

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2015-YL-029

**FARKLI ÇİNKO DOZLARININ MISIR (*Zea mays* L.)
ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE TANE KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Nazlı Hilal ÇAĞLAYAN DUMRAL




Tez Danışmanı

Prof. Dr. Osman EREKUL

AYDIN-2015

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nazlı Hilal ÇAĞLAYAN DUMRAL tarafından hazırlanan ‘Farklı Çinko Dozlarının Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Verim ve Tane Kalitesi Üzerine Etkisi’ başlıklı tez, 07.04.2015 tarihinde yapılan savunma sonucundaşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Prof. Dr. Osman EREKUL	Adnan Menderes Üni.	
Üye	: Doç. Dr. Engin ERTAN	Adnan Menderes Üni.	
Üye	: Doç. Dr. Mustafa SÜRMEŒ	Adnan Menderes Üni.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun.....Sayılı kararıyla.....tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY

Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

14/04/2015

Nazlı Hilal ÇAĞLAYAN DUMRAL

ÖZET

FARKLI ÇİNKO DOZLARININ MISIR (*Zea mays* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE TANE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Nazlı Hilal ÇAĞLAYAN DUMRAL
Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Osman EREKUL
2015, 65 sayfa

Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2014 yılı mısır üretim sezonunda, tesadüf blokları bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmıştır. Deneme materyali olarak Competo, 31D24, 3167, DKC 6876 hibrit mısır çeşitleri kullanılmıştır. Kullanılan mısır çeşitlerine 3-4 yapraklı dönemde farklı dozlarda (kontrol (0 ppm), 1000ppm, 2000ppm, 4000ppm) yapraktan çinko sülfat ($ZnSO_4$) gübresi uygulanmıştır. Farklı dozlarda yapraktan uygulanan çinko dozlarının çeşitlere ait etkilerinin belirlenmesi amacıyla verim parametrelerinden koçan boyu, tane verimi, bin tane ağırlığı, koçanda tane sayısı tespit edilerek, kalite hakkında önemli bilgiler veren protein, nişasta, ham yağ, ham lif ve ham kül oranı miktarları saptanmıştır.

Tarla koşullarında yürütülen deneme sonucunda; çeşitlere ait tane verimi 783.2-1500.3 kg/da, koçan boyu 16.4-20.9 cm, koçanda tane sayısı 441.9-677.5 adet, bin tane ağırlığı 311.6-410.7 gr değerleri arasında değişmiştir. Kalite parametrelerinde ise tanede protein oranı %6.1-7.9, nişasta oranı %60.8-64.2, ham yağ oranı %2.7-3.3, lif oranı %1.3-2.1 ve kül oranı %1.07-1.16 arasında değerler elde edilmiştir. Çeşitler kendi aralarında incelendiğinde tüm parametreler arasında 31D24 çeşidi ön plana çıkmıştır. Çinkolu yaprak gübresi uygulamaları verim parametreleri üzerinde etki yaratmazken, kalite parametrelerinde ise uygulanan çinko dozları olumlu etki yaratmıştır ve özellikle 1000 ppm dozu ham protein ve ham yağ oranlarında en yüksek değeri olarak olumlu etki yaratmıştır.

Anahtar sözcükler: Mısır, verim, çeşit, çinko, protein, kalite

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT ZINC DOSES ON YIELD AND GRAIN QUALITY OF CORN (*Zea mays* L.) VARIETIES

Nazlı Hilal ÇAĞLAYAN DUMRAL

Master thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Osman EREKUL

2015, 65 pages

This study was conducted on research and experimental fields at Adnan Menderes University Agriculture Faculty Research Farm, during corn production period in 2014. The research is based on completely randomized split block design. Competo, P31D24, 3167, DKC 6876 hybrid corn varieties used as research material. Besides, on 3-4 leaves period of corn varieties, different zinc ($ZnSO_4$) doses (control (0 ppm), 1000 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm) applied by spraying on the leaves. To determine effects of different zinc doses on the varieties cob length, grain yield, thousand grain weight, number of grains per cob, crude protein, starch, fat, fiber and ash contents were analyzed as yield and quality components.

As a consequence of trials carried out in field conditions, grain yields varied between 0.783-1.500 t/ha, cob length varied between 16.4-20.9 cm, number of grains per cob varied between 441.9-677.5 and thousand grain weight varied between 311.6-410.7 g. In addition to yield components, quality parameters grain protein content ranged between 6.1-7.9 %, starch content ranged between 60.8-64.2%, fat content ranged between 2.7-3.3%, fibre content ranged between 1.3-2.1% and ash content ranged between 1.07-1.16%. When corn varieties were analyzed, the variety of P31D24 gave the best results in all parameters. Zinc foliar applications have no effect to yield parameters while create positive impact on the quality parameters. Especially, 1000 ppm zinc dose take the highest value and has positive effect on crude protein and fat content

Anahtar sözcükler: Corn, yield, variety, zinc, protein, quality

ÖNSÖZ

Mısır dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir kültür bitkisidir. Dünyada nüfus artışına paralel olarak mısır üretiminin de artması beklenmektedir. Bu konuda ülkemizde üretim potansiyelinin artırılması ve birim alandan alınan mısırın kalitesinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Mısır kültür bitkisinde verim ve kalitenin artırılmasında çinkolu gübre uygulamaları büyük önem taşımaktadır.

Yüksek lisans tez konumunun belirlenmesinde ve çalışmalarımın değerli bilgileriyle yaptığı katkılardan dolayı danışman hocam Sayın Prof. Dr. Osman EREKUL'a, tezime yaptıkları katkılardan dolayı Sayın Doç. Dr. Mustafa SÜRMEK ve Sayın Doç. Dr. Engin ERTAN'a, tarla çalışmalarım ve tez yazımı sırasında bana destek olan ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Araş.Gör. Ali YİĞİT'e, tüm hayatım boyunca maddi ve manevi olarak her zaman yanımda olan, sevgi, anlayış ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili anneme ve babama, varlığı ve desteğiyle hayatımda olan sevgili eşime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
2.1. Verim ve Kalite Özellikleri ile İlgili Çalışmalar.....	7
2.2.Çinko Gübrelemesi ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	17
3.MATERYAL ve YÖNTEM.....	21
3.1. Araştırma Yeri	21
3.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	21
3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	22
3.2. Materyal.....	23
3.2.1. Denemede Kullanılan Mısır Çeşitleri ve Özellikleri.....	23
3.2.1.1. DKC 6876.....	24
3.2.1.2. Competo.....	24
3.2.1.3. P 3167.....	24
3.2.1.4. P 31D24.....	24
3.2.2. Denemede Kullanılan Gübreler ve Özellikleri.....	25
3.2.2.1. 20-20-20 Kompoze gübre.....	25
3.2.2.2. Amonyum Nitrat gübresi.....	25
3.2.2.3. Çinko Sülfat gübresi.....	25
3.3. Yöntem.....	26
3.3.1. Ekim ve Bakım.....	26
3.3.2. Çinko Uygulaması.....	27
3.3.3.Gözlem ve Ölçümler.....	27

3.3.2.1. Verim özellikleri	27
3.3.2.2. Kalite özellikleri	28
3.3.4. Verilerin Değerlendirilmesi	29
4.BULGULAR ve TARTIŞMA	30
4.1. Verim Özellikleri	30
4.1.1. Tane Verimi	30
4.1.2. Bin Tane Ağırlığı	33
4.1.3. Koçan Boyu	36
4.1.4. Koçanda Tane Sayısı	38
4.2. Kalite Özellikleri	40
4.2.1. Tanede Protein Oranı	40
4.2.2. Tanede Nişasta Oranı	42
4.2.3. Tanede Ham Yağ Oranı	43
4.2.4. Tanede Lif Oranı	45
4.2.5. Tanede Kül Oranı	47
5.SONUÇ	49
KAYNAKLAR	52
ÖZGEÇMİŞ	65

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

B	Bor
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
FAO	Food and Agriculture Organization
Fe	Demir
IGC	International Grains Council
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
NH ₄	Amonyum
(NH ₄)NO ₃	Amonyum Nitrat
P	Fosfor
TARİST	Tarım İstatistik Programı
TEPGE	Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü
TMO	Toprak Mahsülleri Ofisi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UHK	Ulusal Hububat Konseyi
Zn	Çinko
ZnSO ₄	Çinko Sülfat

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme ile ilgili genel görünüm.....	23
Şekil 3.2. Mısır kültür bitkisinin ekimi.....	26
Şekil 3.3. Farklı dozlarda çinko uygulaması.....	27

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 2013 yılına ait Dünyada mısır ekim alanı, üretim ve verim durumu--2	
Çizelge 1.2. Türkiye 2004-2013 yıllarına ait mısır ekim alanı, üretim ve verim durumu-----3	
Çizelge 3.1. 2014 mısır yetiştirme dönemine ait ortalama sıcaklık (°C), toplam yağış(kg/m ²)ve uzun yıllara ait veriler-----21	
Çizelge 3.2. Deneme alanının toprak analiz sonuçları-----22	
Çizelge 3.3. Deneme alanının toprak analizi sonucu mikro besin elementleri-----23	
Çizelge 4.1. Tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları-----30	
Çizelge 4.2. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tane verimine ilişkin ortalama değerleri-----31	
Çizelge 4.3. Bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları-----34	
Çizelge 4.4. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde bin tane ağırlıklarına ilişkin ortalama değerleri-----34	
Çizelge 4.5. Koçan boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları-----36	
Çizelge 4.6. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde koçan boylarına ilişkin ortalama değerleri-----37	
Çizelge 4.7. Koçanda tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları-----38	
Çizelge 4.8. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde koçanda tane sayılarına ilişkin ortalama değerleri-----39	
Çizelge 4.9. Tanede protein değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları-----40	
Çizelge 4.10. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tanede protein oranlarına ilişkin ortalama değerleri-----41	
Çizelge 4.11. Tanede nişasta değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları-----42	
Çizelge 4.12. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tanede nişasta oranlarına ilişkin ortalama değerleri-----42	
Çizelge 4.13. Tanede ham yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları-----44	
Çizelge 4.14. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde koçanda ham yağ oranına ilişkin ortalama değerleri-----44	
Çizelge 4.15. Tanede lif oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları-----45	
Çizelge 4.16. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tanede lif oranlarına ilişkin ortalama değerleri-----46	
Çizelge 4.17. Tanede kül oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları-----47	

Çizelge 4.18. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tanede kül oranlarına ilişkin ortalama değerleri-----47

1.GİRİŞ

Mısır (*Zea mays* L.)Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan önemli bir tarla bitkisidir. Genellikle sıcaklığın ve yağışın elverişli olduğu bölgelerde yetiştirilir. Yarı kurak ve kurak bölgelerde ise verimi genellikle düşüktür. Gelişmiş ülkelerde tüketilen mısırın büyük bir kısmı hayvan yemi olarak kullanılırken, az gelişmiş ve geri kalmış ülkelerde insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Hayvan yemi olarak; ezme, kabuk, kepek, karma yem ve silaj şeklinde kullanılırken, insan beslenmesinde; haşlama, konserve, kırma, kavurma, mısır patlağı, irmik, un, çerez, cips, yağ, nişasta, dekstrin ve şurup olarak direkt ya da pastacılık ürünleri alanlarında ayrıca şekerleme ve çikolata başta olmak üzere sayısız gıda maddesinin üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca mısırın işlenmiş ürünleri etanol üretiminde, temizlik malzemeleri, patlayıcı, ilaç, tekstil ve kozmetik sanayinde de kullanılmaktadır (Anonim, 2012).

Mısır, dünyada en fazla tarımı yapılan tahıl bitkilerinden olan buğday ve çeltikten sonra en fazla ekim alanına sahiptir (185.121.342 ha). Toplam üretim dikkate alındığında ise, yine aynı verilere göre, 1.018.111.958 tonluk üretimi ile buğday ve çeltiğin önünde birinci sırada yer almaktadır. Ayrıca, dekara 549.97 kg/daile, tahıllar içerisinde en fazla verim sağlayan bitki durumundadır (Anonim, 2013). Mısır dünyada en çok Amerika kıtasında üretilmektedir. A.B.D, tek başına dünya toplam mısır üretiminin % 40-45’ ini karşılamaktadır (Babaoğlu, 2005). Dünya mısır üretimiyle ilgili rakamlar Çizelge 1.1.’ de verilmiştir.

Çizelge 1.1. 2013 yılı Dünyada mısır ekim alanı, üretimi ve verim durumu

Ülkeler	Ekim Alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
A.B.D	35.478.012	353.699.441	996.95
Çin	36.318.400	218.489.000	601.59
Brezilya	15.279.652	80.273.172	525.35
Meksika	7.095.630	22.663.953	315.40
Arjantin	4.863.801	32.119.211	660.37
Türkiye	660.000	5.900.000	893.93
DÜNYA	185.121.342	1.018.111.958	549.97

Anonim, 2013

Amerika kıtası dünya mısır ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadır. Dünya mısır üretimi 1 milyar ton civarında olup, Amerika Birleşik Devletleri tek başına yıllık 353 milyon ton mısır üretmektedir. Yine Çin 218, Brezilya 80, Arjantin 32, Meksika 22 milyon tonluk yıllık mısır üretimleri ile dünya mısır piyasalarına yön veren en büyük ülkelerdir. Ülkemizin ise 2013 yıllık olarak 6 milyon tona yaklaşan üretimi bulunmaktadır (Anonim, 2013).

Gelişmekte olan ülkelerde, geçmişte olduğu gibi günümüzde de üretim artışındaki asıl konu birim alandaki verim artışıdır. Günümüzde verim bakımından ülkeler arasında çok büyük farklılıklar bulunmaktadır (Çizelge 1.1.). Bununda en önemli sebeplerinden biri ülkeler arasında ekolojik koşulların çok farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Şehirli vd.,2000). Ayrıca üretim sırasında uygulanan yetiştirme tekniklerinden ve üretimde kullanılan çeşitlerden kaynaklanmaktadır (Babaoğlu, 2005). Özellikle vejetasyon periyodunda oluşan kritik büyüme ve gelişme dönemlerinde yaşanabilecek olumsuz hava koşulları verimi önemli derecede azaltabilmektedir.

Dünya mısır üretiminin % 57'si yem, %14'ü insan gıdası ve %29'u endüstri sanayisinde kullanılmaktadır (IGC, 2012).ABD'de mısırın önemli bir kısmı (%23) etanol üretiminde kullanılmaktadır. Son yıllarda hem artan üretimi hem de ekim alanlarındaki coğrafi değişim, pamuk ile olan rekabeti ve "Yem Katkı Maddesi Damıtık Tahıllar, Kurutulmuş Damıtma Çözünürü Daneler (DDGS)", "Biyoyakıt" gibi ürünlerin artan kullanımları ile birlikte mısırın önemi daha da artmıştır (Taşdan vd., 2011; IGC, 2011).

Ülkemizde mısır üretiminin % 70'i birinci ürün % 30'u ise ikinci ürün olarak gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2012). 2009-2010 yılları arasında kişi başına düşen yıllık tüketim 16.6 kg'dır (TEPGE,2011). Türkiye'de 2004 ile 2013 yıllarına ait mısır ekim alanı, üretimi ve verimi Çizelge 1.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.2. Türkiye 2004-2013 yılları mısır ekim alanı, üretimi ve verim durumu

Yıllar	Ekim Alanı (ha)	Üretim (milyon ton)	Verim (kg/da)
2004	540.000	3.0	550
2005	600.000	4.2	700
2006	530.000	3.8	711
2007	510.000	3.5	683
2008	590.000	4.2	718
2009	590.000	4.2	718
2010	590.000	4.3	726
2011	580.000	4.2	713
2012	620.000	4.6	739
2013	650.000	5.9	904

Anonim, 2013

Çizelge 1.2'de son 10 yıla ait mısırın ülkemizde ekim alanı, üretimi ve tane verimine yönelik veriler yer almaktadır. Buna göre mısır üretimi 3 milyon ton ile 5.9 milyon ton arasında yıllara göre değişim göstermiştir. Ülkemizde ise mısır ekim alanı 2013 yılı itibarıyla 650.000 ha olup, mısır üretimi 5.9 milyon ton ve ortalama verim 904 kg/da seviyelerinde kalmıştır (Anonim,2013).

