyları ve ilk koçan yüksekliklerine ait değerler Tablo 5.7 ve Tablo 5.8'de, bunlarla ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 5.9 ve Tablo 5.10'da gösterilmiştir.

Tablo 5.9'un incelenmesinden de görülebileceği gibi, bitki boyları üzerine farklı fosfor dozlarının etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan F değeri 1.44 olarak bulunmuştur (Tablo 5.9). En yüksek bitki boyu (172.56 cm) 20 kg/da P_2O_5 uygulanan deneme parsellerinde tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile kontrol parselleri (168.77 cm), 15 kg/da P_2O_5 (168.15 cm) ve 5 kg/da P_2O_5 (167.74 cm) uygulanan parseller

Tablo 5.7. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Bitki Boyları (cm)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	164.50	165.33	169.25	176.00	168.77
5	159.92	163.08	175.50	172.47	167.74
10	162.58	161.08	168.17	164.65	164.12
15	171.83	165.83	166.80	168.15	168.15
20	165.08	175.00	179.00	171.16	172.56
Ort.	164.78	166.06	171.74	170.49	168.27

Tablo 5.8. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen İlk Koçan Yükseklikleri (cm)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	79.17	74.16	77.42	77.72	77.12 ^{ab*}
5	73.91	77.75	78.83	78.91	77.35 ^{ab}
10	73.83	74.75	74.67	75.58	74.71 ^b
15	78.83	69.50	76.58	84.83	77.43 ^{ab}
20	77.42	80.92	84.67	81.58	81.14 ^a
Ort.	76.63	75.42	78.43	79.72	77.55

(*) İşareti aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

Tablo 5.9. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Bitki Boylarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	2074.77	---	---
Fosfor (P)	4	289.45	72.36	1.44
Çinko (Zn)	3	340.10	113.37	2.26
Blok	1	0.50	0.50	0.01
PxZn İnt	12	464.79	38.73	0.77
Hata	19	952.94	50.15	---

Tablo 5.10. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde İlk Koçan Yüksekliklerine Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	622.23	---	---
Fosfor (P)	4	170.02	42.51	2.11*
Çinko (Zn)	3	109.11	36.37	1.81
Blok	1	12.98	12.98	0.65
PxZn İnt	12	247.70	20.64	1.03
Hata	19	382.41	20.13	---

(* İşaretili F değerleri işlemler arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

izlemiştir. En düşük bitki boyu ise 164.12 cm. ile 10 kg/da P₂O₅ uygulanan deneme parsellerinde belirlenmiştir (Tablo 5.7).

Farklı çinko dozlarının bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır (F=2.26). Bununla birlikte, kontrole göre çinko dozu uygulanan parsellerde tespit edilen bitki boyları biraz daha yüksek bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 171.74 cm ile 10 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde ölçülmüştür. 15 ppm ve 5 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde tespit edilen bitki boyları ise sırasıyla; 170.49 cm ve 166.06 cm olmuştur. En düşük bitki boyu ise kontrol parsellerinde (164.78 cm) tespit edilmiştir (Tablo 5.7).

Tablo 5.9'un incelenmesinden de görüleceği gibi, bitki boyları üzerine fosfor x çinko interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan F değeri 0.77 olarak bulunmuştur.

Bitki boyunun artmasıyla, bitki başına yaprak alanı, yaprak sayısı ve dolayısıyla asimilasyon alanı da artmaktadır. Asimilasyon alanının artması da dane verimini olumlu yönde etkilemektedir. Nitekim, bu konuda çalışan Mehta ve Sarkar (1992) yaptığı araştırmada, fotosentetik oran, bitki başına yaprak alanı, yaprak sayısı ve klorofil oranı gibi özelliklerin verim üzerindeki ortak etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı fosfor dozlarının ilk koçan yüksekliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (F=2.11). 20 kg/da P₂O₅ verilen parsellerde ilk koçan yüksekliği maksimuma ulaşılmıştır (81.14 cm). İlk koçan yüksekliği 10 kg/da P₂O₅ uygulanan parsellerde ise 74.71 cm ile minimum seviyede olmuştur.

Yapılan "Duncan" testine göre de, ilk koçan yüksekliği bakımından fosfor dozları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Bu özellik bakımından 20 kg/da P₂O₅ uygulanan parseller 1. grupta (a) yer alırken, 15 kg/da P₂O₅, 5 kg/da P₂O₅ uygulanan parseller ve kontrol parselleri 2. grupta (ab) yer almış, 10 kg/da P₂O₅ uygulanan parseller ise son gruba (b) girmişlerdir (Tablo 5.8).

İlk koçan yüksekliği üzerine farklı çinko dozlarının etkisi istatistiki bakımından önemli bulunmamış, F değeri 1.81 olmuştur (Tablo 5.10). Nitekim, ilk koçan yüksekliği bakımından çinko dozları arasında küçük farklılıklar tespit edilmiştir. En yüksek ilk koçan yüksekliği 15 ppm Zn dozunun uygulandığı parsellerde (79.72

cm) belirlenmiştir. Bunu azalan sıra ile 10 ppm Zn dozu uygulanan parseller (78.43 cm) ve kontrol parselleri (76.63 cm) izlemiştir. En düşük ilk koçan yüksekliği 75.42 cm ile 5 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde tespit edilmiştir (Tablo 5.8).

Tablo 5.10'un incelenmesinden de görüleceği gibi ilk koçan yüksekliği üzerine fosfor x çinko interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Nitekim, bu amaçla hesaplanan F değeri 1.03 olarak bulunmuştur.

El-Hattab ve Geith (1985), çinko uygulamasına paralel olarak dane verimi ile birlikte verim komponentlerinde de bir artış sağlandığını tespit etmişlerdir. Aynı konu ile ilgili araştırmalar yapan Abdel-Aziz ve ark (1986) da 2.38 kg/da çinko uygulamasıyla mısırdaki bitki boyu, ilk koçan yüksekliği ve diğer verim komponentleri için en yüksek değerlerin elde edildiğini bildirmişlerdir. Yine Salih ve Wali (1988) tarafından yapılan bir araştırmada da, azotla birlikte uygulanan fosforun, dane verimi, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan uzunluğu ve çapı, koçanda dane sayısı ve bin dane ağırlığını artırdığı tespit edilmiştir. Nitekim, artan, fosfor ve çinko dozlarında bitki boyu ve ilk koçan yüksekliğinin bir miktar arttığına ilişkin tespitlerimiz, yapılan bu araştırma sonuçlarıyla desteklenmiştir.