Türkiye'de 2013 yılında toplam tarla tarımı yapılan alan 15.6 milyon ha olarak belirlenmiştir. Bunun yaklaşık %11'lik kısmı Ege Bölgesindedir (Anonim, 2013). Ege Bölgesi,3.2 milyon ha tarım alanı ve bu tarım alanlarının yaklaşık %60 dolayındaki kısmı sulanır olması ile çok büyük bir üretim potansiyeline sahiptir (UHK, 2011).

Ege Bölgesi'nde 2000 yılında mısır üretim alanları %8'e, 2010 yılında %13'e, üretimde de %16'ya çıkmıştır. Aydın ilinde, 173 bin da alanda 188 bin ton mısır

üretimi gerçekleşmiştir(Anonim, 2013). Mısır üretimi, uzun yıllar boyunca yurt içi tüketimi karşılayamadığından, ihtiyaç olan miktar ithalatla karşılanmıştır.

Ülkemizde artan nüfusa paralel olarak mısır talebi de artmaktadır. Ortalama kişi başına düşen mısır tüketimi 57 kg/yıl civarındadır (Şehirli vd, 2000).

İthalatta son yıllarda görülen azalmada 2009 yılı Eylül ayında yürürlüğe giren "Biyogüvenlik Yönetmeliği"nin etkisi oldukça önemlidir. Bu yönetmelik ile genetiği değiştirilmiş organizma niteliğinde olan ürünlerin ithalatına önemli kısıtlamalar gelmiştir (Taşdan vd., 2011).

2004 yılında mısır üretiminin primle desteklenmeye başlamasıyla birlikte ekim alanları ve üretimde önemli artışlar gerçekleşmiştir. 2012 yılı itibari ile ülkemizin kendi kendine yeterlilik durumu % 80'ler düzeyine ulaşmıştır. Mısır üretimini teşvik eden uygulamalar, yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi, suyla gübrenin etkin kullanımı, mekanizasyon ve pazarlamasının kolay olması ekim alanı ve üretiminin artmasının en önemli nedenidir (Anonim, 2012).

Yanlış tarla tarımı uygulamaları (aşırı gübreleme, düzensiz ve aşırı sulama, ekim nöbeti uygulanmaması vb.) Ege Bölgesindeki tarım yapılan alanların neredeyse tamamında yüksek pH ve aşırı tuzluluk tehlikesini yaratmıştır. Ayrıca standart gübreleme uygulamaları yapılmasına rağmen bitkide farklı besin elementi noksanlıkları ortaya çıkmaktadır. Bu durum ise ürüne yansımakta, tane verimini ve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Nazar, 2012).

Tarımda verimi arttırmanın başlıca yollarından biri de, yüksek verimli ıslah çeşitlerini geliştirmek ve kültürel önlemlerle bitkinin genetik potansiyellerinden en yüksek derecede faydalanmaktır. Ülkemizde potansiyel tarım alanlarının son sınırına ulaşılmış olması nedeniyle, ekim alanlarını genişleterek üretimi arttırma imkanı sınırlanmıştır. Bu nedenle üretim genellikle, birim alandan alınabilecek verimi en yüksek seviyeye çıkarmakla mümkün olabilmektedir (Konuşkan, 2000).

Mısırdaki yüksek verim almanın yanında, yetiştirme amacına yönelik olarak kalitenin de göz önüne alınması gerekmektedir. Tohum kalitesi başlıca; genotip, yetiştirme koşulları, depolama, hastalık ve zararlıların durumu ile diğer çevresel faktörler tarafından etkilenmektedir (Maiti ve Wesche-Ebeling, 1998).

Verimin arttırılması, ıslah çalışmaları ile uygulanacak kültürel metotlara bağlı bulunmaktadır (Katkat vd., 1987). Verimi arttıracak kültürel önlemler arasında üretim bölgelerine göre dekara atılacak gübreler ve özellikle gübre formu, miktarı ve zamanı önemli uygulamaları oluşturmaktadır.

Çinko noksanlıkları, dünya genelinde geniş bölgelerde etkili olmaktadır. Bazı topraklarda ya doğal olarak düşük miktarlarda bulunmakta, ya da toprakta bulunan bazı bileşenlerin etkileşimlerinden dolayı bağlanarak veya bitki köklerinin kuraklık (abiyotik), hastalık (biyotik) gibi nedenlerle stres ve baskı altında kalması nedeniyle bitki tarafından alınamayabilir (Anonim, 2007).

Mısır diğer kültür bitkilerine oranla (pamuk, buğday, çeltik gibi) güneş ışığından daha yüksek oranda yararlanarak daha yüksek oranda kuru madde oluşumunu meydana getirir. Bu nedenle, mısır bitkisi toprakta mevcut olan veya gübre olarak verilen besin maddelerinin daha iyi değerlendirerek birim alandan yüksek verim alınmasını sağlar(Çolakoğlu, 2010).

Çinko eksikliğinde mısır bitkisinin ilk gelişme dönemlerinde noksanlık belirtisi ortaya çıkar. Bitkinin uç kısmındaki (tepe) yaprakların damar aralarında küçük benekler halinde renk açılması görülür ve ileri safhada bu renk açılmaları kırmızımsı bronz renk haline dönüşür. Uç kısımdaki boğum araları kısalmır. Koçanda şekil bozukluğu (bükülme) görülür. Özellikle fazla kireçli ve yüksek pH'lı topraklarda ve aşırı fosforlu gübrelemede çinko noksanlığı daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır (Çolakoğlu, 2010).

Günümüzde çinkonun insan ve hayvan beslenmesinde nedenli önem taşıdığı ortaya konmuş olup; eksikliğinin insanlarda çok yönlü bozukluklara neden olduğu özellikle de ilk gelişim dönemlerindeki çocukları etkilediği ve ciddi sağlık sorunlarına neden olduğu bilinmektedir. Genellikle tahıl kökenli beslenmenin yaygın olduğu gelişmekte olan ülkelerde çinko eksikliği yaygın olarak görülmektedir. Bu bağlamda bitkilerin çinko içeriğinin insan beslenmesini etkilediği ve insan sağlığına yansıdığı açıktır. Ayrıca tahıllar, çinkonun insan ve hayvanlardaki biyolojik yararlılığını sınırlayan fitin asidince zengin olup, fitin asidi/Zn oranı çinkonun biyolojik yararlılığını etkilemektedir. Bu oran ise gübreleme ile ilişkilidir. Dolayısıyla çinko gübrelemesi tahılların hem çinko içeriğine, hem de çinkonun biyolojik yararlılığına yansımaktadır (Brohi vd., 2000)

Bu çalışma Büyük Menderes Havzası koşullarında denemeye alınan farklı mısır çeşitlerinin yüksek verim ve tane kalitesi bakımından en uygun dozda çinko içerikli yaprak gübre uygulamasını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Sahil bölgelerindeki ekolojik yapıyı (özellikle sıcaklık ve yağış) da dikkate alarak uygun gübre dozu ile az veya çok miktarda çinko gübre uygulaması yapılması olanaklarının araştırılması hedeflenmiştir. Bu durum toprağın fiziksel özelliklerinin korunmasıyla birlikte ekonomik avantajları da beraberinde getirebilir. Tanede kaliteye etki eden parametrelerin değerlerini yükseltebilir ya da taneden yüksek düzeyde verim alınabilir. Bu çalışmayla birlikte Büyük Menderes Havzasında elde edilen sonuçların tanede etkilerinin saptanıp, sonuçların literatüre kazandırılması ve çiftçinin uygun doz ve zamanda çinko içerikli yaprak gübresi uygulaması açısından rehber niteliğinde bilgi vermesi amaçlanmaktadır.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Verim ve Kalite Özellikleri ile İlgili Çalışmalar

Verim, bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır. Örneğin, farklı gübreleme dozları, yıl içindeki yağışın dağılımı ve yetiştirme periyodundaki sıcaklık ile genotip, gübre, uygulama zamanı, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi faktörler verim ve kaliteyi etkiler (Kettlewell vd., 1998; Smith ve Googing, 1999). Daha önce bu konuda yapılan çalışmalar da verim ve kalitenin kullanılan çeşide, bölgenin ekolojik yapısına ve uygulanan kültürel işlemlere göre değiştiğini göstermektedir (Kırtok vd., 1988; Sharma, 1992; Ağdağ vd., 1997; Dokuyucu vd., 1999; Anıl, 2000; Aydın vd., 2005; Mut vd., 2005).

Verim unsurları ile kalite arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılmış diğer bir çalışmada da verim unsurları ile kalite arasında önemli bir korelasyon tespit edilmiştir (Altınbaş ve Algan, 1993).

Dede vd. (2001), yedi ebeveyn hat ile bunların 21 F₁ melezini içeren bir diallel mısır populasyonunda verim ve verim bileşenlerinin genetik yapısını belirlemek için yapmış oldukları çalışmada; koçanda sıra sayısının kalıtımında eklemeli gen etkilerinin, tane veriminin kalıtımında ise eklemeli olmayan gen etkilerinin daha önemli rol oynadığını bildirmişlerdir. İncelenen diğer özelliklerde ise hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu saptamışlardır.

Baktash vd. (1985), 1979 yılında on kendilenmiş mısır hattının diallel melezinde yapmış oldukları bir çalışmada, bitkide tane verimi, koçanda tane sayısı özellikleri için, genel uyum yetenekleri etkisinin özel uyum yetenekleri etkisinden daha önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Tarla tarımının en önemli kültürel uygulamalarından birisi ekim nöbetidir. İyi seçilmiş bir ekim nöbeti hastalık, zararlı ve yabancı ot yoğunluğunu azalttığı gibi toprak canlılığını derinlemesine arttırmak, toprağın çeşitli katmanlarından aynı derecede yararlanmak ve erozyonu önlemek gibi pek çok avantajları sağlayarak toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştirmekte ve üretkenliği arttırmakta; sonuçta da yetiştirilen ürünün verimini yükseltmektedir. Yapılan ekim nöbeti çalışmaları; sürekli mısır ekimine göre ekim nöbetinin tane verimini önemli

oranda artırdığı belirlenmiştir (Drury ve Tan, 1995; Temu ve Aune, 1995; Adetunji, 1996).

Mısır ıslahı çalışmalarında, verim ve verim üzerine etkili olan faktörler ile bunların etki derecelerinin ve karşılıklı ilişkilerinin bilinmesi karakterlerin kalıtımında uyum yeteneklerinin ve genetik parametrelerin hesaplanması büyük önem taşımaktadır (Hallauer ve Miranda, 1987).

Şen (1999), altı at dışı mısır saf hattının tam diallel melezlerinden oluşturulan melez populasyonun genetik yapısını incelemek, verim ve bazı agronomik özellikler bakımından uygun ebeveyn ve ümitvar melez kombinasyonlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; tepe püskülü ve koçan püskülü çıkış süreleri, yaprak açısı, bitkide yaprak sayısı, koçan uzunluğu, koçan kalınlığı, koçanda sıra sayısı ve hektolitre ağırlığı için hesaplanan genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranını 1'den büyük olarak belirlemiş ve bu karakterler için istenilen yönde seçim yapılabileceğini bildirmiştir.

Turgut ve Duman (2004), sekiz geççi ana hat, üç test edici baba ve bunların 24 meleziyle oluşan mısır populasyonunda genetik yapıyı incelemek, özel ve genel uyum yeteneklerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, özel uyum yeteneklerini; bitki boyu, koçan uzunluğu, koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı, koçan püskülü çıkış süresi ve tane veriminde önemli bulmuşlardır.

Turgut vd. (2003), Bursa koşullarında 2000 ve 2001 yılında kendilenmiş mısır hatlarının yoklama melezlerinde heterosis değerlerini belirlemek için yapmış oldukları çalışmada, tane verimini 882.2-1521.2 kg/da, bitki boyunu 142.9-183.3 cm, koçan yüksekliğini 79.1-101.3 cm, koçan boyunu 15.8-22.7 cm, koçanda tane sayısını 428.7-693.3 adet arasında tespit etmişlerdir.

Balko ve Russell (1980), 40 saf hat ve 20 tek melezin azot kullanım etkinliklerini araştırdıkları çalışmada; agronomik özelliklerin incelenmesi sonucunda, protein oranı için tane verimi ile hatlar arasında önemli bir korelasyon tespit edilmiştir.

Yüce vd. (1991), Ege bölgesi koşullarında ikinci ürüne uygun melez mısır çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 9 mısır hattı diallel melezlenmiştir. Melezleme sonrası mısır tanelerindeki protein oranını 8.4-14.2 arasında belirlemişlerdir.

Letchworth ve Lambert (1998), açıkta ve kendine tozlanan 12 hibrit mısırdaki tanedeki nişasta, protein ve yağ miktarları üzerindeki etkileri incelemek için yapmış oldukları çalışmada, kendine tozlanan mısır tanelerindeki protein oranı açıkta tozlanan mısır tanelerinden daha yüksek tespit edilmiştir.

Bin tane ağırlığı tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biridir (Tosun ve Yurtman, 1973; Gençtan ve Sağlam, 1987; Korkut vd., 1993).

Terman vd. (1969), yaptıkları çalışmalarda verim ile protein oranı arasında önemli ve olumsuz ilişkiler saptamışlardır.

Tanenin şekli, yoğunluğu, büyüklüğü ve homojenliği de hektolitre ağırlığını etkileyen önemli özelliklerdir (Özkaya ve Kahveci, 1990).

Yıldız (1995), tarafından altı at dişi mısır saf hattında tam diallel analizler sonucunda populasyonun genetik yapısını incelemek, uygun anaç ve melez kombinasyonlarını belirlemek için yapılan çalışmada; tepe püskülü çıkış süresi, koçan uzunluğu, koçan verimi, hektolitre ağırlığı ve tane verimi özellikleri için eklemeli gen etkileri önemli bulunurken, bitki boyu, koçan yüksekliği, koçan kalınlığı, bitkide koçan sayısı, koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı özellikleri için dominantlık etkisi önemli bulunmuştur. Ayrıca, bu özellikler için erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonun başarılı olabileceği bildirilmiştir.

Zhang vd. (1996)'nin yaptıkları araştırmada; tane verimi için belirlenen uyum yeteneklerinin oranını 0.81 bulmuş ve genel uyum yeteneklerinin özel uyum yeteneklerinden daha önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Protein içeriğini belirlemeye yarayan laboratuvar analiz yöntemleri zaman alıcı ve pahalıdır. Yakın kızılötesi spektroskopi günümüzde analitik kimyanın gıda kalite kontrolünü de içeren pek çok alanında yaygın olarak kullanılan bir tekniktir (Marine vd., 2006).

Öncan vd. (2005), yaptıkları çalışmada tane protein miktarlarını UDY-Kalorimetre (Boya Yükleme Yöntemi), NIRS (Yakın Kızılötesi Işın Yansıma Spektroskopisi) ve Kjeldahl yöntemlerine göre belirlemiş ve bu yöntemler arasındaki farklılıkları ortaya koymuşlardır. Elde ettikleri analiz sonuçlarına göre NIRS ve UDY yöntemlerinden NIRS yönteminin UDY yöntemine göre tane protein miktarının saptanmasında daha

sağlıklı sonuçlar ortaya koyduğu ve standart olarak kullanılan Kjeldahl yöntemiyle büyük oranda paralellik gösterdiği belirlemişlerdir.