5.4. Koçanda Dane Sayısı ve Ağırlığı

"TTM-813" melez mısır çeşidine farklı çinko ve fosfor dozları uygulanmış, elde edilen koçanda dane sayısı ve ağırlıklarına ait değerler Tablo 5.11 ve Tablo 5.12'de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 5.13 ve Tablo 5.14'de gösterilmiştir.

Farklı fosfor ve çinko dozlarının koçanda dane sayılarına etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan F değerleri sırasıyla; 1.35 ve 0.92 olmuştur (Tablo 5.13). 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da ve 20 kg/da P₂O₅ uygulanan deneme parsellerinde ve kontrol parsellerinde koçanda dane sayıları sırasıyla; 592.19 adet ; 600.44 adet; 609.14 adet; 586.48 adet ve 597.99 adet olurken, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde ve kontrol parsellerinde koçanda dane sayıları sırasıyla; 605.11 adet; 599.60 adet; 591.85 adet ve 592.43 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 5.11).

Tablo 5-11: "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Koçanda Dane Sayıları

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	608.90 _{a*} →	601.73 _a	590.30 _a	591.05 _a	597.99
5	588.07 _a	586.70 _a	607.48 _a	586.50 _a	592.19
10	588.75 _{ab}	580.00 _b	634.10 _a	598.90 _{ab}	600.44
15	594.17 _b	655.30 _a	580.77 _b	606.33 _b	609.14
20	582.25 _a	601.82 _a	585.35 _a	576.48 _a	586.48
Ort.	592.43	605.11	599.60	591.85	597.25

(*) İşareti aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir

(→) İşareti çinko muameleleri arasındaki farklılığı göstermektedir.

Tablo 5.12. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Koçanda Dane Ağırlıkları (gr/koçan)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	159.90 _{a*} →	152.11 _a	165.82 _a	147.82 _a	156.41 _{b*}
5	139.24 _a	156.28 _a	183.96 _a	154.54 _a	153.50 _b
10	148.78 _b	140.03 _b	186.41 _a	159.53 _{ab}	158.69 _{ab}
15	168.12 _a	159.21 _a	155.85 _a	167.54 _a	162.68 _{ab}
20	187.46 _a	174.17 _{ab}	168.26 _{ab}	157.61 _b	171.88 _a
Ort.	160.72	156.36	168.06	157.41	160.63

(*) İşareti aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

(→) İşareti çinko muameleleri arasındaki farklılığı göstermektedir.

Tablo 5.13. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Koçanda Dane Sayılarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	22156.8	---	---
Fosfor (P)	4	2351.0	587.7	1.35
Çinko (Zn)	3	1197.0	399.0	0.92
Blok	1	18.0	18.0	0.04
PxZn İnt	12	10334.7	861.2	1.98*
Hata	19	8256.2	434.5	---

(*) İşaretili F değerleri işlemler arasındaki farklılığın (%5) ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.14. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Koçanda Dane Ağırlığına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	9431.6	---	---
Fosfor (P)	4	1623.6	405.9	2.43*
Çinko (Zn)	3	838.1	279.4	1.67
Blok	1	24.9	24.9	0.15
PxZn İnt	12	3775.9	314.7	1.89*
Hata	19	3169.1	166.8	---

(*) İşaretili F değerleri işlemler arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.13'ün incelenmesinden de görüleceği gibi fosfor x çinko interak-siyonunun koçanda dane sayısına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu amaçla hesaplanan F değeri 1.98 olmuştur. Tablo 5.11 incelendiğinde, 0, 5 kg/da ve 20 kg/da P₂O₅ dozlarında çinko muameleleri arasında koçanda dane sayıları bakımından farklılık görülmezken, 10 kg/da ve 15 kg/da P₂O₅ dozlarında çinko dozları arasında koçanda dane sayıları bakımından farklılıkların olduğu anlaşılır. Nitekim 10 kg/da P₂O₅ dozunda maksimum koçanda dane sayısı 634.10 adet ile 10 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde, 15 kg/da P₂O₅ dozunda 655.30 adet ile 5 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde elde edilmiştir.

Mısırdaki özellikle son yıllarda verim gücü yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı melez mısır çeşitleri elde edilmiştir. Bu melez mısır çeşitleri tek ve iri koçan oluşturma özelliğindedirler. Tek ve iri koçan ise, koçanda daha fazla sıra ve dane sayısının göstergesidir.

Bilindiği üzere koçanda dane sayısı ve ağırlığı dane verimini etkileyen önemli verim komponentlerindedir. Arnon (1975), mısırdaki verimi etkileyen başlıca unsurların koçanda dane sayısı ve ağırlığı olduğunu ve genellikle verim kompo-nentleri arasında ters bir korelasyonun bulunduğunu, bu sebeple verimin iyi den-gelenmiş verim komponentleri oluşturarak artırılabilirliğini bildirmiştir. Tolleneor ve ark. (1992) yaptıkları araştırmada, melez mısır çeşitlerinde dane verimindeki gelişmenin koçanda dane sayısının artışı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Yine Gay ve Blac (1984), araştırmaları sonucunda, mısırdaki verimdeki azalmaya koçan-da dane sayısı veya bitkide koçan sayısı ya da her iki özelliğin birlikte azalmasının sebep olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Farklı fosfor dozlarının koçanda dane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur (F=2.43). Koçanda en yüksek dane ağırlığı 20 kg/da P₂O₅ uygulanan parsellerde elde edilmiştir (171.88 g). Bunu azalan sıra ile 15 kg/da, 10 kg/da ve 5 kg/da P₂O₅ uygulanan deneme parselleri izlemiştir (162.68 g, 158.69 g ve 153.59 g). Koçanda en düşük dane ağırlığı ise 156.41 g ile kontrol parsellerinde tespit edilmiştir (Tablo 5.12). "Duncan" önem testine göre de, farklı fosfor seviyeleri uygulanan parsellerde koçanda dane ağırlığı bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bu özellik bakımından, 20 kg/da P₂O₅ uygulanan parseller 1. grupta (a) 10 kg/da ve 15 kg/da P₂O₅ uygulanan parseller 2. grupta (ab) yer alırken, 5 kg/da P₂O₅ uygulanan parseller ve kontrol parselleri son gruba (b) dahil olmuştur.

Diğer taraftan farklı çinko dozlarının koçanda dane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamış olup ($F=1.67$). 5 ppm, 10 ppm ve 15 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde ve kontrol parsellerinde koçanda dane ağırlıkları sırasıyla, 156.36 g; 168.06 g; 157.41 g ve 160.72 g olmuştur. El Hattab ve Geith (1985), yaptıkları araştırmada, çinko uygulamasının mısır bitkisindeki verim komponentlerini ve dane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Fosfor x çinko interaksiyonunun koçanda dane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F=1.89$). Tablo 5.12 incelenmesinden de görüleceği gibi, 0, 5 kg/da ve 15 kg/da P_2O_5 dozlarında çinko muameleleri arasında koçanda dane ağırlığı bakımından farklılık olmadığı halde, 10 kg/da ve 20 kg/da P_2O_5 dozlarında çinko muameleleri arasında önemli farklılıklar olmuştur. Nitekim, 10 kg/da ve 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde maksimum koçanda dane ağırlıklarına 10 ppm ve 0 ppm Zn dozlarında (186.41 g ve 187.46 g) ulaşılmıştır.

Bu araştırmada, yukarıdaki sonuçlar dikkate alındığında, mısır için gübre tavsiyelerinde fosfor ve çinkonun birlikte ele alınması ve ekonomik analizlerin yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.5. Dane/Koçan Oranı

"TTM-813" melez mısır çeşidine farklı fosfor ve çinko dozları uygulanmış, elde edilen dane/koçan oranlarına ait değerler Tablo 5.15'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Tablo 5.16'da gösterilmiştir.

Farklı fosfor ve çinko dozları ile fosfor x çinko interaksiyonunun dane/koçan oranına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 5.16). Bu amaçla hesaplanan F değerleri sırasıyla; 0.23; 1.26 ve 0.68 olmuştur.

Tablo 5.15.'in incelenmesinden de görüleceği gibi dane/koçan oranı bakımından farklı fosfor ve çinko dozlarında küçük farklılıklar tespit edilmiştir. 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da ve 20 kg/da P_2O_5 uygulanan deneme parsellerinde ve kontrol parsellerinde belirlenen dane/koçan oranları sırasıyla; 80.02, 79.48, 81.10, 78.11 ve 80.51 iken; 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm Zn uygulanan parsellerde ve kontrol parsellerinde dane/koçan oranları sırasıyla; 82.40, 79.51, 80.68 ve 76.76 olmuştur.

Tablo 5.15. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Dane/Koçan Oranları

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	73.13	80.08	85.92	82.91	80.51
5	73.33	83.33	81.87	81.56	80.02
10	78.60	85.41	74.32	79.59	79.48
15	84.22	80.53	78.63	80.89	81.10
20	74.53	82.64	76.79	78.46	78.11
Ort.	76.76	82.40	79.51	80.68	79.84

Tablo 5.16. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Dane/Koçan Oranlarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	1424.95	---	---
Fosfor (P)	4	41.03	10.26	0.23
Çinko (Zn)	3	168.24	56.08	1.26
Blok	1	10.11	10.11	0.23
PxZn İnt	12	361.87	30.16	0.68
Hata	19	843.70	44.41	---

5.6. Bin Dane Ağırlığı

“TTM-813” melez mısır çeşidine farklı fosfor ve çinko dozları uygulanmış, tespit edilen bin dane ağırlıklarına ait değerler Tablo 5.17’de ve bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 5.18’de gösterilmiştir.

Tablo 5.18’in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, farklı fosfor dozlarının bin dane ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F=7.21$). Kontrole nazaran genellikle fosfor dozlarının artmasıyla, bin dane ağırlığı da artmış ve 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da ve 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde ve kontrol parsellerinde tespit edilen bir dane ağırlıkları sırasıyla; 227.82 g, 237.00 g, 241.54 g, 258.85 g ve 232.57 g olmuştur (Tablo 5.17).

“Duncan” önem testine göre de, farklı fosfor seviyeleri uygulanan parsellerde tespit edilen bin dane ağırlıkları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bin dane ağırlığı bakımından 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parseller 1. grupta (a), 15 kg/da P_2O_5 uygulanan parseller 2. grupta (ab), 5 kg/da P_2O_5 ve 10 kg/da P_2O_5 uygulanan parseller ve kontrol parselleri son grupta (b) yer almıştır. Salih ve Wali (1988), mısıra uygulanan fosforun bin dane ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir.

Farklı çinko dozlarının bin dane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F=2.96$). En yüksek bin dane ağırlığı 10 ppm (245.03 g) ve 15 ppm (244.78 g) Zn dozlarında tespit edilmiştir. En düşük bin dane ağırlığı ise, 5 ppm Zn (230.64 g) uygulanan parsellerde bulunmuştur. “Duncan” önem testine göre de, bin dane ağırlığı bakımından, 10 ppm ve 15 ppm Zn dozu uygulanan parseller 1. grupta (a), kontrol parselleri 2. grupta (ab) yer alırken, 5 ppm Zn dozu uygulanan parseller son gruba (b) dahil olmuştur (Tablo 5.17). Bin dane ağırlığı, koçanda dane sayısı ve ağırlığı gibi önemli bir verim komponenti olup koçanda dane ağırlığını da doğrudan etkilemektedir. Tablo 5.17’nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, kontrole nazaran genellikle artan çinko dozlarında bin dane ağırlığı da artmıştır. Bu konuda araştırma yapan Abdel-Aziz ve ark. (1986) da, çinko uygulanmasıyla bin dane ağırlığının arttığını bildirmişlerdir.

Tablo 5.17. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidine Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tesbit Edilen Bin Dane Ağırlığı (g)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	231.58 _{a**} →	220.14 _a	243.31 _a	235.26 _a	232.57 _{b**}
5	217.26 _a	228.35 _a	231.99 _a	233.70 _a	227.82 _b
10	217.70 _b	219.00 _b	247.74 _{ab}	263.55 _a	237.00 _b
15	249.68 _a	249.23 _a	219.74 _a	247.49 _a	241.54 _{ab}
20	272.57 _{ab}	236.50 _b	282.40 _a	243.91 _b	258.85 _a
Ort.	237.76 _{ab*}	230.64 _b	245.03 _a	244.78 _a	239.55

(**) İşareti aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %1,

(*) İşareti aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

(→) İşareti çinko muameleleri arasındaki farklılığı göstermektedir.