Wang vd. (2007), protein içeriğini belirlemek için NIRS tekniğini kullanmışlar ve çalışmanın sonucunda tekniğin bu amaçla kullanım için uygun olduğunu belirlemişlerdir. Ölçümler Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Araştırma ve Uygulama Merkezi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Jiang vd. (2007), protein, nişasta ve yağ içeriği bakımından 109 adet nitelikli mısır hattı ile 200 adet hibrit populasyonundan aldıkları toplam 309 koçan örneğinde 10'ar adet öğütülmemiş tek tanede nişasta, yağ ve protein içeriğini tespit etmek amacıyla NIRS kalibrasyon modeli geliştirmiştir. Araştırmacılar kalibrasyon denklemlerinde PLSR metodunu kullanmışlardır. Oluşturdukları kalibrasyon modelini doğrulamak amacıyla teste tabi tutmuşlar ve referans metotlarla belirlenen değerler ile NIRS tarafından tahmin edilen değerleri arasında yüksek ilişkiler olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar NIRS cihazının özellikle ıslah programlarında nişasta, protein ve yağ içeriklerini belirlemek amacıyla başarıyla kullanılabileceğini önermiştir.

Farklı mısır populasyonlarında yağ oranının artırılması amacıyla yürütülen çalışmalarda NIRS tekniğinden faydalanılmıştır (Orman ve Schumann, 1991).

Balcı vd. (2004)'nin mısırdaki üstün mısır kombinasyonlarını belirlemek için yapmış oldukları çalışmada; bitki boyu, koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan kalınlığı, koçanda tane sayısı ve tane verimi için genel ve özel uyum yeteneklerini önemli bulmuşlardır.

Bitki boyu çevresel faktörlerden etkilense de, daha çok genotipebağlı bir özelliktir. Nitekim genotipler arasında bitki boyu bakımından görülen farklılıklar esas olarak genotiplerin genetik yapılarından ileri gelmektedir. Ancak yapılan araştırmaların birçoğunda bitki boyunun genotiplere ve çevre şartlarına bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Whitman vd., 1985).

Ünay vd. (2004), Aydın koşullarında 2000-2001 yıllarında 9 mısır saf hattındaki tane verimi kalıtımını yarım diallel melezleme yaparak inceledikleri çalışmada; tane veriminin dominant genlerin etkisinde olduğunu bildirmişlerdir.

Lamkey ve Hallauer (1986), bir sentetik populasyondan geliştirdikleri 247 kendilenmiş hat arasında verim yönünden, yüksek x yüksek, yüksek x düşük, düşük x düşük şeklinde melezler oluşturmuşlar ve en yüksek verimli melezlerin yüksek x düşük grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sezer ve Gülümser (1999) 'in Çarşamba Ovasında yetiştirilebilecek mısırların belirlenmesi amacıyla 16 çeşidi deneyerek yaptıkları çalışmada; verim ve verim öğeleri bakımından önemli farklılıklar bulmuşlardır.

Köycü ve Kurt (1997), Samsun şartlarında 9 mısır çeşidinin verim ve kalitesini incelemişler, çalışma sonucunda hibrit çeşitlerin daha üstün olduklarını belirtmişlerdir.

Öz ve Kapar (2001), Samsun şartlarında 12 mısır çeşit/çeşit adayının verim ve verim unsurlarını belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada incelenen özellikler bakımından çeşit/çeşit adayları arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar bulunduğunu belirtmişlerdir.

Öz ve Kapar (2003), Samsun koşullarına uygun tanelik hibrit mısır genotipleri geliştirmek amacı ile yürüttükleri çalışmada; genotiplerin tane verimlerinin 916-1.349 kg da⁻¹, bitki boylarının 251-282 cm, tepe püskülü gösterme sürelerinin 61.9-66.4 gün, hasatta tane neminin % 23.2-30.9, tane/koçan oranının ise % 80.0-85.1 arasında değiştiklerini tespit etmişlerdir.

Öktem ve Öktem (2009), Harran Ovası koşullarında iki yıl süre ile 26 adet atdışi hibrit mısır çeşidini kullanarak, yüksek verimli ve hasatta tane nemi düşük mısır genotiplerinin belirlenmek amacıyla yürüttükleri çalışmada; çeşitlerin tane verimini 811-1636 kg da⁻¹, hasatta tane nemini % 13.4-27.2, bitki boyunu 193.9- 332.9 cm, ilk koçan yüksekliğini 84.6-152.4 cm arasında belirlemişlerdir.

Kırtok (1998); Vasal (2000), Tane bileşiminin; % 61-78'i nişasta, %6-12'si protein, %3.1-5.7'si yağ, %1.1-3.9'u kül, %5.8-6.6'sı pentozanlar, %8.3-11.9'u lif, % 3.3-4.3'ü selüloz+ligninden oluştuğunu bildirmişlerdir.

Yıldırım (2004), Çukurova bölgesinde II. Ürün koşullarında Adana'nın farklı ilçelerinde farklı mısır çeşitleriyle yapmış olduğu çalışmada; Ceyhan ilçesindeki mısır çeşitlerinde protein ve yağ oranında daha iyi sonuçlar almıştır. Ortalama

protein oranını %8-8.5 arasında, nişasta oranını %75-85 ve yağ oranını ise %3.5-4.1 arasında tespit etmiştir.

Demopulos-Rodriguez vd. (1979), 112 adet mısırdaki protein oranının kalıtımını belirlemek için yapmış oldukları çalışmalarında hata kareler ortalamalarına bakarak seçim yapmışlardır. Tane verimi, nem içeriği ve protein içeriği özelliklerinin tümünde hata kareler toplamının kullanılabilmesi belirtilmiştir. Yüksek protein içeriğiyle, düşük tane verimi arasında bir ilişki belirlenmiştir. Bu yüzden yüksek tane verimi olan mısırlarda protein içeriği yüksek olanların seçilemeyeceği belirtilmiştir.

Emeklier ve Birsin (2000), 7 mısır çeşidinin bazı verim ve verim öğelerinin adaptasyonu ve stabilite yeteneklerini belirlemek amacıyla stabilite parametresi olarak; ortalama, regresyon katsayısı (b), a değeri ve regresyondan sapma parametrelerini kullanmışlar ve birim alan tane verimi bakımından P 3394, P3751 ve France çeşitlerinin tane verimi bakımından çevre koşullarındaki değişime iyi uyum sağladığını bildirmişlerdir.

Mısır çeşitlerinin bitki boyu farklı bölgelerde farklı sonuçlar vermekte, çevreden etkilenmektedirler (Turgut vd., 2000).

Alam ve Rogers (2001), Kansas'ta mısır üretiminde elektriksel direnç blokları ile oluşturulan sulama konusunda yaptıkları çalışmada, bitki sulama stresi başlangıcındaki mısır bitkisi için uygulanmayan 25.4 mm birim su için dekarda 78-157 kg tane kaybına neden olduğunu açıklamışlardır.

Çeşit ve bitki sıklığında tane verimi ortalamaları damla sulama yönteminde karık sulama yöntemine göre önemli ölçüde yüksek gerçekleşmiştir ($p<0.05$). Verim artışı birinci yılda % 8, ikinci yılda % 9 hesaplanmıştır (Karaşahin ve Sade, 2011).

Karaşahin ve Sade (2011), yapmış oldukları çalışmanın her iki yılında da çeşit ve bitki sıklıklarının ortalaması olarak sulama yöntemleri arasındaki bitki boyu değerlerini istatistiki olarak farklı bulmuşlar, ancak bu fark birinci yıl karık sulama uygulaması lehine olurken, ikinci yıl damla sulama uygulaması lehine olduğunu bulmuşlardır. Çalışmanın birinci yılında hibrit mısır çeşitleri ve bitki sıklıklarının ortalaması olarak bin tane ağırlığı ölçümlerinden elde edilen değerler yönüyle sulama yöntemleri arasındaki fark önemli bulunmuş, damla sulama yöntemi lehine olurken, ikinci yılda bu farkın istatistiki olarak önemli olmadığına sonucuna

ulaşmışlardır. Çalışmanın birinci yılında hibrit mısır çeşitleri ve bitki sıklıklarının ortalaması olarak sulama yöntemlerinden elde edilen protein oranı değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmazken, ikinci yılda karık sulama yöntemi lehine olarak önemli bulunmuştur.

Lucchin vd. (2003), İtalya'da 20 farklı yerel mısır çeşidi kullanarak yaptıkları bir çalışmada; protein oranının % 9.36-11.03, yağ oranının % 4.64-5.57 ve ham selüloz oranının ise % 1.88-2.36 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Uzun vd. (2001), Bursa koşullarında kalite kriteri olarak ele alınan tanede protein oranı bakımından ekim nöbeti sistemleri arasında önemli bir farklılık olmadığını, ekim nöbeti sistemlerine göre mısırdaki tane protein oranının % 6.4-7.0 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca ekim nöbetine baklagil bitkilerinin girmesiyle mısırın tane veriminde bir artış sağlandığı izlenimine varmışlardır.

Baklagillerden sonra ekilen tahılların veriminde önemli artışlar olmuş ve bu artış ön bitki olarak kullanılan baklagil türüne göre değişmektedir(Mac Coll, 1990; Forbes ve Watson, 1992; Aydın ve Tosun, 1993; Abd-El-Samie, 1994; Drury ve Tan, 1995; Temu ve Aune, 1995).

Mısır tanesindeki yağ verimi genellikle genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmekle birlikte, genetik faktörler tanenin yağ içeriğinde çevresel faktörlerden daha önemli bir etkiye sahiptir (White ve Weber, 2003).

Cheng vd. (1979), 13 çift melez mısır populasyonunda protein ve yağ oranını belirlemek için yapmış oldukları çalışmada, protein oranının %9.39- 11.01 arasında, yağ oranının %4.6- 5.70 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Earle(1978), 1907-1972 yılları arasında mısır tanesindeki yağ verimi üzerinde genetik faktörlerin etkisini belirleyebilmek amacıyla yaptığı çalışmada, mısırdaki protein içeriğinin %9.1'den % 11.9'a çıktığını, yağ oranının ise %4 ile %4.9 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Thomison vd. (2003), Ohio'da 1995'ten 1999'a kadar iki mısır tipinde Top Cross melezleme ile yapmış oldukları çalışmada, yüksek yağ içeren mısır geliştirmişlerdir. Geç ekimlerde ve kurak koşullarda yağ oranında fazla bir değişiklik görülmediğini, nişasta oranının ise %5 düzeyinde daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Bhatnagar vd. (2004) tanede protein oranı açısından genel uyum yeteneğini önemli bulmuşlardır.

Yüksek verim ve stabilitenin birlikte ele alınması ve çeşit aday seçimlerinin agronomik, morfolojik, patolojik ve teknolojik özelliklere göre yapılmasının gerekli olduğu anlaşılmaktadır (Öz ve Kapar, 2003).

Pande vd. (1968), yaptıkları çalışmada 11 melez mısır çeşidinin verimlerinin yöresel çeşitlerden daha fazla olduğunu, bitki başına tane verimi, bitki boyu, koçan başına tane sayısı ve bin tane ağırlığı, hektara tane verimi ile pozitif ilişki gösterdiğini saptamışlardır.

Gökçora (1973) ün bildirdiğine göre, Minnesota'da 110 kendilenmiş mısır dölünde verim ve verime etkili önemli karakterleri incelemiş, tane verimi ile bitki boyu, koçan boyu ile sap çapı arasında olumlu ve önemli ilişki saptamışlardır.

Mc Cree ve Silsbusy (1978), yaptıkları çalışmalarda yüksek sıcaklıkların tane verimi üzerine iki şekilde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Sıcaklık artışıyla bitki solunumunun arttığını bunun sonucu taneye taşınacak kuru madde miktarının düşmesi sonucu verimin azaldığını açıklamışlardır.

Krivoshaya ve Zozulya (1975), 78 melez mısır çeşidi ile yaptıkları çalışmada, tane verimi ile koçanda tane ağırlığı arasında yüksek düzeyde ve koçan uzunluğunu koçan çapı ile düşük düzeyde önemli olumlu ilişki saptamışlardır. Gelişme süresinin koçan uzunluğu ile yüksek düzeyde önemli olumlu, koçanda tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve sıradaki tane sayısı ile ise düşük önemli ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Koçan çapının, koçan uzunluğu ile yüksek düzeyde önemli olumlu, bitki başına koçan sayısı ile ise yüksek düzeyde önemli fakat olumsuz ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Gökçora (1956), Türkiye'nin çeşitli ekolojilerinden sağlanan sert, atdişi, cin ve şeker mısır alt türlerinden oluşan 514 adet örneği Ankara ve Adapazarı koşullarında ekerek yaptığı araştırmada, çeşitlerin morfolojik özellikleri; bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, son koçan yüksekliği, yaprak yüzeyi, boğum sayısı, koçan sayısı, koçan uzunluğu, koçanlarda sıra sayısı, sırada tane sayısı, koçan çevresi, tane verimi, tanenin uzunluğu, tanenin genişliği, tanenin derinliği, bitkinin sap ağırlığı ve bir bitkiye düşen koçan ağırlığı hakkında bilgiler vererek, bu özelliklerin çeşidin genetik

bünyesi başta olmak üzere çevre koşulları ve yetiştirme yöntemlerinden etkilendiğini bildirmiştir.

Duncan vd. (1973), gelişme süresindeki sıcaklık artışındaki azalmalar mısırdaki fotosentez aktivasyonunu düşürdüğünü ve fotosentez ürünlerinin taşınmasının yavaşlaması nedeniyle tane veriminin azaldığını açıklamışlardır.

Johnson (1973), tane verimi ile koçan püskülü oluş süresi, yaprak alan indeksi ve tane oluşum süresi arasında olumlu ve doğrusal bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Kumar (1974), 10 kendilenmiş hattın diallel analizinde koçan ağırlığı, yüz tane ağırlığı, koçanda tane sayısı ve koçan uzunluğu ile verim arasında yüksek önemli korelasyon tespit edilmiştir. Koçan ağırlığı, koçanda tane sayısı ve verim için özel kombinasyon yeteneği yüksek bulunmuştur. Genel kombinasyon yeteneği sadece 100 tane ağırlığı ve koçan püskülü oluşum süresi için yüksek bulunmuştur.

Holt vd. (1964), yarı kurak bölgelerde biriktirilen toprak suyunun mısır bitkisinin büyümesine etkilerini araştırarak, normal bir yağışlı ekimden önce toprakta biriktirilen su miktarı ile mısır verimi arasında yakın bir ilişki olduğunu, toprakta 150 mm'lik bir su depolayabilmek için 450 mm'lik normal bir yağışın gerekli olduğunu saptamışlardır.

Özgentürk (2001),Çukurova bölgesinde yürüttüğü çalışmada; Path analizi sonuçlarına göre tane verimine doğrudan ve olumlu etki gösteren özellikler ve etki oranları sırasıyla, koçanda tane ağırlığı, kök kuru madde ağırlığı, sömek oranı, sırada tane sayısı, koçanda sıra sayısı, bitki boyu, koçan püskülü çıkış süresi olarak tespit etmiştir. Tane verimini doğrudan ve olumsuz etkileyen özelliklerini ise sırasıyla bitkide yaprak sayısı, bin tane ağırlığı, koçan uzunluğu koçan tane sayısı, sap kalınlığı, hasat indeksi, yaprak açısı ve ilk koçan yüksekliği olarak tespit ettiğini bildirmiştir.