Tablo 5.18. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Bin Dane Ağırlıklarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	15849.8	-	-
Fosfor (P)	4	4552.0	1138.0	7.21**
Çinko (Zn)	3	1400.0	466.7	2.96*
Blok	1	179.2	179.2	1.14
PxZn İnt	12	6719.8	560.0	3.55**
Hata	19	2998.8	157.8	-

(**) İşaretili F değerleri işlemler arasındaki farklılığın %1,

(*) İşaretili F değerleri işlem arasındaki farklılığın %5 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.18'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bin dane ağırlığı üzerine fosfor x çinko interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur ($F=3.55$). 0, 5 kg/da ve 15 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde bin dane ağırlıkları bakımından çinko dozları arasında farklılık olmamıştır. 10 kg/da ve 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde maksimum bin dane ağırlıklarına 15 ppm (263.55 g) ve 10 ppm (282.40 g) Zn dozu ile ulaşılmıştır. Tahıllarda bin dane ağırlığının önemli bir verim komponenti olduğu bilinmektedir. Dane veriminde olduğu gibi, bin dane ağırlığı üzerine de fosfor x çinko interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur. Fosfor x çinko interaksiyonu incelendiğinde, bin dane ağırlığındaki değişim seyrinin dane verimine benzer olduğu görülebilir. Nitekim, 10 kg/da ve 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde maksimum dane verimi ve bin dane ağırlıklarına aynı çinko dozlarında (15 ppm ve 10 ppm Zn) ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, bin dane ağırlıklarını yükselten muameleler ile yüksek dane verimlerine ulaşılabileceğini göstermektedir.

5.7. Danede ve Yaprakta Fosfor Oranı

"TTM-813" melez mısır çeşidine farklı çinko ve fosfor dozları uygulanmış, tespit edilen danede ve yapraktaki fosfor oranlarına ait değerler Tablo 5.19 ve Tablo 5.20'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 5.21 ve Tablo 5.22'de gösterilmiştir.

Farklı fosfor dozlarının danede ve yapraktaki fosfor oranına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 5.21 ve Tablo 5.22). Bu amaçla hesaplanan F değerleri danedeki fosfor oranı için, 1.49 yapraktaki fosfor oranı için 0.65 olmuştur.

Tablo 5.19 ve Tablo 5.20'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, danede ve yapraktaki fosfor oranı bakımından farklı fosfor dozları arasında küçük farklılıklar tespit edilmiştir. 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da, 20 kg/da P_2O_5 uygulanan deneme parsellerinde ve kontrol parsellerinde belirlenen dane fosfor oranları sırasıyla, %0.30, %0.29, %0.28, %0.30 ve 0.29 iken; yaprak fosfor oranları, %0.30, %0.29, %0.28, %0.27 ve %0.31 olmuştur.

Tablo 5.19. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Danede Fosfor Oranları (%)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	0.29	0.27	0.29	0.30	0.29
5	0.31	0.31	0.31	0.27	0.30
10	0.31	0.28	0.27	0.30	0.29
15	0.28	0.30	0.28	0.24	0.28
20	0.31	0.29	0.31	0.28	0.30
Ort.	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29

Tablo 5.20. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Yaprakta Fosfor Oranları (%)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları(ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	0.29	0.29	0.31	0.33	0.31
5	0.31	0.31	0.28	0.30	0.30
10	0.31	0.31	0.27	0.28	0.29
15	0.27	0.28	0.31	0.27	0.28
20	0.26	0.25	0.28	0.30	0.27
Ort.	0.29	0.29	0.29	0.30	0.29

Tablo 5.21. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Danede Fosfor Oranlarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	0.0233100	-	-
Fosfor (P)	4	0.0030350	0.0007588	1.49
Çinko (Zn)	3	0.0021100	0.0007033	1.38
Blok	1	0.0012100	0.0012100	2.37
PxZn İnt	12	0.0072650	0.0006054	1.19
Hata	19	0.0096900	0.0005100	-

Tablo 5.22. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Yaprakta Fosfor Oranlarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	0.043278	-	-
Fosfor (P)	4	0.003865	0.000966	0.65
Çinko (Zn)	3	0.000268	0.00009	0.06
Blok	1	0.000063	0.000063	0.04
PxZn İnt	12	0.10895	0.000908	0.61
Hata	19	0.028188	0.001484	-

Denemenin yürütüldüğü toprakta orta seviyede fosfor bulunması, fosfor muameleleri arasında danedeki ve yapraktaki fosfor oranları bakımından bir farklılığın ortaya çıkmasını güçleştirmiştir. Ayrıca pH'ı 7'nin üzerinde olan kireçli topraklarda fosfor, çözünürlüğü güç bileşikler oluşturmaktadır (Kacar, 1984).

Tablo 5.21 ve 5.22'nin incelenmesinden görüleceği gibi farklı çinko dozlarının danedeki ve yapraktaki fosfor oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Nitekim, bu amaçla hesaplanan F değerleri danedeki ve yapraktaki fosfor oranı bakımından sırasıyla; 1.38 ve 0.06 olmuştur.

Farklı çinko dozları uygulanan parsellerde de dane ve yapraktaki fosfor oranları birbirine benzer olmuştur. 5 ppm, 10 ppm ve 15 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde ve kontrol parsellerinde dane fosfor oranları sırasıyla %0.29; %0.29; %0.29 ve %0.30 olarak belirlenmiş, yaprak fosfor oranları ise sırasıyla, %0.29; %0.29; %0.30 ve %0.29 olmuştur. Bu araştırmada çinko dozlarının dane ve yapraktaki fosfor oranının etkilenmemesinin sebebi olarak, fosfor ve çinkonun birbirlerinin alımı üzerine olan antogonistik etkileri gösterilebilir. Nitekim, fosfor ve çinko arasındaki bu antogonistik etki pek çok araştırmacı tarafından belirlenmiştir (Warnock, 1970; Adriano ve ark., 1971; Terman ve ark., 1972; Peng ve ark., 1983; Verma ve Minhas, 1987; Lacatusu ve Dornescu, 1988; Ali ve ark., 1990; Singh ve ark., 1990).

Fosfor x çinko interaksiyonunun danedeki ve yapraktaki fosfor oranına etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Nitekim, bu amaçla hesaplanan F değerleri danedeki fosfor oranı için 1.19, yapraktaki fosfor oranı için 0.61 olmuştur.

5.8. Danede ve Yaprakta Çinko Miktarı

"TTM-813" melez mısır çeşidine farklı çinko ve fosfor dozları uygulanmış, tespit edilen danede ve yapraktaki çinko miktarlarına ait değerler Tablo 5.23 ve Tablo 5.24'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları da Tablo 5.25 ve Tablo 5.26'da gösterilmiştir.

Tablo 5.23. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit edilen Danede Çinko Miktarları (ppm)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları(ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	13.90	13.02	15.64	13.47	14.01
5	16.08	14.77	16.51	13.03	15.10
10	13.04	12.17	13.04	14.34	13.15
15	12.60	15.64	14.78	14.77	14.45
20	12.60	14.77	14.77	15.64	14.45
Ort.	13.64	14.07	14.95	14.25	14.23

Tablo 5.24. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Yaprakta Çinko Miktarları (ppm)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları(ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	4.98	5.73	5.43	4.83	5.24
5	4.23	4.83	6.04	6.19	5.32
10	4.68	6.04	6.04	5.33	5.52
15	6.04	5.13	6.49	6.94	6.15
20	4.08	5.74	6.94	7.39	6.04
Ort.	4.80 _{b**}	5.49 _{ab}	6.19 _a	6.14 _a	5.65

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

Tablo 5.25. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Danede Çinko Miktarlarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	104.550	---	---
Fosfor (P)	4	16.561	4.140	1.95
Çinko (Zn)	3	8.849	2.950	1.39
Blok	1	0.037	0.037	0.02
PxZn İnt	12	38.718	3.226	1.52
Hata	19	40.386	2.126	---

Tablo 5.26. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Yaprakta Çinko Miktarlarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	49.9378	---	---
Fosfor (P)	4	5.5169	1.3792	1.74
Çinko (Zn)	3	12.7069	4.2356	5.36**
Blok	1	3.6663	3.6663	4.64
PxZn İnt	12	13.0193	1.0849	1.37
Hata	19	15.0283	0.7910	---

(**) İşaretli F değerleri arasındaki farklılığın (%) ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Farklı fosfor dozlarının danedeki ve yapraktaki çinko miktarına etkisi istatistiki önemli bulunmamıştır (Tablo 5.25 ve Tablo 5.26). Bu amaçla hesaplanan F değerleri danedeki çinko oranı için 1.95, yapraktaki çinko oranı için 1.74 olmuştur.

Tablo 5.23 ve Tablo 5.24'ün incelenmesinden de görülebileceği gibi, danedeki ve yapraktaki çinko miktarı bakımından farklı fosfor dozları arasında küçük farklılıklar tespit edilmiştir. 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da, 20 kg/da P_2O_5 uygulanan deneme parsellerinde ve kontrol parsellerinde belirlenen dane çinko oranları sırasıyla; 15.10 ppm; 13.15 ppm; 14.45 ppm; 14.45 ppm ve 14.01 ppm iken yaprak çinko miktarları sırasıyla; 5.32 ppm; 5.52 ppm; 6.15 ppm; 6.04 ppm ve 5.24 ppm olmuştur. Dane ve yapraktaki çinko miktarı bakımından farklı fosfor seviyeleri arasında küçük farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla birlikte, fosfor uygulaması ile bitkideki çinko konsantrasyonunun önemli ölçüde azaldığı pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Warnock, 1970; Adriano ve ark., 1971; Terman ve ark., 1972; Peng ve ark., 1983; Verma ve Minhas, 1987; Lacatusu ve Dornescu, 1988; Ali ve ark., 1990; Singh ve ark., 1990).

Farklı çinko dozlarının danedeki çinko miktarına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. ($F=1.39$). 5 ppm, 10 ppm ve 15 ppm Zn dozları uygulanan parsellerde ve kontrol parsellerinde dane çinko miktarları sırasıyla, 14.07, 14.95, 14.25 ve 13.64 ppm olarak belirlenmiştir (Tablo 5.23).

Tablo 5.26'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, farklı çinko dozlarının yapraktaki çinko miktarına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($F=5.36$). Yaprakta en yüksek çinko miktarı (6.19 ppm) 10 ppm Zn dozu uygulanan parsellerde tespit edilmiştir. Bu azalan sıra ile 15 ppm (6.14 ppm) ve 5 ppm (5.49 ppm) Zn dozu uygulanan parselleri izlemiştir. En düşük yaprak çinko miktarı ise 4.80 ppm ile kontrol parsellerinde belirlenmiştir. "Duncan" önem testine göre de, farklı çinko seviyeleri uygulanan parsellerde tespit edilen yaprak çinko miktarları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Yaprak çinko miktarı yönünden, 10 ppm ve 15 ppm Zn dozu uygulanan parseller 1. grupta (a), 5 ppm Zn dozu uygulanan parseller 2. grupta (ab) yer alırken, kontrol parselleri en son gruba (b) dahil olmuştur (Tablo 5.24).

Dane çinko miktarı istatistiki olarak önemli olmamakla beraber, artan çinko dozlarına paralel olarak artmıştır. Yaprak çinko miktarı ise, artan çinko dozları ile birlikte istatistiki olarak önemli ölçüde artmıştır. Yapılan araştırmalarda, çinko dozlarının artırılmasına paralel olarak bitkideki çinko konsantrasyonu ve alımının da o nisbette arttığı belirlenmiş, (Salem ve ark., 1983; Taban ve Turhan, 1987; Bharat ve ark., 1989; Heuvel ve ark., 1989) ve diğer bazı araştırmacılar tarafından mısır bitkisinde tespit edilen kritik çinko seviyeleri 9 ppm-25 ppm arasında değişmiştir (Chapman, 1966; Follet ve Lindsay, 1971; Takkar ve Mann 1978; Hatzegeorgiou-Giannakake, 1981; Singh ve ark., 1981; Kuldeep ve ark., 1986; Banda ve Singh, 1989, Sharma ve Singh, 1990).

Tablo 5.25 ve 5.26'nın incelenmesinden de görüleceği gibi, fosfor x çinko interaksyonunun danedeki ve yapraktaki çinko miktarı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamış, bu amaçla hesaplanan F değerleri danedeki ve yapraktaki çinko miktarı için sırasıyla; 1.52 ve 1.37 olmuştur.

5.9. Danede ve Yaprakta Ham Protein Oranı

"TTM-813" melez mısır çeşidine farklı çinko ve fosfor dozları uygulanmış, tespit edilen danede ve yapraktaki ham protein oranlarına ait değerler Tablo 5.27 ve Tablo 5.28'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 5.29 ve Tablo 5.30'da gösterilmiştir.

Farklı fosfor dozlarının danede ve yapraktaki ham protein oranına etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır. Bu maksatla hesaplanan F değerleri dane ve yaprak ham protein oranı için 1.19 ve 1.65 olmuştur. 5 kg/da, 10 kg/da, 15 kg/da ve 20 kg/da P₂O₅ uygulanan deneme parsellerinde ve kontrol parsellerinde elde edilen dane ham protein oranları sırasıyla, %11.01, %10.59, %10.08, %10.48 ve %10.39 iken, yaprak için sırasıyla %12.64, %12.56, %12.06, %12.46 ve %13.09 olmuştur.