Arnon (1975)'in yaptığı çalışmada; genotip ve ekolojilere göre değişen koçanda tane sayısı ve ağırlığı önemli verim unsurlarından olup, koçan büyüklüğü ile ilişkili olduğunu, mısırdaki maksimum tane verimi ise büyük ölçüde koçan büyüklüğü ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Tahıllarda tanede biriktirilen karbonhidratların büyük bir kısmı, döllenen sonra sentezlenip taneye gönderilen asimilatlardan oluşmakta olduğunu belirtmiştir. Çiçeklenme–erme süresi, çevre şartlarından

etkilenen bir çeşit özelliği olup, buna her bir günlük ilavenin verimi yaklaşık % 3 oranında arttırılabileceği ortaya koymuştur.

Park vd. (1986),15 kendine açık tozlanmaya bırakılan mısır çeşidinde korelasyon katsayısı analizi yapmışlar, bin tane ağırlığı hariç ele alınan diğer karakterler arasında önemli pozitif ilişkiler elde etmişlerdir. Daha sonra önemli pozitif ilişki sadece olgunlaşma süresi (gün) ile her bitkiden elde edilen tane arasında olmuştur. Koçan uzunluğu ve bin tane ağırlığının tane verimine direk etkide bulunduğu gözlenmiş, öte yandan çiçeklenme süresi ile olgunlaşma ve bitki boyu verimi, koçan boyunu artırarak etkide bulunmuştur. Erkenci ve kısa tip bitkilerin ürün gözden çıkarılmaksızın seçilmesine olanak sağlayan, olgunlaşma ve bitki boyunun tane verimine olan direk etkilerinin negatif olarak bulunduğunu belirtmektedirler.

Xu (1986),40 melez mısır çeşidinde 6 özellik incelemiş, korelasyon ve path analizi yapmıştır. Yapılan korelasyon analizinde, tane verimiyle, bitki boyu, koçan uzunluğu, koçan kalınlığı, sırada tane sayısı ve bin tane ağırlığı arasında önemli derecede yüksek, pozitif ilişki bulunmuştur. Path analizi sonucunda; koçan kalınlığı, sırada tane sayısı ve bitki boyunun tane verimine direk ve pozitif ilişkide bulunduğunu belirtmektedir. Koçanda sıra sayısı verime negatif olarak direk etkide bulunmuştur.

Öktem (1993),Çukurova koşullarında, ikinci ürün mısır sezonunda 14 farklı mısır çeşidi ile yürüttüğü çalışmada, tane verimine, sap kalınlığı ile bitkide yaprak sayısının olumlu ve önemli etkide bulunduğunu, path analizi sonuçlarına göre ise, tane verimine en yüksek olumlu ve doğrudan etkiyi koçanda tane sayısının gösterdiğini, bunu sırasıyla bitki boyu, koçanda sıra sayısı ve tepe püskülü çıkış süresinin izlediğini bildirmektedir. Bitki boyunun çeşitlere göre 193.25 cm ile 227 cm arasında değiştiğini, tane veriminin ise 827 kg/da ile 1456 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

Cesurer (1995),Kahramanmaraş koşullarında şeker mısırında taze koçan verimine ve diğer bazı tarımsal ve bitkisel özelliklere etkisi belirlemek için yaptığı bu çalışmada, bitki sıklığı artıkça koçan çapının ve koçan boyunun düşmesi nedeniyle koçandaki tane sayısının azalmakta fakat tane veriminin ise arttığını söylemiştir.

Ayrancı ve Sade (2004),Konya ekolojik şartlarında tane ürünü için yetiştirilebilecek atdışı melez mısır çeşitlerini belirlemek amacıyla, 1998 yılında bu çalışmayı

yürütmüşlerdir. Araştırmada 14 atdışi melez mısır çeşidi kullanmışlardır. Mısır çeşitlerinde koçan uzunluğu ve çapındaki değişimin tane verimindeki değişime paralel olduğunu, ilk koçan yüksekliğinin çeşitlerin genetik yapısı ve ekolojik faktörlerin etkisi altında oluşan morfolojik bir özellik olduğunu belirtmektedirler.

2.2. Çinko Gübrelmesi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Temel besin elementlerini topraktan alan bitkiler, bazı elementlerin toprakta bulunmaması, yetersiz oranda olması, toprak yapısına bağlı olarak bitkinin alamayacağı formda olması ve su yetersizliği nedeniyle topraktan yeteri kadar alamadıkları besin elementleri için yaprak gübreleri önemli oranda katkı sağlamaktadır (Alp, 2010).

Birçok enzim sisteminde çinkonun düzenleyici rol alması, nükleik asit sentezi, klorofil ve karbonhidrat üretimi ile bitki hormon metabolizmasında kullanılması nedeniyle bitki beslemede rolü önemli olmaktadır. Ayrıca bitkiler için oldukça büyük öneme sahip olan indol asetik asidin sentezi için de çinkonun varlığına ihtiyaç vardır. Bitkilerde çinko eksikliğinde; bitkide boğum aralarının kısalması özellikle mısırdaki orta damara paralel açık renkli şeritler, küçük yapraklılık ve genç yapraklarda kloroz görülmektedir. Çinko toprakta yeterince bulunduğu zaman; özellikle bitki büyüme hormonlarının oluşumu tam olmakta, tohum verimi artmakta, mısırdaki gövde ve tane olgunluğu sağlanmaktadır (Alp, 2010).

Yüksek pH ve kireç ile birlikte aşırı fosforlu gübre uygulaması çinko eksikliğine neden olabilmektedir. Çinko eksikliğinde, gübreleme ile başarılı olunması, verilen çinkonun alınabilirliği, üst toprağın kuruluğu, alt toprağın kompozisyonu ve diğer elementlerle olan etkileşimler gibi etmenlerden etkilenmektedir. Fasulye, mısır, buğday, pirinç ve domates gibi birçok bitki çinko eksikliği stresine karşı düşük toleransa sahiptir ve ürün kaybına uğrarlar (Çelik-Saygın, 2013).

Bitkiler için gereken besin elementlerinden birini ya da birkaçını bulunduran yaprak gübreleri sıvı halde yapraklara püskürtülerek uygulanmaktadır (Aktaş, 1996).

Orta Anadolu'da tahıllar üzerinde yapılan çeşitli çalışmalarda çinko sülfatın en iyi sonuçları veren ve en ekonomik ürünler içinde olduğu bildirilmiştir (Torun vd., 1999; Gültekin vd., 1999).

Aksoy ve Danışman (1986), yaptıkları çalışmada mısır bitkisinin verimi ve mısır bitkisi tarafından çinko alımı üzerine çinko gübrelemesinin etkisini belirleyebilmek için çinko noksanlığı gösteren topraklar üzerinde bir deneme kurmuşlardır. Topraklara çinkoyu 5 farklı düzeyde ve 2 farklı çinko kaynağı ile uygulamışlardır. Araştırmacılar sonuç olarak; çinko uygulamalarının kontrol ile karşılaştırıldığında kuru madde miktarını artırdığını bulmuşlardır.

Yalçın ve Usta (1992), 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 farklı toprak üzerinde çinko uygulamasının sera şartlarında mısır bitkisinin gelişmesi ile Zn, Fe, Mn ve Cu içerikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Sonuç olarak artan miktarlardaki çinko uygulaması mısır bitkisinin kuru madde miktarını ve bitkinin çinko konsantrasyonunu önemli ölçüde artırmıştır.

Güzel vd. (1991), Harran ovasında yaygın bulunan 25 toprak serisinin yüzey horizonlarından aldıkları toprak örnekleri ile yaptıkları çalışmada topraklara 0, 5, 10 ppm çinko uygulamışlardır. Çinko uygulamasına karşı mısır bitkisinin yanıtını araştırmışlar ve kontrol dozunda, mısır bitkisinde çok şiddetli noksanlık belirtileri saptamışlardır. Araştırmacılar artan çinko miktarlarının bitkinin toprak üstü organları ve kökünde kuru madde miktarı ile çinko içeriğini artırdığını belirlemişlerdir.

Taban ve Turan (1987), toprağa değişik miktarlarda verilen demir ve çinkonun mısır bitkisinin gelişmesi ve mineral madde içeriği üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları denemede sera koşullarında Büyük Konya Havzasından alınan topraklar üzerinde çalışmışlardır. Araştırmacılar toprağa artan miktarlarda uygulanan demir ve çinkonun mısır bitkisinin kuru madde miktarı ile Fe, Zn, Mn, Cu, N, P ve K kapsamı üzerine etkilerinin istatistikî bakımdan önemli olduğunu, bitkinin kuru madde miktarının 20 ppm demir ve 15 ppm çinko uygulamasından sonra azaldığını bulmuşlardır.

Özgüven ve Katkat (2001), farklı düzeylerde uygulanan çinko miktarlarına bağlı olarak mısır bitkisinin kuru madde miktarı, çinko içeriği ve topraktan kaldırılan çinko miktarında kontrole oranla önemli artışlar sağlandığı belirlenmiştir.

Hakerlerler ve Höfner (1982) mısır bitkisinde, Zn, Fe ve Mn'nin karşılıklı etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, farklı düzeylerdeki çinkonun deneme

bitkisinin çinko alımını artırdığını, demir ve mangan alımını ise azalttığını, ürün üzerine etkisinin ise önemli olmadığını saptamışlardır.

Aksoy (1977), mısır bitkisiyle yaptığı sera denemesinde artan miktarlarda verilen çinkonun deneme bitkisinin kuru madde miktarı üzerine etkili olmadığını, buna karşın demir ve bakır kapsamlarını azalttığını belirlemiştir.

Scharrer ve Jung (1956), Keefer vd. (1972), Yalçın ve Usta (1992), yaptıkları denemelerde mısır bitkisinde ürün miktarının çinkolu gübrelemeyle arttığını belirlemiştir.

Çinko uygulamalarının bitkilerin klorofil kapsamlarını artırdığı belirlenmiştir (Çakmak ve Marschner, 1987; Çakmak vd., 1989; Marschner ve Çakmak, 1989).

Sera koşullarında yapılan çinko denemelerinde mısır bitkisinin artan çinko dozları, kuru madde miktarını arttırmaktadır. Ancak bu artışın çinko şelatları (EDTA ve EDDHA) ile sağlandığını göz ardı etmemek gerekir (Alvarez vd., 2003).

Çinko uygulamalarının istatistiksel olarak önemli ölçüde bitki dokularındaki fosfor konsantrasyonunu arttırdığı tespit edilmiştir (Arya ve Singh, 2002).

Minimum yasası gereği, çinko eksikliği olan toprağa bitkinin ihtiyacı olan çinko uygulandığında, bitki daha düzenli beslenmektedir (Bukvic vd., 2003).

Büyükerdem ve Akman (2008), bir şeker mısır çeşidine çinko katkılı kompoze gübre uygulaması ile şeker mısırının protein miktarının %10.7'den %11.4'e çıktığını bildirmişlerdir.

Tokat koşullarında gerçekleştirilen tarla denemesi sonucunda, toprağa yapılan çinko gübrelemesi ile bütün mısır çeşitlerinin sadece kuru madde ve silaj verimleri artmamış, aynı zamanda yeşil aksam çinko konsantrasyonlarında da önemli artışlar olmuştur. Çinko gübrelemesi ile bazı çeşitlerin yeşil aksam protein ve potasyum konsantrasyonlarında artışlar meydana gelmiştir (Erdem, 2011)

Ramon ve Villemin (1989), alüviyal kireçli topraklarda mısır çeşitlerine artan dozlarda çinko gübrelemesi ile tüm çeşitlerin uygulamalara olumlu tepki verdiği, bitkilerin yeşil aksamlarında çinko konsantrasyonlarında önemli artışların olduğunu bildirmişlerdir.

Çakmak vd. (1989), Zn eksikliğinde bitkide protein miktarının azaldığını, ancak proteinin kompozisyonunun değişmeden kaldığını bildirmişlerdir.

Artan düzeylerde uygulanan çinkonun etkisiyle mısır bitkisinin çinko içeriği artmaktadır (Aksoy, 1977; Aksoy ve Danışman, 1986; Yalçın ve Usta, 1992; Selimoğlu, 1995).

Artan miktarlarda uygulanan çinko, sera koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinin kuru madde miktarını önemli derecede arttırmıştır (Aydemir, 1982; Taban ve Turan, 1987; Arriechi ve Ramirez, 1997).

Uygulanan çinko, sera koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinin topraktan kaldırdığı çinko miktarını önemli derecede arttırmaktadır (Marinho ve Igue, 1972; Haktanır, 1984; Gezgin, 1991).

Çinko uygulamasıyla mısır bitkisinin Fe, Cu ve Mn kapsamlarında belirlenen azalmalar; çinko, demir, bakır ve mangan iyonlarının (Giordano vd, 1974) ve ayrıca çinko ile bakır iyonlarının (Bowen, 1969) aynı taşıyıcı bölgeler için rekabet etmelerine dayanılarak açıklanabilir.

Pudra haline getirilmiş veya suda çözülmüş Zn'lu bileşiklerin ekimden önce tohuma uygulanmasıyla başarılı sonuçların alındığı bildirilmektedir (Kacar ve Katkat, 1999).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri

Araştırma 2014 yılı mısır yetiştirme döneminde Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanlarında, Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında ve Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Uygulama ve Araştırma Merkezinde (TARBİYOMER) yürütülmüştür.

3.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı 2014 yılında mısır yetiştirme döneminde Aydın iline ait ortalama sıcaklık ve toplam yağış ile uzun yıllara ilişkin değerler Çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Aydın ili 2014 mısır yetiştirme dönemine ait ortalama sıcaklık (°C), toplam yağış(kg/m²) ve uzun yıllara ait veriler

Aylar	Ortalama Sıcaklık(°C)		Toplam Yağış(kg/m ²)	
	2014	1960-2013	2014	1960-2013
Nisan	17.3	15.8	76.3	54.1
Mayıs	21.6	20.9	14.8	34.3
Haziran	25.7	25.9	51.5	12.6
Temmuz	28.8	28.4	-	4.0
Ağustos	29.7	27.5	-	1.8
Eylül	24.0	23.4	5.0	12.9

Anonim, 2014

Deneme yılında ortalama sıcaklıklar incelendiğinde uzun yıllar ortalamalarına göre sıcaklık derecelerinde önemli bir farklılığın olmadığı gözlemlenmiştir. Sıcaklığın sadece 1-2°C uzun yıllar ortalamalarına göre fazla olduğu görülmüştür. Toplam yağış miktarının ise; Nisan ve Haziran aylarında uzun yıllar ortalamasından daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Mayıs ve Eylül aylarında ise yağış miktarı uzun yıllar ortalamalarının oldukça altında kalmıştır. Bitkinin su isteğinin fazla olduğu aylardan olan Temmuz ve Ağustos aylarında ise yağış hiç olmamıştır.

3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanından alınan toprak örneği Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarında analizi yapılmıştır. Toprak tekstürü Bouyoucos hidrometre metodu ile belirlenmiştir (Bouyoucos, 1962). Toprak pH'sı Richards (1954) tarafından belirtildiği şekilde pH metre ile ölçümü yapılmıştır. Fosfor miktarı kalorimetrik olarak hesaplanmıştır (Olsen vd., 1954) ve potasyum miktarı da Richards (1954) tarafından belirtildiği şekilde flame fotometre metodu ile analizi yapılmıştır. Organik madde miktarı; yaş yakılarak organik karbon değeri bulunmuş ve bu değer Van Benmelen faktörü ile çarpılmıştır (Black, 1965). Bu yöntemlere dayanarak yapılan toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanının toprak analiz sonuçları

Toprak tekstürü (%)			pH	Organik madde (%)	P (ppm)	K (ppm)
Kum	Mil	Kil				
72,0	16,7	11,3	8,4	1,2	21	176
Kumlu Tın			Alkali	Düşük	Yüksek	Düşük

Çizelge 3.2.'deki toprak analiz sonuçları incelendiğinde deneme alanı toprağının kumlu tın bir bünyeye sahip, organik madde miktarı düşük ve reaksiyonu alkali karakterli olduğu söylenebilir. Toprakta bulunan makro besin elementlerinin miktarlarına bakıldığında K miktarının düşük, P miktarının yüksek olduğu söylenebilir. Mikro besin elementlerine ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme alanının toprak analizi sonucu mikro besin elementleri

Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	B	Zn
(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
2978	594	101	19	5.6	1.8	0.25	1.1
Yüksek	Çok Yüksek	Normal	Yüksek	Yeterli	Yeterli	Noksan	Yeterli

Çizelge 3.3.'deki analiz sonuçlarında toprakta bulunan mikro besin elementlerinin miktarına bakıldığında Ca miktarının yüksek, Mg miktarının çok yüksek, Na miktarının orta, Fe miktarının yüksek, Zn, Mn, Cu miktarlarının yeterli ve B miktarının ise noksan olduğu söylenebilir.