Tablo 5.29 ve Tablo 5.30'un incelenmesinden de görüleceği gibi, farklı çinko seviyelerinin dane ham protein oranına etkisi istatistiki olarak önemli olmazken (F=2.38), yaprak ham protein oranına etkisi önemli olmuştur (F=5.55). 5 ppm, 10 ppm ve 15 ppm Zn uygulanan deneme parsellerinde ve kontrol parsellerinde dane ham protein oranları sırasıyla %10.16, %10.85, %10.91 ve %10.11 olarak tespit edilmiştir. En yüksek yaprak ham protein oranı (%13.33)

Tablo 5.27. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Danede Ham Protein Oranları (%)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları(ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	10.29 _{a*}	10.09 _a	10.89 _a	10.29 _a	10.39
5	10.55 _b	10.92 _{ab}	12.63_a	9.95 _b	11.01
10	9.01 _b	10.09 _b	10.38 _b	12.87_a	10.59
15	9.94 _{ab}	9.06 _b	10.18 _{ab}	11.12_a	10.08
20	10.75 _a	10.66 _a	10.15 _a	10.34 _a	10.48
Ort.	10.11	10.16	10.85	10.91	10.51

(*) İşareti aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılığı %5 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

(→) İşareti çinko muameleleri arasındaki farklılığı göstermektedir.

Tablo 5.28. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Fosfor ve Çinko Dozlarında Tespit Edilen Yaprakta Ham Protein Oranları (%)

Fosfor Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (ppm)				Ort.
	0	5	10	15	
0	12.20	13.37	14.65	12.14	13.09
5	11.97	12.43	13.34	12.80	12.64
10	12.83	12.80	12.49	12.11	12.56
15	11.32	12.63	13.08	11.20	12.06
20	12.40	12.51	13.11	11.81	12.46
Ort.	12.14 _{b**}	12.75 _{ab}	13.33 _a	12.01 _b	12.56

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

Tablo 5.29. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Danede Ham Protein Oranlarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	52.2282	---	---
Fosfor (P)	4	3.6849	0.9212	1.19
Çinko (Zn)	3	5.5470	1.8490	2.38
Blok	1	4.3957	4.3957	5.67
PxZn İnt	12	23.8631	1.9886	2.56*
Hata	19	14.7375	0.7757	---

(* İşaretili F değerleri işlemler arasındaki farklılığın (%5) ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.30. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidi İle Kurulan Fosfor ve Çinko Denemesinde Yaprakta Ham Protein Oranlarına Ait Varyans Analizleri

Varyasyon Kaynağı	S.D	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	39	35.8777	---	---
Fosfor (P)	4	4.3964	1.0991	1.65
Çinko (Zn)	3	11.0760	3.6920	5.55**
Blok	1	0.7156	0.7156	1.08
PxZn İnt	12	7.0480	0.5873	0.88
Hata	19	12.6418	0.6654	---

(**) İşaretili F değerleri işlemler arasındaki farklılığın %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

uygulanan parsellerde belirlenen yaprak ham protein oranları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Yaprak ham protein oranı yönünden 10 ppm Zn dozu uygulanan parseller 1. grupta (a), 5 ppm çinko dozu uygulanan parseller 2. grupta (ab), 15 ppm Zn dozu uygulanan parseller ve kontrol parselleri son grupta (b) yer almıştır (Tablo 5.28).

El Hattab ve Geith (1985), yaptıkları bir araştırmada 4.8 kg/da çinko sülfat uygulamasıyla danede ham protein konsantrasyonunun arttığını belirtmişlerdir. Diğer taraftan Abdel-Aziz ve ark, (1986)'da, 2.38 kg/da çinko sülfat uygulamasıyla dane de azot konsantrasyonunun yükseldiğini bildirmişlerdir. Salem ve ark. (1983) ise, çinko uygulaması ile bitki kısımlarının ve tüm bitkinin çinko konsantrasyonunun arttığını belirtmişlerdir.

Yaprak ham protein oranı üzerine fosfor x çinko interaksiyonunun etkisi önemli olmazken, ($F=0.88$), dane ham protein oranı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. ($F=2.56$). 20 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde ve kontrol parsellerinde dane ham protein oranı bakımından çinko dozları arasında farklılık olmamıştır. 5 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde 10 ppm (%12.63), 10 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde 15 ppm (%12.87) ve 15 kg/da P_2O_5 uygulanan parsellerde yine 15 ppm Zn dozu (%11.12) ile en yüksek dane ham protein oranı tespit edilmiştir.

6. LİTERATÜR LİSTESİ

- ABDEL-AZİZ, I.M., MAHMOUD, M.H., ASHOUB, M.A. and A. OSMAN, A.O., 1986. Growth And Yield Of Corn (*Zea mays L.*) As Influenced By Nitrogen And Zinc Fertilization. *Annals Of Agricultural Science*, 31:2, 1211-1226, Egypt (Field Crops Abs., 040-05652).
- ABDUL-EL HALEM, A.K., KORTAN, M.A., EL-NOEMANİ, A.S.A. and EL-HARİRİ, D.M., 1990. Effect Of Irrigation Intervals, Nitrogen And Zinc On Maize (*Zea mays L.*), *Pol-nohospodarstvo*, 36:4, 320-331, Egypt (Field Crops Abs., 043-07779).
- ADRIANO, D.D., PAULSEN, C.M. ve MURPHY, L.S., 1971. Phosphorus-Iron And Phosphorus-Zinc Relationships In Corn Seedings As Affected By Mineral Nutrition. *Agronomy Journal*, 63:36-39, UK
- AKÇİN, A., SADE, B., TAMKOÇ, A., ve TOPAL, A., 1991. Farklı Bitki Sıklıkları ve Azot Dozlarının "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinin (*Zea mays L. indentata*) Dane Verimi, Verim Unsurları ve Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerine etkileri. S.Ü. Araştırma Fonu, Proje No: ZF-89/123, Konya.
- AKSOY, T., 1974. Dörtüyl D.Ü.Ç. Turunçgiller İşletmesinde Portakallarda Görülen Çinko Noksanlığının Fosfor ile İlişkisi Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 627, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:370, Ankara.
- ALİ, T., SRIVASTAVA, P.C. and SINGH, T.A., 1990. The Effect of Zinc And Phosphorus Fertilization On Zinc And Phosphorus Nutrition Of Maize During Early Growth. *Polish-Journal Of Soil Science*, 23:1, 79-87, India (Field Crops Abs., 045-06921).
- ALPTÜRK C., 1980. Konya Yöresi Sulanır Şartlarında Mısırın Ticaret Gübre İsteği. Konya Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 72, Seri No: 97, Konya.
- ANON., 1986. Ülkesel Mısır Araştırma Projesi 1985 Yılı Çalışma Raporu, Samsun.
- ARNON, I., 1975. Mineral Nutrition Of Maize International Potash Institue Bern/Switzerland.
- BANDA D.J., and SINGH, B.R., 1989. Establishment of Critical Levels Of Zinc For Maize In Soils Of The High Rainfall Areas Of Zambia. *Norwegion Journal of Agricultural Sciences* 3(3), 221-227, Zambia (Soils and Fertilizers Abs., 53:8,10289).
- BARTON, C.F., 1948. Photometric Analysis Of Phosphate. *Reach. Ind. And Eng. Chem. And Ed.* 20: 1068-73.

- BAYRAKLI, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri (Çeviri ve Derleme), 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 17, Samsun.
- BHARAT, S., MAHENDRA, S. and DANG, Y.P., 1989. Comparative Performance Of Different Zinc Sources On Maize And subsequent Crop Of Guar (*Cyamopsis tetra gonolaba*), Haryana Journal Of Agronomy, 5(1):24-28, India (Soils And Fertilizers Abs., 54:9,12033)
- BLACK, C.A., 1965. Methods Of Soil Analysis. Part 2. Chemical And Microbiological Properties Amer. Society of Agronomy Inc. Publisher Madison, Wisconsin-U.S.A.
- CHAPMAN, H.D., 1966. Diagnostic Criteria For Plants And Soils. Univ. Of California Div. Agr. Sci., U.S.A.
- DECARO, S.T., VITTI, G.C., FORNASIEIRI FILHO, D. and MELO, W.J., 1983. Effect Of Rate And Source Of Zinc On The Maize Crop. Revista De Agricultura Piracicaba, 58(1/2):25-26, Brazil (Soils and Fertilizer Abs., 47:7, 7638).
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜBRÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları-II), Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları, No:1021, Ders Kitabı No:295, Ankara.
- ELGÜN, A. ve ERTUGAY, Z., 1990. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniv. Ziraat Yay. No:297, Ders Kitapları Serisi No:52, 109, Erzurum.
- EL HATTAB, A.H., and GEITH, E.M.S., 1985. Response Of Corn To Nitrogen and Zinc Fertilization As Soil Applications. Beitrage Zui Tropsischen Landwirt Schaft Und Veterinarmedizin, 22(3):255-261, Egypt (Field Crops Abs., 038-03442).
- EMEKLİER, H.Y., ve GEÇİT, H.H., 1986. Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyonu Uygulama Kılavuzu, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:986, Ankara.
- FARHATULLAH, 1990. Correlated Response Of Maize Grain Yield With Yield Contributing Traits. Sarhad Journal Of Agriculture. 6:5, 455-457, Pakistan (Plant Breedin Abs., 062-02099).
- FOLLET, R.H., and LINDSAY, W.L., 1971. Profile Distribution Of Zinc, Iron, Manganase And Copper In Colorade Soils. Tech. Bull. Colo. State Univ. No: 79, U.S.A.
- GAY, J.P. and BLAC, D., 1984. Control Of The Compenents Of Grain Yield. Physiologie Dumais. Collaques Organise Por I'INRA LE CNRS ET I'ACPM, Rayon, 15-17 Mars 1983, 181-192.

- GEZGİN, S. ve BAYRAKLI, F. 1991. Büyük Konya Havzası Topraklarının Çinko Durumu ve Bu Topraklarda Elverişli Çinko Miktarının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler Üzerine Bir Araştırma, S.Ü. Araştırma Fonu, Proje No: ZF-88/082, Konya.
- GLOVER, 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.
- GÖKÇORA, H., 1956. Türkiye'de Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinin Başlıca Vasıfları Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:86, Ankara
- HATZEGEORGIOU-GIANNAKAKE, D., 1981. The Response Of Maize To Soil-Applied Zn As ZnSO₄ and The Comparison Of Three Chemical Extractions For Determining Available Zn Ponthellenic Congress Of Geotechnical Research, Abstracts, 153, Greece. (Field Crops Abs., 038-06304).
- HEUVEL, R.M, SAWYER, J.E., SCHMITT, M.A., HOEFT, R.G. and BRINKMAN, G.S., 1989. Corn Response To Zinc On Illionis Soils. Journal Of Fertilizer-Issues, 6;3, 68-76. Illionis, U.S.A.
- JIANG, B.F., LI, A.R and GU, Y.C., 1986. Investigations On The Application Rate of Phosphate Fertilizers In Calcareous Soils. Soils, 18:4, 186-188, China (Field Crops Abs., 042-05051).
- KACAR, B., ÖZGÜMÜŞ, A. ve CHAUDHRY, M.R., 1984. Büyük Konya Havzası Topraklarının Çinko Gereksinmesi Üzerine Bir Araştırma, Doğa, 8(2), 237-243.
- KACAR, B., 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:899, Ders Kitabı:250, Ankara.
- KULDEEP, S. and SHUKLA, U.C., 1985. Evaluation Of Critical Level Of Soil Zinc For Predicting Response Of Maize To Zinc For Predicting Response Of Maize To Zinc Fertilization In Arid Soils. International Journal Of Tropical Agriculture, 3.4, 288-292, India (Field Crops Abs., 039-05672).
- KULDEEP, S., BANERJEE, N.K. and SINGH, K., 1986. Growth And Zinc Contents Of Maize As Related To Soil Applied Zinc. Field Crops Research, 13:1, 55-61, India (Field Crops Abs., 039-09202).
- LACATUSU, R., and DORNESCU, D. 1988. Influence Of Phosphorus And Zinc Fertilizers On The Dynamic Accumulation Of The Principal Nutrient Elements In Maize. Analele Institutu De Cercetari Pentru Cereale Si Plante Tehnice, 56, 233-244. Fundulea, Romania (Soils and Fertilizers Abs., 54:3, 3413).