3.2. Materyal

3.2.1. Denemede Kullanılan Mısır Çeşitleri ve Özellikleri

Materyal olarak 4 farklı melez mısır çeşidi kullanılmıştır. Çeşitler ve özellikleri aşağıda kısaca tanımlanmıştır.



Şekil 3.1. Deneme ile ilgili genel görünüm

3.2.1.1. DKC 6876

FAO 700 olum grubundadır. Yüksek ve stabil verim potansiyeline sahiptir. Stres koşullarına (sıcak ve kurak) toleransı son derece yüksektir. Toprak seçiciliği yoktur, her türlü toprak yapısında yetiştirilebilir. Çok güçlü kök ve gövde yapısına sahiptir. Koçan çevre sıra sayısı 16 - 18 arasında değişmektedir. Taneleri at dişi yapıda ve çok derindir. Yaygın adaptasyon kabiliyetine sahip olup; 1. ürün mısır ekilen tüm bölgelere önerilir. Ekimde 8.500 - 9.000 tohum / dekar bitki sıklığı önerilmektedir (Anonim, 2014a).

3.2.1.2. Competo

130 günlük bir mısır çeşididir. Güçlü kök ve gövde yapısı ile yatmaya karşı dayanıklıdır. Geniş adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Tavsiye edilen ekim sıklığı 7.800-8.100 bitki/da' dır. Hafif-orta bünyeli ve derin profilli topraklarda maksimum performansa ulaşır. Ana ürün ve geç ana ürün ekimleri için uygundur (Anonim, 2014).

3.2.1.3. P 3167

Geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahiptir. 136 günde olgunlaşır. Ege ve Akdeniz bölgesine ana ürün olarak kullanılır. P3165 ile aynı bitki yapısına sahiptir. Yaprak hastalıklarına özellikle pasa mukavimdir. Tane kalitesi iyidir. Sıcak ve kurak şartlara mukavimdir. Geniş ve yayvan yapraklıdır. Makinalı hasata uygundur. Ekim sıklığı dekara 7000-7200 bitkidir (Anonim, 2014c).

3.2.1.4. P 31D24

Kısa süreli stres şartlarına yüksek seviyede tolerans gösterme yeteneğindedir. En yüksek verimi kumsal ve orta bünyeli tarlalarda gösterir. Derin at dişi yapıda, portakal rengi taneler oluşturur ve taneler yüksek hektolitreye ağırlığına sahiptir. Çok güçlü sap yapısı ve kök sistemi mevcuttur. Bu nedenle yatmaya çok dayanıklıdır. Sahip olduğu tane özellikleri nedeniyle yem sanayi için de ideal bir ürün oluşturur. Türkiye'de yaygın olarak görülen sap hastalıklarına karşı yüksek seviyede toleranslıdır. Tane nemini kaybetme hızı yüksek, hasat nemi düşük, yeşil kalma yeteneği yüksektir (Anonim, 2014b).

3.2.2. Denemede Kullanılan Gübreler ve Özellikleri

Denemede materyal olarak 3 farklı gübre çeşidi kullanılmıştır. Bu gübrelerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

3.2.2.1. 20-20-20 (kompoze) gübre

Bünyesinde azot(N), fosfor(P_2O_5) ve potasyumu(K_2O) dengeli bir şekilde içerir. Özellikle potasyum bakımından fakir topraklarda dengeli gübreleme için kullanılmalıdır. Taban gübre(toprak altı) olarak tüm bitkilerde bitkinin kök derinliği dikkate alınarak kullanılır (Anonim, 2014d).

Daha çok meyvesinin ve danesinin kalitesi ön plana çıkan bitkilerde kullanılır. Çimlenme ve tohum oluşumunu teşvik eder. Kök oluşumu ve gelişimini hızlandırır. Bunun sonucunda, iyi bir çiçeklenme ve meyve tutumunu sağlar. Yüksek verimli ve kaliteli ürün oluşumunu teşvik eder. Bitkinin soğuk ve kurağa karşı direncini artırır (Anonim, 2014e).

3.2.2.2. Amonyum Nitrat (%33) gübresi

Amonyum Nitrat gübresi, azotu iki ayrı formda ihtiva eden, granül yapıda, suda erime oranı yüksek bir gübredir. Bünyesindeki %33 oranındaki azot (N) hem amonyum (NH_4), hem de nitrat (NO_3) formundadır. Amonyum Nitrat gübresi suda eridiği zaman eşit adette (+) ve (-) yüke sahip olduğu için nötr karakterli bir gübredir. Bu nedenle toprağın pH değerini arttırmaz. Amonyum Nitrat gübresi çeltik tarımı hariç, tüm tarla bitkilerinde, yazlık ve kışlık sebzelerde, zeytin, bağ ve tüm meyve ağaçlarında bitkilerin gelişme dönemlerine göre 2 ila 5 kez uygulanabilir. Amonyum Nitrat'ta eşit miktarda bulunan azot, bitki kökleri ile hızla alınarak ürün miktarının ve kalitesinin artmasını sağlar. (Anonim, 2014f)

3.2.2.3. Çinko Sülfat gübresi

Bitkinin tepe büyümesindeki zayıflık çinko noksanlığının işaretidir. Türkiye'de pH'sı 7.5'in üzerinde olan ve çinkonun az olduğu topraklar %80 olarak genellenebilir. Çinkonun tahıl ekimi yapılan tarım alanlarındaki uygulamalarında %54.8 verim artışı sağlanmaktadır. (Anonim, 2014g)

Suda tamamen çözünebilir yüksek oranda çinkoya sahiptir. Bitkilerin bodur kalmasını önler, bitki boyunu ve sap kalınlığını artırır. Yapraktaki sararmaların, erken dökülmenin ve küçülmenin önüne geçer. Meyve ağaçlarında sürgün sayısı ve meyve tutumunu artırır, meyvede şekil bozukluklarını önler, ürünün pazar değerini yükseltir. Çayır ve meralarda otların sararmasını önler, hızlı büyümesini ve bol ot oluşumunu teşvik eder. Verimi önemli ölçüde artırır. (Anonim, 2014h)

3.3. Yöntem

3.3.1. Ekim ve Bakım

Yürütülen deneme, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiftliği Deneme Alanında 2014 yılında tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine uygun ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.



Şekil 3.2. Mısır kültür bitkisinin ekimi

Mısır ekimi, mibzerle 16 Mayıs 2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Parseller 7m uzunluğunda, 70 cm sıra arası ve 17.1 cm sıra üzeri mesafeye sahip olup, 4 sıradan oluşmaktadır. Dekarda 8354 adet bitki bulunmaktadır. Deneme 924 m² alan üzerine kurulmuş olup, toplam 64 parsel üzerinden verim ve kalite öğelerinin ölçülmesi için hasat edilmiştir.

Taban gübresi olarak dekara 20 kg azot ile birlikte 20 kg fosfor ve 20 kg potasyum kompoze gübre olarak verilmiştir. Bitkide ilk boğaz doldurma 30 Mayıs 2014

tarihinde yapılmıştır. Üst gübreleme için de dekara 42 kg Amonyum Nitrat kullanılmıştır. Denemedeki mısırlar 23Eylül 2014 tarihinde hasat edilmiştir.

3.3.2. Çinko Uygulaması

Materyal olarak %25'lik suda çözünür çinko (Zn) gübresi ($ZnSO_4$ içerikli) kullanılmıştır. Zn gübresi çeşitlere 18 Haziran 2014 tarihinde kontrol dahil 4 farklı doz (Kontrol (0 ppm), 1000 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm) olarak yapraktan uygulanmıştır.



Şekil 3.3. Farklı dozlarda çinko uygulaması

3.3.3. Gözlem ve Ölçümler

Yapılan gözlemler verim ve kalite özellikleri olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

3.3.3.1. Verim özellikleri

Tane Verimi (kg/da): Dört sıradan oluşan parsellerden dışta bulunan sıralar kenar tesiri olarak bırakılmıştır ve sıralardan 2m'lik 4 ayrı tekerrürle mısır koçanı elle hasat yapılarak dekara verim hesaplanmıştır.

Bin Tane Ağırlığı (g): Deneme parsellerini temsilen seçilen 10 adet mısır koçanındaki mısır taneleri 4 kez 100 adet sayılmış ve tartılmıştır. Tartılan 100'er adetlik örnek ağırlıkları 2.5 ile çarpılarak bin tane ağırlıkları elde edilmiştir.

Koçan Boyu (cm): Deneme parsellerini temsilen seçilen 10 adet koçan dip kısmından ucuna kadar ölçülerek, ortalaması alınıp koçan boyu elde edilmiştir.

Koçanda tane sayısı (adet/koçan): Deneme parsellerini temsilen seçilen 10 adet koçan tanelenerek elde edilen taneler sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

3.3.3.2. Kalite özellikleri

Tanede protein oranı (%): Hasat edilen parsellerden elde edilen tanelerde NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) yöntemine göre protein oranları saptanmıştır. Norris (1960), yakın kızıl ötesi spektrumu tekniğinin (NIRS) en uygun olarak kullanıldığı alanlardan birinin tarım olduğunu bildirmektedir. Yakın-Kızılötesi Spektrumu 1960'lı yıllarda Amerika Tarım Bakanlığından Karl Norris tarafından geliştirilmiş olan bir tekniktir. Karl Norris NIRS ile yapılan çalışmada tarımsal ürünlerdeki nem miktarını ölçmek için yeni bir metot geliştirmeyi amaçlamıştır.

NIRS cihazı buğday, mısır, arpa ve diğer tahıllarda bütün tanede öğütmeksizin 10–20 saniyede ölçüm yapabilmektedir. Ayrıca un gibi toz ürünlerde de direkt ölçüm yapmaktadır. Cihaz kalibre edildiği takdirde protein, rutubet, kül, gluten, sedim, sertlik, nişasta, şeker, enerji ve yağ analizleri, tahıl ve unların haricinde de, yağlı tohum, yem, gıda, şarap, alkol, plastik, dezenfektan, ilaç sanayisinde, kozmetiklerde de analiz yapabilmektedir. Analiz esnasında herhangi bir kimyasal kullanımına gerek yoktur. 720–1100 nm dalga boylarında ölçüm yapılmaktadır. Numunenin 10 farklı bölgesinde okuma yaptığı için sonuçlar yüksek hassasiyette elde edilir.

Tanede nişasta oranı (%): Hasat edilen parsellerden elde edilen tanelerde NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) yöntemine göre nişasta oranları saptanmıştır. Ölçümler Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Araştırma ve Uygulama Merkezi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Tanede yağ oranı (%): Hasat edilen parsellerden elde edilen tanelerde NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) yöntemine göre yağ oranları saptanmıştır.

Ölçümler Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Araştırma ve Uygulama Merkezi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Tanede lif oranı (%): Hasat edilen parsellerden elde edilen tanelerde NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) yöntemine göre lif oranları saptanmıştır. Ölçümler Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Araştırma ve Uygulama Merkezi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Tanede kül oranı (%): Hasat edilen parsellerden elde edilen tanelerde NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) yöntemine göre kül oranları saptanmıştır. Ölçümler Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Araştırma ve Uygulama Merkezi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

3.3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

İncelenen özelliklere ilişkin verilerin varyans analizleri “Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller” deneme desenine uygun olarak TARİST paket programında değerlendirilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında EKÖF karşılaştırma testinden faydalanılmıştır (Açıkgöz vd., 1994). Bölünmüş parselde ana faktör uygulama, alt faktör de çeşit olarak alınmıştır. Uygulama dozlarının ana faktör olarak alınmasının nedeni, çeşitlere uygulanmış olan farklı dozlardaki (kontrol (0ppm)-1000ppm-2000ppm-4000ppm) çinko gübresinin DKC 6876, Competo, P 3167, P 31D24 çeşitlerini nasıl etkilediğinin saptanması ve böylece istatistiksel açıdan önemli olan farklılıkları gruplamaktır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Verim Özellikleri

4.1.1. Tane Verimi

Verim, bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır. Örneğin, farklı gübreleme dozları, yıl içindeki yağışın dağılımı ve yetiştirme periyodundaki sıcaklık ile genotip, uygulama zamanı, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi faktörler verim ve kaliteyi etkiler (Kettlewell vd., 1998; Smith ve Googing, 1999). Daha önce bu konuda yapılan çalışmalar da verim ve kalitenin kullanılan çeşide, bölgenin ekolojik yapısına ve uygulanan kültürel işlemlere göre değiştiğini göstermektedir (Kırtok vd., 1988; Sharma, 1992; Ağdağ vd., 1997; Dokuyucu vd., 1999; Anıl, 2000; Aydın vd., 2005; Mut vd., 2005).

Farklı miktarlarda uygulanan çinko yaprak gübre dozlarının denemede kullanılan çeşitlere ait tane verimi değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	32059.419	10686.473
Uygulama	3	588798.436	196266.145**
Çeşit	3	1138702.142	379567.381**
Uyg*Çeşit	9	806685.307	89631.701**
HATA	36	725808.060	20161.335
Genel	63	3397646.097	53930.890

**0.01 düzeyinde önemli

Denemede uygulanan çinko dozlarının ve çeşitlerin verimine ilişkin ortalama değerlerine bakıldığında; uygulama, çeşit ve uygulama*çeşit arasında farkın 0.01 düzeyinde istatistiki anlamda önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulanan çinko dozlarının ve çeşitlerin tane verimine ilişkin ortalama değerleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tane verimine (kg/da) ilişkin ortalama değerleri

	Kontrol	1000 ppm	2000 ppm	4000 ppm	Ortalama
DKC 6876	1500.304 a	847.809 gh	1278.712 bc	1385.414 ab	1253.060 a
Competo	1054.318 def	879.745 fgh	927.474 efgh	1120.375 cde	995.478 b
P 3167	930.544 efgh	803.103 gh	1049.662 def	783.244 h	891.638 c
P 31D24	1169.882 cd	1086.913 cde	1152.382 cd	979.936 defg	1097.278 b
Ortalama	1163.762 a	904.392 c	1102.058 ab	1067.242 b	

EKÖF(Uygulama): 86.665, EKÖF(Çeşit): 101.892, EKÖF(Uygulama x Çeşit): 203.785

İstatistiki anlamda çeşitler arasında önemli düzeyde farklılıklar gözlemlenmiştir. Tane verimi ortalamaları incelendiğinde elde edilen sonuçların 783.244-1500.304 kg/da arasında değiştiği, en fazla verimin DKC 6876 çeşidinde kontrol (0 ppm) uygulamasında, en düşük verimin ise P 3167 çeşidinde 4000 ppm çinko dozunda ulaşıldığı görülmektedir. Ayrıca P 31D24 çeşidinde artan çinko dozlarının verimi düşürdüğü gözlenmiştir.