- LU, M.Y., QI, G.Y. and LU, M.B., 1988. The Effect Of Zn Fertilizer On Maize In Fluvio-Aquic Oasis Soil. *Scientia Agricultura Sinica*, 21, 81-87, China (Soils and Fertilizers Abs., 54:5, 5928).
- MEHTA, H. ve SARKAR, K.R., 1992. Heterosis For Leaf Photosynthesis Grain Yield And Yield Compenents In Maize, *Euphytica* 61:2, 161-168.
- MEI, S.R., JIN, X.Y. and SHEN, R., 1989. Zn Content In Soils And Effect Of Zn Fertilizers In The Shanghai Area. *Soils-Turong*, 21:4, 200-203, China (Soils and Fertilizers Abs., 054-00090).
- ÖZBEK, N. ve HAKTANIR, F., 1981. Artan Miktarlarda Verilen Fosforun Mısır Bitkisinin Gelişmesi ve Kimyasal Bileşimine Etkisi. Ankara Nükleer Araştırma ve Eğt. Mrk. Nükleer Tarım Böl. 7.82. Bilimsel Araş. ve İnceleme: 9, Ankara.
- ÖZKAYA, H. ve KAHVECİ B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14, Ankara.
- PENG, L., YU, D.Z., DAI, M.J. and IU, Y.P., 1983. Zinc Content In Soils Of Loessal Region Effect Of Zinc Fertilizer And Effective Conditions For Its Application. *Acta Pedologia Sinica*, 20:4, 361-372, China (Soils and Fertilizers Abs., 047-06921).
- PETTİNGER, 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., JITAREANU, G. and CAEA, D., 1982. The Contribution Of Some Technological Links To Increasing Maize Yields In An Irrigated System (Soils And Fertilizers Abs., 42:10, 1092).
- POEHLMAN, J.M., 1987. *Breeding Field Crops*. Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut, U.S.A.
- POTALIA, B.S. and GUPTA, V.K., 1985. Zinc Stress In Maize As Influenced By Zinc Levels And Growth Period. *Indian-Journal Of Agricultural Sciences*, 55:5, 335-337, India (Field Crops Abs., 039-04148).
- 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, Nebraska/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).

- SADANA, U.S., and SINGH, B., 1989. Effect Of Cadmium-Zinc Interaction On Yield And Cadmium And Zinc Content Of Maize Current, Science, 58:4, 194-196, India (Maize Abs., 009-00272).
- 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.
- SAKAL, R., SINGH, A.P. and SINGH, B.P., 1983. A Comparative Study Of The Different Methods And Sources Of Zinc Application. Indian Journal Of Agricultural Research, 17:1/2, 90-94, India (Field Crops Abs., 037-08600).
- SALEM, M.S., ROSHDY, A., AWAD, S.G. and BAZA, M.S., 1983. Studies on Maize Fertilization In Egypt. Effect Of 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).
- SALİH, K.M. and WALI, S.B., 1988. Response Of Maize To Nitrogen and Phosphorus Fertilizers In Northern Iraq. Iraq-Journal Of Agricultural Sciences, "ZAUCO", 6:3, 175-192, Iraq (Field Crops Abs., 042-00100).
- SHARMA, R.D. and SINGH, S.P., 1990. Critical Zinc Levels In Relation To Growth And Development Of Winter Maize In Arid Soils Journal Of The Indian Society Of Soil Science, 38:1, 89-92, India (Field Crops Abs., 044-00156).
- SHUKLA, U.C. and RAJ, H., 1976. Zinc Response In Corn As Influenced By Genetic Variability Agron. Jour., 68:20-22, U.K.
- SINGH, A.P., SINGH, B.D. and SAKAL, R., 1981. Evaluation Of Critical Limit Of Zinc In Calcareous Soils For Predicting Response Of Maize To Applied Zinc Fertilizer. Journal Of Agricultural Science, 97:2,493-495, U.K.
- SINGH, A.P, SAKAL, R., SINHA, R.B. and BHOGAL, N.S., 1990. Effect Of Zinc And Phosphorus Application On Zinc Phosphorus And Iron Nutrition Of Winter Maize In Calcareous Soil. Annals Of Agricultural Research, 11:1, 89-97, India (Field Crops Abs., 045-03530).
- STANCHEV, A., 1983. Effect Of Fertilization On The Productivity Of The BC-66-25 Maize Hybrid, Soils and Fertilizers 46:11,1196.
- ŞEHİRALİ, S., 1989. Tohumluk ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- TABAN, S. ve TURAN, C., 1987. Değişik Miktarlardaki Demir ve Çinkonun Mısır Bitkisinin Gelişmesi ve Mineral Madde Kapsamı Üzerine Etkileri. Doğa, 11:2, 448-456, Ankara.

- TAKKAR, P.N. and MANN, M.S., 1978. Toxic Levels Of Soil And Plant Zinc For Maize And Wheat. *Plant and Soil*, 49, 667-669.
- TERMAN, G.L., GIORDANO, P.M. and ALLEN, E.S., 1972. Relationships Between Dry Matter Yields And Concentrations Of Zn And P In Young Corn Plants, *Agronomy Journal*, 64, 684-687.
- THANKÍ, J.D., PATEL, P.G. and THANKI, S.D., 1988. Response Of Hybrid Maize To Graded Levels Of Nitrogen, Phosphorus And Potash In The Summer Season. *Soils And Fertilizers Abs.*, 53:1, 1582.
- THIND, S.S., TAKKAR, P.N. and BANSAL, R.L., 1990. Chemical Pools Of Zinc And The Critical Deficiency Level For Predicting Response Of Corn To Zinc Application In Alluvium Denved Alkaline Soils. *Acta-Agronomica Hungarica*, 39-3-4, 219-226, India (Field Crops Abs., 044-07883).
- TOLLENEOR, M., DWYER, L.M. and STEWART, D.W. 1992. Ear And Kernel Formation In Maize Hybrids Respresenting Three Decades of Grain Yield, Improvement In Ontorio. *Crop Sience*, 32:2, 432-438, U.S.A.
- TOSUN, F., 1967. Erzurum Ovasında Ekşi Silo ve Kesif Dane Yemi Olarak Melez Tarla Mısıri Yetiştirme İmkanları Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Zirai Araştırma Ens., Araştırma Bülteni No:21, Ankara.
- UDO, 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.
- ULUÖZ, M., 1965. Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:57, İzmir.
- VERMA, T.S. and MINHAS, R.S., 1987. Zinc and Phosphorus Interaction In A Wheat Maize Cropping System. *Fertilizer Research* 43:77-86.
- WARNOCK, R.E., 1970. Micronutrient Uptake and Mobility Within Corn Plants In Relation To Phosphorus Induced Zinc Deficiency. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 34, 765-769, U.S.A.
- YALÇIN, S.R. ve USTA, S., 1989. Çinko Uygulamasının Mısır Bitkisinin Gelişmesi İle Çinko, Demir, Mangan ve Bakır Kapsamları Üzerine Etkisi. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yılığ, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Konya doğumluyum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Konya'da tamamladım. 1992 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden Ziraat Mühendisi olarak mezun oldum. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimime başladım.

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**