Competo çeşidinde en yüksek verim değerinin 4000 ppm uygulama dozunda olduğu görülürken, P 3167 çeşidinde 2000ppm dozunda ve P 31D24 çeşidinde ise üzerinde hiçbir işlem yapılmayan kontrol (0 ppm) parselinde olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin ortalamalarına bakıldığında en düşük değer 891.638 kg ile P 3167 çeşidinde, en yüksek değer ise 1253.060 kg ile DKC 6876 çeşidinde olduğu görülmüştür. Competo ve P 31D24 çeşitleri aynı grupta yer almışlardır. Uygulamaların ortalamalarına bakıldığında en düşük değer 904.392 kg ile 1000 ppm lik dozda, en yüksek değer ise 1163.762 kg ile kontrol dozunda gözlemlenmiştir. Böylece uygulanan farklı çinko gübre uygulamalarına her bir çeşidin tane verimi açısından gösterdiği tepki farklı olduğu anlaşılmaktadır. Denemede tane verimi sonuçları incelendiği zaman genel olarak toprak özellikleri açısından alkali

topraklarda yeterli düzeyde çinko besin elementinin bulunması nedeniyle uygulanan dozların verim üzerinde açıkça etkisi görülmemiştir.

Tane verimi açısından yapılan önceki çalışmalar incelendiğinde elde edilen değerler büyük oranda uyuşmuş olup, Sezer ve Gülümser (1999), Öz ve Kapar (2001) ile paralellik göstermiştir. Ayrıca Alp (2010)'da belirtilen bazı yaprak gübresi uygulamalarının tarla bitkilerinde olumsuz sonuçlar verdiği ifadesi dikkate alınacak olunursa denemede (özellikle P 31D24 çeşidi) elde edilen sonuçların bazı parametreleri olumsuz etkilediği ifade edilebilir. Bu nedenle özellikle tane verimi açısından denemenin tek yıllık olması ve çinko miktarı bakımından yeterli topraklarda uygulanan yaprak gübresi uygulamalarının etkilerinin olmadığı anlaşılmıştır. Bu sonuçlar itibarıyla mısır yetiştiriciliğinde kullanılan arazilerde çinko miktarının yeterli olması durumunda üreticilerin ek olarak yaprak gübrelemesi yapmasının herhangi bir etki yaratmayacağı ve ekonomik açıdan üretim maliyetleri göz önüne alındığında elde edilen sonuçların önemi ortaya çıkmaktadır.

Tane verimi, vejetasyon periyodu içerisinde birbirini izleyen farklı fenolojik dönemler ile bu dönemlerdeki fizyolojik ve morfolojik karakterlerin karşılıklı etkileşimleri sonucu oluşmaktadır. Bu faktörlerin verimi nasıl etkilediğinin bilinmesi gerekmektedir (Öztürk ve Akten, 1999).

Tarla tarımının en önemli kültürel uygulamalarından birisi ekim nöbetidir. İyi seçilmiş bir ekim nöbeti hastalık, zararlı ve yabancı ot yoğunluğunu azalttığı gibi toprak canlılığını derinlemesine arttırmak, toprağın çeşitli katmanlarından aynı derecede yararlanmak ve erozyonu önlemek gibi pek çok avantajları sağlayarak toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştirmekte ve üretkenliği arttırmakta; sonuçta da yetiştirilen ürünün verimini yükseltmektedir. Yapılan ekim nöbeti çalışmalarında; sürekli mısır ekimine göre ekim nöbetinin tane verimini önemli oranda artırdığı belirlenmiştir (Drury ve Tan, 1995; Temu ve Aune, 1995; Adetunji, 1996).

Şanlıurfa koşullarında 26 adet atdışi mısır genotipi kullanılarak 2006 ve 2007 yılları ikinci ürün koşullarında yapılan çalışmada; varyans analizi sonucunda birim alan tane verimi, hasatta tane nemi, bitki boyu ve ilk koçan yüksekliği bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). İki yıllık sonuçlara göre; birim alan tane verimi 811 ile 1636 kg/da, hasatta tane nemi %13.4 ile 27.2, bitki boyu 193.9 ile 332.9 cm ve ilk koçan yüksekliği 84.6 ile 152.4

cm arasında değişmiştir. Denemede kullanılan genotiplerin çoğunluğu 1200 kg/da'ın üzerinde birim alan tane verimi vermişlerdir (Öktem ve Öktem, 2009). Bafra Ovasında ana ürün olarak yetiştirilebilecek melez mısır çeşitlerinde verim ve verim öğelerini belirlemek amacıyla 2004 ve 2005 yetiştirme sezonlarında 25 adet hibrit mısır çeşidi kullanılarak yapılan araştırmada, çeşitler arasında verim ve verim unsurları açısından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre birim alan tane verimi değerleri 744.3 – 1382.0 kg/da arasında değişim göstermiştir (Sezer vd., 2007).

Ülger (1998),Çukurova koşullarında, ana ürün olarak yetiştirdiği mısır bitkisinde, farklı sıra arası (50, 60, 70, 80 cm) ve sıra üzeri mesafelerinin (10,15, 20, 25, 30 cm) tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek tane verimini 1404 kg/da ile 50 cm sıra arası ile 25 cm sıra üzeri uzunluğunda yapılan ekimden elde etmiştir. Deneme sonucunda sıra üzeri mesafeler arttıkça verimde önemli ve düzenli artışlar olurken, sıra arası mesafelerin artışında ise tane veriminde azalma eğilimi olduğunu tespit etmiştir.

Mohammed ve Français (1984), yaptıkları çalışmada sıcaklık ve yağıştaki değişikliklerin tohum sayısı, tohum ağırlığı ve verim üzerine önemli etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Struik (1983), sera koşullarında yaptığı çalışmada gündüz ve gece sıcaklıklarının etkisini araştırmıştır. Araştırıcı püskül oluşumundan önce yüksek sıcaklığın kaliteyi etkilemeksizin verimde artışa neden olduğunu belirtmiştir.

4.1.2. Bin Tane Ağırlığı

Tahıllarda bin tane ağırlığı tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biridir. Farklı miktarlarda uygulanan çinko yaprak gübre dozlarının denemede kullanılan çeşitlere ait bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	358.542	119.514
Uygulama	3	15029.681	5009.894**
Çeşit	3	18582.229	6194.076**
Uyg*Çeşit	9	19038.113	2115.346**
HATA	36	10742.542	298.404
Genel	63	68721.844	1090.823

**0.01 düzeyinde önemli

Denemede çeşit faktörü, uygulama faktörü ve uygulama*çeşit interaksyonu istatistiksel açıdan %0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur(Çizelge 4.3.).

Çeşitlere ve çinko dozlarına ilişkin ortalama bin tane ağırlığı değerleri Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde bin tane ağırlıklarına (g) ilişkin ortalama değerleri

	Kontrol	1000 ppm	2000 ppm	4000 ppm	Ort.
DKC 6876	362.463 cd	281.802 g	330.692 ef	358.110 cd	333.267 c
Competo	410.763 a	349.841 cde	372.210 bc	390.227 ab	380.760 a
P 3167	363.425 cd	344.969 de	362.950 cd	350.543 cde	355.472 b
P 31D24	372.683 bc	359.975 cd	355.612 cde	311.608 f	349.970 b
Ort.	377.333 a	334.147 c	355.366 b	352.622 bc	

EKÖF(Uygulama): 18.803, EKÖF(Çeşit): 12, EKÖF(Uygulama x Çeşit): 24.792

Varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler ve uygulama dozları arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Araştırmada değerlendirmeye alınan mısır çeşitlerinden elde edilen bin tane ağırlıkları ortalamaları 281.802 g ile 410.763 g arasında değişerek önemli bir varyasyon göstermiştir. En yüksek bin tane ağırlığı hiçbir işlem yapılmayan kontrol (0 ppm) parselindeki Competo çeşidinde görülürken, en düşük bin tane ağırlığı 1000 ppm dozunda çinko gübresi uygulanan DKC 6876 çeşidinde görülmüştür. Çeşitlerin ortalamalarına bakıldığında en düşük değer 333.267 g ile DKC 6876 çeşidinde, en yüksek değer 380.760 g ile Competo çeşidinde gözlemlenmiştir. Uygulamaların ortalamalarında ise en düşük değer 334.147 g ile 1000 ppm'lik dozda, en yüksek değer 377.333 g ile kontrol dozunda görülmüştür. P 3167 ile P 31D24 çeşitleri aynı grupta yer almışlardır.

Elde edilen veriler bin tane ağırlığının verimle pozitif yönde ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Verim azalınca bin tane ağırlığı da azalmıştır. Bin tane ağırlığı sonuçları Tosun ve Yurtman (1973), Ülger (1986), Park vd. (1986), Gençtan ve Sağlam, (1987); Korkut vd., (1993) ile uyusmaktadır.

Scharrer ve Jung (1956), Keefer vd. (1972), Yalçın ve Usta (1992) ile de uyusmamaktadır.

Bin tane ağırlığı tahıllarda tane verimini etkileyen önemli özelliklerden biridir (Tosun ve Yurtman, 1973; Gençtan ve Sağlam, 1987; Korkut vd., 1993).

Mısırdaki verim öğelerinden, bin tane ağırlığı, çeşit ve çevre şartları tarafından önemli ölçüde etkilenmektedir. Işık, su ve bitki besin maddelerinin elverişli olduğu ortamlarda, bin tane ağırlığı çeşidin genetik kapasitesi ile sınırlı olarak artar ve en yüksek ağırlığa erişir (Watson, 1987).

Ülger (1986), mısır ile yapmış olduğu çalışmada koçanda tane ağırlığı ile bin tane ağırlığının ilişkili olduğunu, bin tane ağırlığının yüksek olması halinde verimin de yüksek olabileceğini kaydetmiştir.

Scharrer ve Jung (1956), Keefer vd. (1972), Yalçın ve Usta (1992), yaptıkları denemelerde mısır bitkisinde ürün miktarının çinkolu gübrelemeyle arttığını belirlemişlerdir.

4.1.3. Koçan Boyu

Farklı miktarlarda uygulanan çinko yaprak gübre dozlarının denemede kullanılan çeşitlere ait koçan boyu değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Koçan boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	1.973	0.658
Uygulama	3	22.764	7.588**
Çeşit	3	105.832	35.277**
Uyg*Çeşit	9	10.856	1.206
HATA	45	36.643	1.018
Genel	63	184.174	2.923

**0.01 düzeyinde önemli

Denemede uygulama*çeşit interaksyonu önemsiz, çeşit faktörü ve uygulama faktörü istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitlere ve çinko dozlarına ilişkin ortalama koçan boyları değerleri Çizelge 4.6.' da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde koçan boylarına (cm) ilişkin ortalama değerleri

	Kontrol	1000 ppm	2000 ppm	4000 ppm	Ortalama
DKC 6876	20.838	18.287	18.875	20.463	19.616 b
Competo	20.538	18.875	20.250	19.825	19.872 ab
P 3167	17.938	16.563	16.400	17.625	17.131 c
P 31D24	20.913	20.025	20.838	20.300	20.519 a
Ortalama	20.056 a	18.438 c	19.091 bc	19.553 ab	

EKÖF(Uygulama): 0.659, EKÖF (Çeşit): 0.724

Çeşitlerde koçan uzunlukları 16.4 ile 20.9 cm arasında değişmiştir. Çeşitlerde koçan uzunlukları ortalamaları incelendiğinde en uzun koçan boyu P 31D24 çeşidinde 20.5 cm olarak saptanmıştır. En kısa koçan boyu ise P 3167 çeşidinde 17.1 cm olarak görülmüştür.

Çinko uygulamalarının ortalamalarına bakıldığında; koçan boyu en kısa 1000 ppm dozunda 18.4 cm olarak gözlemlenirken, en uzun koçan boyunun çinko uygulaması yapılmayan kontrol dozunda olduğu saptanmıştır. Tane verimi ortalama olarak en fazla kontrol parselinde, en düşük ise 1000 ppm çinko dozu uygulamasında elde edilmiştir. Bu nedenle koçan boyunun artışı ile tane veriminde de aynı uygulamalarda artış yaşandığı ve tane veriminin azalmasıyla da koçan boyunda azalma olduğu ifade edilebilir (Çizelge 4.6). Krivoshaya ve Zozulya'nın (1975), 78 melez mısır çeşidi ile yaptığı çalışmada; tane verimi ile koçan uzunluğu ve koçan çapı arasında düşük düzeyde de olsa önemli pozitif ilişki saptanmıştır.

Balcı vd. (2004), mısırdaki üstün mısır kombinasyonlarını belirlemek için yapmış oldukları çalışmada, bitki boyu, koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan kalınlığı, koçanda tane sayısı ve tane verimi için genel ve özel uyum yeteneklerini önemli bulmuşlardır.

Denemeden elde edilen değerler önceki çalışmalar ile kıyaslandığında; Pande vd. (1968), Krivoshaya ve Zozulya (1975), Balcı vd. (2004) ile uyusmaktadır.

4.1.4. Koçanda Tane Sayısı

Farklı miktarlarda uygulanan çinko yaprak gübre dozlarının denemede kullanılan çeşitlere ait koçanda tane sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.7.' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Koçanda tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	4178.376	1392.792
Uygulama	3	24981.851	8327.284*
Çeşit	3	287747.441	95915.814**
Uyg*Çeşit	9	19527.137	2169.682
HATA	45	118308.124	2629.069
Genel	63	454742.930	7218.142

*0.05, **0.01 düzeyinde önemli

Denemede uygulama*çeşit interaksyonu istatistiki olarak önemsiz, uygulama faktörü 0.05 düzeyinde, çeşit faktörü ise 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitlere ve çinko dozlarına ilişkin ortalama koçanda tane sayısı değerleri Çizelge 4.8.' de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde koçanda tane sayılarına (adet) ilişkin ortalama değerleri

	Kontrol	1000 ppm	2000 ppm	4000 ppm	Ortalama
DKC 6876	677.575	581.150	608.675	663.750	632.787 a
Competo	501.950	441.900	479.075	497.450	480.093 b
P 3167	494.725	489.500	454.425	520.100	489.687 b
P 31D24	606.300	585.225	614.975	597.825	601.081 a
Ortalama	570.137 a	524.443 b	539.287 ab	569.781 a	

EKÖF(Çeşit): 36.544, EKÖF (Uygulama): 36.544

Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre uygulamalar ve çeşitler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Elde edilen verilere bakılınca kontrol ve 4000 ppm dozlarının aynı istatistik grubta yer alarak en yüksek ortalamaya sahip oldukları, 1000 ppm uygulamasının ise diğerlerine oranla düşük değer aldığı göze çarpmaktadır. Çeşitler arasındaki ortalamalara bakıldığında ise; koçanda en fazla tane sayısına sahip çeşidin 632.787 adet ile DKC 6876 olduğu ve 601.081 adet ile P 31D24 çeşidinin de aynı grupta yer alarak yüksek değer aldığını, en az tane sayısına sahip çeşidin ise 480.093 adet ile Competo ve 489.687 tane ile P 3167 çeşitlerinin olduğu görülmektedir. Çinko düzeyinin yeterli miktarda olduğu topraklarda tanelik mısır yetiştiriciliğinde denemede elde edilen 4000 ppm çinko dozu her ne kadar yüksek değere sahip olsa da kontrol (0 ppm) dozunun yüksek değer alması nedeniyle çinko uygulamasının koçanda tane sayısına çok etkisinin olmadığı belirtilebilir.

Path analizi sonucunda; koçan kalınlığı, sırada tane sayısı ve bitki boyunun tane verimine direk ve pozitif ilişkide bulunduğunu belirtmektedir. Koçanda tane sayısı ise çevre şartlarından oldukça fazla etkilenir (Shaw, 1988).

Cross ve Hammond (1982), mısırdaki tane verimini etkileyen en önemli karakterlerin koçanda tane sayısı ve tane büyüklüğü olduğunu belirtmişlerdir.

Elde edilen verilerin tane verimi ve koçan boyu arasında paralellik gösterdiği, böylece Pande vd. (1968) ve Cross ve Hammond (1982) ile uyumaktadır. Pande vd. (1968), yaptıkları çalışmada 11 melez mısır çeşidinin verimlerinin yöresel çeşitlerden daha fazla olduğunu saptamışlar. Bitki başına tane verimi, bitki boyu, koçan başına tane sayısı ve bin tane ağırlığı, hektara tane verimi ile pozitif ilişki gösterdiğini saptamışlardır.

4.2. Kalite Özellikleri

4.2.1. Tanede Protein Oranı

Farklı miktarlarda uygulanan çinko yaprak gübre dozlarının denemede kullanılan çeşitlere ait tanede protein değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.9.' da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Tanede protein değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	0.456	0.152
Uygulama	3	1.450	0.483
Çeşit	3	17.555	5.852**
Uyg*Çeşit	9	2.720	0.302**
HATA	36	3.201	0.089
Genel	63	26.625	0.423

**0.01 düzeyinde önemli

Denemede uygulama faktörü istatistiksel olarak önemsiz, çeşit ve uygulama*çeşit interaksiyonu %0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Uygulanan çinko dozlarının ve çeşitlerin tanede protein oranlarına ilişkin ortalama değerleri Çizelge 4.10.' da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tanede protein oranlarına (%) ilişkin ortalama değerleri

	Kontrol	1000 ppm	2000 ppm	4000 ppm	Ortalama
DKC 6876	6.988 cde	7.760 ab	6.892 def	6.818 defg	7.114 b
Competo	7.103 cd	7.422 bc	6.850 def	6.592 efg	6.992 b
P 3167	6.480 fgh	6.130 h	6.378 gh	6.448 fgh	6.359 c
P 31D24	7.785 ab	7.922 a	7.880 a	7.748 ab	7.834 a
Ortalama	7.089	7.309	7.000	6.901	

EKÖF(Çeşit): 0.214, EKÖF(Uygulama x Çeşit): 0.428

İstatistik analiz sonuçlarına göre çeşitler ve uygulama dozları arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Araştırmada değerlendirmeye alınan mısır çeşitlerine ve uygulama dozlarına bağlı olarak protein oranları %6.130 ile %7.922 arasında değişmiştir (Çizelge 4.10). Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; en yüksek ve en düşük değer 1000 ppm'lik çinko dozundan elde edildiği ve her ne kadar yapraktan aynı doz uygulansa da çeşitlerin çinkolu gübrelemeye karşı gösterdikleri tepkiler farklı bulunmuştur. P 31D24 çeşidinde dikkati çeken nokta ise tüm uygulamalarda diğer çeşitlere oranla daha yüksek değerler elde etmiştir. Çeşitlerin ortalamalarına bakıldığında en düşük değer % 6.359 ile P 3167'de, en yüksek değer ise %7.834 ile P 31D24 çeşidinde gözlemlenmiştir. DKC 6876 ve Competo çeşitleri aynı grupta yer almışlardır. Deneme sonucunda elde edilen değerler Terman vd. (1969) ve Demopulos-Rodriguez vd. (1979) ile paralellik göstermektedir.

Terman vd. (1969), yaptıkları çalışmalarda verim ile protein oranı arasında önemli ve olumsuz ilişkiler saptamışlardır.

Koçak (1987), yaptığı çalışmada mısırdaki protein oranının çeşit ve çevrenin etkisi altında olduğunu belirtmiştir. Ayrıca topraktaki mevcut olan nitrojenin de protein oranı üzerine etkili olduğunu belirtmiştir.

Demopulos-Rodriguez vd. (1979), 112 adet mısırdaki protein oranının kalıtımını belirlemek için yapmış oldukları hata kareler ortalamalarına bakarak seçim

yapmışlardır. Tane verimi, nem içeriği, protein içeriği özelliklerinin tümünde hata kareler toplamının kullanılabileceği belirtilmiştir. Yüksek protein içeriğiyle, düşük tane verimi arasında bir ilişki belirlenmiştir. Bu yüzden yüksek tane verimi olan mısırlarda protein içeriği yüksek olanların seçilemeyeceği belirtilmiştir.

4.2.2. Tanede Nişasta Oranı

Farklı miktarlarda uygulanan çinko yaprak gübre dozlarının denemede kullanılan çeşitlere ait tanede nişasta değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Tanede nişasta değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	1.823	0.608
Uygulama	3	18.671	6.224**
Çeşit	3	20.346	6.782**
Uyg*Çeşit	9	11.328	1.259
HATA	36	25.027	0.695
Genel	63	83.862	1.331

**0.01 düzeyinde önemli

Uygulanan çinko dozlarının ve çeşitlerin tanede nişasta oranlarına ilişkin ortalama değerleri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tanede nişasta oranlarına (%) ilişkin ortalama değerleri

	Kontrol	1000 ppm	2000 ppm	4000 ppm	Ortalama
DKC 6876	61.450	63.045	62.655	61.390	62.135 c
Competo	60.860	62.075	62.707	62.875	62.129 c
P 3167	61.707	63.568	62.727	63.160	62.791 b
P 31D24	63.045	64.290	63.148	63.503	63.496 a
Ortalama	61.766 b	63.244 a	62.809 a	62.732 a	

EKÖF(Uygulama): 0.689, EKÖF (Çeşit): 0.598

İstatistik analiz sonuçlarına göre çinko uygulama dozları ve çeşitler arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Denemede çinko uygulama dozlarına ve çeşitlere bağlı olarak nişasta oranları % 60.860 ile % 64.290 arasında değişmiştir. Kontrol dışındaki diğer uygulamalar aynı istatistiki grupta yer alarak en yüksek ortalamaya sahip olmuşlardır. Tüm çeşitlerde artan çinko dozlarının kontrol parseline göre nişasta oranlarını arttırdığı gözlemlenerek en yüksek ortalamaya P 31D24 çeşidi, en düşük ortalamaya ise DKC 6876 ve Competo çeşitleri elde etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Competo ve DKC 6876 çeşitleri aynı grupta yer almıştır.

Mısır tanesinin % 50'den fazlasını nişasta oluşturduğu için iyi bir enerji kaynağıdır. Mısır tanesindeki yağ ve nişastanın biyoenerji olarak kullanımının güncel olması ve mısır bitkisinin yüksek veriminden dolayı iklim koşullarının elverdiği her bölgede tarımı yapılı hale gelmiştir (İdikut ve Kara, 2013).

Thomison vd. (2003), Ohio'da 1995'ten 1999'a kadar iki mısır tipinde Top Cross melezleme ile yapmış oldukları çalışmada, yüksek yağ içeren mısır geliştirmişlerdir. Geç ekimlerde ve kurak koşullarda nişasta oranının %5 düzeyinden daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Yıldırım (2004), Çukurova bölgesinde II. Ürün koşullarında Adana'nın farklı ilçelerinde farklı mısır çeşitleriyle yapmış olduğu çalışmada; Ceyhan ilçesindeki mısır çeşitlerinde nişasta oranını %75-85 olarak tespit etmiştir.

Değerler Feil (1997); Acuna vd. (2005) ile uyuşmamaktadır. Birçok çalışma artan protein oranının nişasta oranını düşürmesine veya tersinin ortaya çıktığını ortaya koymuştur (Feil, 1997; Acuna vd., 2005).

4.2.3. Tanede Ham Yağ Oranı

Farklı miktarlarda uygulanan çinko yaprak gübre dozlarının denemede kullanılan çeşitlere ait tanede ham yağ değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Tanede ham yağ değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	0.034	0.011
Uygulama	3	0.124	0.041
Çeşit	3	1.651	0.550**
Uyg*Çeşit	9	0.247	0.027
HATA	36	1.849	0.051
Genel	63	4.143	0.066

**0.01 düzeyinde önemli

Denemede çeşit faktörü % 0.01 düzeyinde önemli bulunurken, uygulama faktörü ve çeşit*uygulama interaksiyonu istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çeşitlere ve çinko dozlarına ilişkin ortalama ham yağ oranları Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tanede ham yağ oranına (%) ilişkin ortalama değerleri

	Kontrol	1000 ppm	2000 ppm	4000 ppm	Ortalama
DKC 6876	2.905	3.170	2.945	2.778	2.949 bc
Competo	3.005	3.065	3.108	3.028	3.051 b
P 3167	2.863	2.890	2.863	2.915	2.883 c
P 31D24	3.273	3.310	3.358	3.280	3.305 a
Ortalama	3.011	3.109	3.068	3.000	

EKÖF(Çeşit): 0.163

İstatistik analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenirken, genellikle genetik faktörlerden etkilenen ham yağ oranına uygulanan çinko dozlarının herhangi bir etkisi görülmemiştir. Ham yağ miktarları % 2.778 ile % 3.358 arasında değişim göstermektedir. Çeşitler arasında en yüksek ham yağ oranı P 31D24 çeşidinde elde edilmiş, en düşük ham yağ oranına ise P 3167 çeşidinde ulaşılmıştır. En düşük ham yağ miktarı 4000 ppm'lik çinko dozu uygulanan DKC 6876 çeşidinde görülürken, en yüksek ham yağ miktarı 2000 ppm çinko dozu uygulanan P 31D24 çeşidinde görülmektedir. Ayrıca 1000 ppm'lik uygulama

dozunun çeşitlerin yağ oranlarını kontrole göre arttırdığı gözlemlenmiştir. 2000 ppm'lik dozun ise sadece P 3167 çeşidinde herhangi bir etki yapmadığı, 4000 ppm'lik dozun ise DKC 6876 çeşidinde ham yağ oranını düşürdüğü saptanmıştır.

Mısır tanesindeki yağ verimi genellikle genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmekle birlikte, genetik faktörler tanenin yağ içeriğinde çevresel faktörlerden daha önemli bir etkiye sahiptir (White ve Weber, 2003). Yıldırım (2004), yapmış olduğu çalışmada; Ceyhan ilçesindeki mısır çeşitlerinde yağ oranında daha iyi sonuçlar almıştır. Ortalama yağ oranını % 3.5-4.1 arasında tespit etmiştir.

Lucchin vd. (2003), 20 farklı yerel mısır çeşidi kullanılarak yapılan İtalya'daki bir çalışmada; yağ oranının % 4.64-5.57 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Thomison vd. (2003), Ohio'da 1995'ten 1999'a kadar iki mısır tipinde TopCross melezleme ile yapmış oldukları çalışmada, yüksek yağ içeren mısır geliştirmişlerdir. Geç ekimlerde ve kurak koşullarda yağ oranında fazla bir değişiklik görülmediğini bildirmişlerdir.

4.2.4. Tanede Lif Oranı

Tanede lif oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Tanede lif oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	0.155	0.052*
Uygulama	3	0.467	0.156**
Çeşit	3	3.517	1.172**
Uyg*Çeşit	9	0.472	0.052
HATA	36	0.975	0.027
Genel	63	5.693	0.090

*0.05, **0.01 düzeyinde önemli

Denemede uygulama ve çeşit faktörleri %0.01 düzeyinde önemli bulunurken, uygulama*çeşit interaksyonu istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çeşitlere ve çinko uygulama dozlarına ilişkin tanede ortalama lif oranları Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tanede lif oranlarına (%) ilişkin ortalama değerleri

	Kontrol	1000 ppm	2000 ppm	4000 ppm	Ortalama
DKC 6876	1.888	2.188	2.025	1.910	2.003 a
Competo	1.575	2.005	1.975	1.750	1.826 b
P 3167	1.310	1.560	1.435	1.568	1.468 c
P 31D24	2.098	2.018	2.148	2.035	2.074 a
Ortalama	1.717 c	1.943 a	1.896 ab	1.816 b	

EKÖF(Uygulama): 0.088, EKÖF (Çeşit): 0.118

Varyans analiz sonuçlarına göre çinko uygulama dozları ve çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Denemede çinko uygulama dozlarına ve çeşitlere bağlı olarak lif oranları % 1.310 ile % 2.148 arasında değişmiştir. En yüksek lif oranı 2000 ppm çinko dozu uygulanan P 31D24 çeşidinde ölçülmüştür. En düşük lif oranı ise kontrol (0 ppm) parselindeki P 3167 çeşidinde bulunmuştur. Competo ve DKC 6876 çeşidinde en yüksek lif oranı 1000 ppm çinko dozu uygulamasında görülmüştür. Bu çeşitler diğerlerine göre kontrole oranla daha yüksek lif oranları ortaya koymuşlardır. İstatistiksel olarak en düşük lif oranı P 3167 çeşidinde ölçülmüştür. Çeşitlerin ortalamalarına bakıldığında P 31D24 ile DKC 6876 çeşidinin aynı istatistiki grupta yer aldığı tespit edilmiştir.

4.2.5. Tanede Kül Oranı

Tanede kül oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Tanede kül oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	0.003	0.001
Uygulama	3	0.015	0.005
Çeşit	3	0.012	0.004
Uyg*Çeşit	9	0.051	0.006*
HATA	36	0.083	0.002
Genel	63	0.187	0.003

*0.05 düzeyinde önemli

Denemede çeşit ve uygulama faktörleri istatistiksel açıdan önemsiz, uygulama* çeşit etkisi % 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çeşitlere ve çinko uygulama dozlarına ilişkin tanede ortalama kül oranları Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı çinko dozlarının mısır çeşitlerinde tanede kül oranlarına (%) ilişkin ortalama değerleri

	Kontrol	1000 ppm	2000 ppm	4000 ppm	Ortalama
DKC 6876	1.143 abc	1.113 abcd	1.078 cd	1.157 ab	1.123
Competo	1.162 a	1.165 a	1.093 bcd	1.105 abcd	1.131
P 3167	1.165 a	1.073 d	1.162 a	1.075 cd	1.119
P 31D24	1.163 a	1.143 abc	1.148 ab	1.165 a	1.154
Ortalama	1.158	1.123	1.120	1.126	

EKÖF(Uygulama x Çeşit): 0.069

Uygulama*çeşit etkisinin önemli çıkmış olması, çeşitlerin farklı çinko dozlarına gösterdikleri tepkinin benzer olmadığını, bu açıdan çeşitlere göre uygulama dozlarının belirlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Tanede kül oranları incelendiğinde en yüksek kül oranının % 1.165 ile kontrol (0 ppm)

parselindeki P 3167 çeşidinde, 1000 ppm'lik çinko dozu uygulanan Competo çeşidinde ve 4000 ppm'lik çinko dozu uygulanan P 31D24 çeşidinde olduğu gözlemlenmiştir. En düşük kül oranı ise % 1.073 ile 1000 ppm çinko dozu uygulanan P 3167 çeşidinde bulunmuştur. Değerler Başer (1993) ile uyuşmamış, Kün (1985)'in değerinden daha düşük bulunmuştur.

Başer (1993), verim ile kül oranı arasında olumlu ve önemli ilişki bulunduğunu, verim artışıyla birlikte kül oranının da artacağını saptamıştır. Kün (1985), tanedeki kül oranının çevresel faktörlerden oldukça fazla etkilendiğini, mısır tanesinde ortalama % 2 oranında kül olduğunu belirtmiştir.

5. SONUÇ

Bu araştırmada Menderes koşullarında farklı mısıır çeşitlerine uygulanan çinko dozlarının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle denemede verim parametrelerinden koçan boyu, koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane verimi incelenmiştir. Tane kalitesi açısından ise çeşitlere ait ham protein, nişasta, yağ, lif ve kül oranları saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre dört farklı dozda uygulanan çinko gübresi ve çeşitler arasında incelenen parametreler bakımından farklılıklar ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilerek ortaya çıkan sonuçlar bu bölümde özetlenmiştir.

Araştırma bulgularına dayanarak, incelenen verim öğeleri ve kalite parametreleri bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. İncelenen özelliklerden tane verimi bakımından en yüksek tane verimi değeri kontrol (0 ppm) parselindeki DKC 6876 çeşitinde 1500.304 kg/da olarak belirlenirken, en düşük değer ise P 3167 çeşitinde 4000 ppm çinko dozunda gözlemlenmiştir. Farklı inko dozlarının etkisinin belirgin olmadığı bu parametrede koçanda tane verimleri arasındaki farkların daha çok çeşitlerin genetik potansiyeli ve evre faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada bin tane ağırlığı değerleri 281.802 g ile 410.763 g arasında değişerek çeşitler ve uygulama dozları arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Koçanda tane veriminde olduğu gibi bu parametrede de farklı çinko dozlarından kaynaklanan belirgin bir etki saptanamamıştır. Çeşitlerin bin tane ağırlıkları verimle pozitif yönde ilişkilerinden ve kalıtsal özelliklerden şekillenmiştir.

İstatistik analiz sonuçlarına göre koçan boyunda çinko uygulama dozları ve çeşitlerin ortalamaları arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. eşitlerde koçan boyu değerleri 16.400 ile 20.913 cm arasında değişmiştir. En uzun koçan boyu P 31D24 çeşitinde kontrol (0 ppm) parselinde saptanmıştır. En kısa koçan boyu ise P 3167 çeşitinde 2000 ppm'lik çinko dozu uygulamasında görülmüştür. Çinkonun koçan boyuna olan belirgin bir etkisi gözlenememiş, değerlerin verimle ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Koçanda tane sayısı sonuçlarına bakıldığında, uygulamalar ve çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. En yüksek tane sayısı ortalama değerinin

632.787adet ile DKC 6876 çeşidinde olduğu, en düşük değerinde de 480.093 adet ile Competo çeşidinde olduğu saptanmıştır. Uygulanan çinko dozları incelendiğinde ise en yüksek kontrol (0 ppm) ve 4000 ppm dozlarında elde edilmiş, en düşük ise 1000 ppm dozunda bulunmuştur. 4000 ppm her ne kadar yüksek değer olsa da kontrolün yüksek değer alması nedeniyle çinko uygulamalarının çeşitler üzerinde çok etkili olmadığı, koçanda tane sayısının daha çok genetik özellik, çevre ve sulama durumuna göre değiştiği belirtilebilir. Böylece tane verimi, koçan boyu, koçanda tane sayısı ve bin tane ağırlığı değerlerinin birbirleriyle doğru orantılı olduğu söylenebilir.

Çinkonun verim öğelerine etkisine bakıldığında incelenen özellikler açısından çinkonun en belirgin etkisi belki de tane veriminde gözlenmiştir. İstatistiksel olarak 4000 ppm çinko dozu uygulaması yapılan Competo çeşidinde ve 2000 ppm çinko dozu uygulaması yapılan P 3167 çeşidinde kontrole oranla verimi yükselttiği görülmüştür. Ancak diğer çeşitlerde verimin kontrole oranla düşük kaldığı gözlemlenmiştir.

Kalite özelliklerinden tanede protein oranı ortalamaları incelendiğinde en yüksek protein oranına sahip çeşidin % 7.988 ile kontrol dozunda (0 ppm) uygulama yapılan DKC 6876 olduğu saptanmıştır. Sonuçlara göre 1000 ppm'lik çinko uygulamasının P 31D24 ve Competo çeşitlerinde protein oranını arttırdığı saptanmıştır. Bu değerler bize verimle protein oranının ters ilişki içerisinde olduğunu göstermiştir.

Tanede nişasta oranları beklenen seviyelerde çıkmıştır. En yüksek nişasta oranı 1000 ppm'lik uygulama dozundaki P 31D24 çeşidinde, en düşük nişasta oranı ise kontrol (0 ppm) parselindeki Competo çeşidinde bulunmuştur. Tüm çeşitlerde artan çinko dozlarının kontrol parseline göre nişasta oranlarını arttırdığı gözlemlenmiştir.

Tanede ham yağ oranları istatistiksel analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenirken, uygulama dozları arasında herhangi bir fark ortaya çıkmamıştır. Ham yağ miktarları % 2.778 ile % 3.358 arasında değişim göstermektedir. Çinkonun 1000 ppm'lik dozunun tüm çeşitlerde tanede ham yağ miktarını arttırdığı saptanmıştır.

Tanede lif oranları çinko dozlarına ve çeşitlere bağlı olarak % 1.310 ile % 2.148 arasında değişerek, mısır için beklenen sınırlara yakın sonuçlar ortaya koymuştur.

Çalışmada en yüksek lif oranı 1000 ppm'lik uygulama dozunda Competo çeşidinde görülmüştür.

Tanede kül oranı % 1.073 ile % 1.165 arasında değişim göstermiştir. Elde edilen değerler mısır için beklenen sınırlar içerisinde tespit edilmiştir.

Mısır üretim döneminde yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde mısır kültür bitkisinde çeşitli dozlarda uygulanan çinko gübresinin verim özelliklerine olumlu bir etkisinin olmadığı, daha çok kalite parametrelerine pozitif etki yaptığı söylenebilir. Özellikle denemenin tek yıllık olması ve toprakta yeteri oranda çinkonun bulunması yapraktan çinko uygulamasının mısır çeşitlerinde açık bir şekilde etkisi görülmemiştir. Sadece protein ve kül oranının P 3167 çeşidinde azaldığı görülmüştür. Diğer tüm çeşitlerde protein, nişasta, ham yağ, lif ve kül oranı artmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 1000 ppm'lik çinko dozunun genellikle çeşitlerde diğer dozlara göre daha olumlu sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Araştırmanın farklı lokasyonlarda, deneme toprağındaki çinko miktarının farklı bulunduğu deneme arazilerinde tekrarlanarak denemesi sonucu çalışmanın daha sağlıklı yorumlanmasına neden olacaktır. Ayrıca kontrol edilemeyen çevresel faktörlerin de farklı lokasyonlarda çalışmanın tekrarlanarak tane verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi açısından da yararlı olacaktır. Beslenme fizyolojisi açısından da mısır tanesinde biriken çinko miktarlarının bilinmesi özellikle çinkonun farklı uygulama dozlarının öneminin daha iyi ortaya konulmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Samie, F.S., 1994. Growth and yield of maize as affected by N- levels and preceding winter crops. **Annals of Agricultural Science**, 39(2): 623-631.
- Acuna, M.L., Savin, R., Curá, J.A., Slafer, G.A., 2005. Grain protein quality in response to changes in pre-anthesis duration in wheats released in 1940, 1964 and 1994. *J. Agron.* **Crop Sci.** 191: 226-232.
- Açıkgöz, N., Aktaş, M. E., Mokhaddam, A. F., Özcan, K., 1994. TARİST an Agrostatistical Package Programme for Personel Computer. **E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi**, İzmir, Turkey.
- Adetunji, M.T., 1996. Nitrogen utilization by maize in a maize-cowpea sefquential cropping of an intensively cultivated tropical Ultisol. **Journal of the Indian Society of soil Science**, 44(1): 85-88.
- Ağdağ, M., Dok, M., Doğan H. M., Torun, M., Çebi, H., 1997. Orta Karadeniz geçit bölgesi için uygun buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi**, 21- 25, 22-25 Eylül, Samsun.
- Aksoy, T., 1977. Artan Miktarlarda Verilen Fosfor ve Çinkonun Mısır Bitkisinin Demir ve Bakır Alımı Üzerine Etkisi. A.Ü. **Ziraat Fakültesi Yıllığı**, 27, 145-154.
- Aksoy, T., Danişman, S., 1986. Effect of Zinc Fertilization on the Yield and Zinc Uptake of Corn Plant. Ankara Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Yıllığı**, 113-119.
- Aktaş, M., 1996. Bitkilerde Yaprakdan Besleme. **Tr.J. of Agriculture and Forestry** 20, Özel Sayı, 7-11.
- Alam, M., Rogers, D.H., 2001. Scheduling Irrigations by Electrical Resistance Blocks. Kansas State University Cooperative Extension, Irrigation Management Series. Kansas State University, Manhattan, Kansas. [www.oznet.ksu.edu/library/ageng2/1901.pdf], Erişim Tarihi: 05.03.2007
- Alp, A., 2010. Farklı Yaprak Gübresi Uygulamalarının Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. **M. K. Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi**, 15 (2):1-16.
- Altınbaş, M., Algan, N., 1993. Melez Mısırdaki Erkencilik Ögeleri İle Verim, Verim Ögeleri İle Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler. **Anadolu**, 3(1):40-62.
- Alvarez, J. M., Rico, M. I., 2003. Effects of zinc complexes on the distribution of zinc in calcareous soil and zinc uptake by maize. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 51 (19): 5760-5767.

- Anıl, H., 2000. Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Samsun.
- Anonim, 2007. Zinc Crops 2007 İstanbul Konferansı.[<http://www.drt.com.tr/blog/2008/01/trkiyede-nem-verilmesi-gereken-bir-konu.html>], Erişim Tarihi: 02.02.2015
- Anonim, 2012. Mısır Raporu. [<http://uhk.org.tr/>], Erişim Tarihi: 01.03.2014
- Anonim, 2013. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Tarla Ürünleri Üretim Miktarları, . [<http://www.tuik.gov.tr/>], Erişim Tarihi: 01.03.2014
- Anonim, 2013. FAO İstatistikleri. [<http://www.fao.org/>], Erişim Tarihi: 15.02.2015
- Anonim, 2014. [<http://www.syngenta.com/country/tr/tr/urunler/>], Erişim Tarihi: 20.08.2014
- Anonim, 2014. 2014 yılı ortalama sıcaklık, toplam yağış ve uzun yıllara ait veriler [<http://www.meteoroloji.gov.tr/>], Erişim Tarihi: 01.10.2014
- Anonim, 2014a. [<http://www.monsanto.com/global/tr/urunler/>], Erişim Tarihi: 20.08.2014
- Anonim, 2014b. [<http://www.dinctarim.com.tr/tohum-cesitleri/>], Erişim Tarihi: 20.08.2014
- Anonim, 2014c. [<http://www.dinctarim.com.tr/tohum-cesitleri/>], Erişim Tarihi: 20.08.2014
- Anonim, 2014d. [<http://www.toros.com.tr/urunler/>], Erişim Tarihi: 20.08.2014
- Anonim, 2014e. [<http://www.gubretas.com.tr/urunler/>], Erişim Tarihi: 20.08.2014
- Anonim, 2014f. [<http://www.toros.com.tr/urunler/>], Erişim Tarihi: 20.08.2014
- Anonim, 2014g. [<http://www.tuatarim.com.tr/tarimda-gubre/>], Erişim Tarihi: 20.08.2014
- Anonim, 2014h. [<http://www.gubretas.com.tr/urunler/>], Erişim Tarihi: 20.08.2014
- Arnon, I., 1975. Mineral Nutrition of Maize. **International Potash Institute**. Bern/Switzerland.
- Arriechi, E., Ramirez, R., 1997. Soil Test for Available Zinc in Acid Soils of Venezuela Commun. **Soil Sci. Plant Anal.** 28(17-18) 1471-1480.

- Arya, K. C., Singh, S. N., 2002. Effect of Different Levels of Phosphorus and Zinc on Yield and Nutrients Uptake of Maize with and Without Irrigation. **Plant and Soil** 243 (1): 1-10.
- Aydemir, O., 1982. Bitkiye Yarayışlı Toprak inko Durumunun Belirlenmesinde Değişik Kimyasal Yöntemlerin Karşılaştırılması. **Doğa Bilim Dergisi Vet. Hay. Tar. Orm.**, Cilt:6, 103-111.
- Aydın, İ., Tosun, F., 1993. Ön Bitki Olarak Yetiştirilen Adi Fiğ+Tahıl Karışımlarının Mısırın Sap ve Tane Verimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. **O.M.Ü.Zir.Fak. Dergisi**, 8(1):174-186.
- Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Mut, Z., Özcın, H., 2005. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) eşit ve Hatlarının Karadeniz Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **A.Ü.Z.F.Tarım Bilimleri Dergisi**, 11(3): 257-262.
- Ayrancı, R., Sade, B., 2004. Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilebilecek Atdışı Melez Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) eşitlerinin Belirlenmesi. **Bitkisel Araştırma Dergisi**, Konya, 2: 6-14.
- Babaoğlu, M., 2005. Mısır ve Tarımı. **Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü**, Edirne.
- Baktash, F.Y., Younis, M.A., Al-Younis, A. H., Al-Ithawi, B.A., 1985. Diallel Crosses of Corn Inbred Lines For Grain Yield And Ear Characters. **Iraqi Journal of Agricultural Sciences**. 3 (1) : 29-45.
- Balcı, A., Turgut, İ., Duman, A., 2004. Mısırdı (*Zea mays indentata* Sturt.) Üstün Melez Kombinasyonların Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. **Anadolu**, 14 (2):1-15.
- Balko, L.G., Russell, W. A., 1980. Effects of Rates of Nitrogen Fertilizer On Maize Inbred Lines and Hybrid Progeny. **II. Correlations Among Agronomic Traits**. *Maydica* 25:81-94.
- Başer, İ., 1993. Mısırdı verim ve kaliteye etkili başlıca karakterler ve bunların kalıtımı üzerine araştırmalar. Tekirdağ Zir. Fak. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Bhatnagar, S., Betran, F.J., Rooney, L.W., 2004. Combining Abilities of Protein Maize Inbreds. **Crop Science**,44:1997-2005.
- Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 1,2, **American Soc. Of Agr. Inc.**, Publisher Madison-USA.

- Bouyoucos, G.J., 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soil. **Agronomy Journal**, 54 (5).
- Bowen, J.E. 1969. Absorption of Copper, Zinc and Manganese by Sugarcane Tissue. **Plant Physiology**, 44, 225.
- Brohi, A.R., Karaata, H., Özcan, S., Demir, M., 2000. Topraktan Ve Yapraktan Çinko Uygulamasının Ekmeklik Buğday Bitkisinin Verimine Ve Bazı Besin Maddesi Alımına Etkisi. GOP Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Dergisi**, Cilt: 17, 123-128.
- Bukvic, G., Antunovic, M., Popovic, S., Rastija, M., 2003. Effect of P and Zn fertilisation on biomass yield and its uptake by maize lines (*Zea mays* L.), **Plant Soil and Environment** 49 (11): 505-510.
- Büyükerdem, N.I., Akman, Z., 2008. Effects of Different Zinc Containing Fertilizers Applications on Ear Yield and Some Agronomic and Quality Characters of Sweet Corn. **Journal of Plant and Environmental Sciences**, 1:21-27.
- Cesurer, L., 1995. Kahramanmaraş Koşullarında Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Şeker Mısırında Taze Koçan Verimine ve Diğer Bazı Tarımsal ve Bitkisel Özelliklere Etkisi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Cheng, H.H., Lee, T.C., Wan, H., 1979. Protein Content and Amino Asit Composition of Thirteen Double Crosses of Opaque-2 Maize. **Maize Quality Protein Abstracts** 5(2):8.
- Cross, H.Z., Hammond, J.J., 1982. Plant density effects on combining stability of early maize. **Crop. Sci.**, Vol.1. 22 s. 814-817.
- Çakmak, İ., Marschner, H., Bangerth, F., 1989. Effect of zinc nutritional status on growth, protein metabolism and levels of indole-3-acetic acid and other phytohormones in bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **J. of Experimental Botany**, 40: 405-412.
- Çakmak, İ., Marschner, H., 1987. Mechanism of Phosphorus-Induced Zinc Deficiency in Cotton. III. Changes in Physiological Availability of Zinc in Plants. **Physiol Plantarum**, 70, 13-20.
- Çelik-Saygın, Ü., 2013. Farklı Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays* L.) Çinko Kullanım Etkinliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi.
- Çolakoğlu, H., 2010. Mısır Bitkisinde Gübreleme [http://www.toros.com.tr/CiftciDostu/GubrelemeOnerileri/MisirBitkisindeGubreleme], Erişim Tarihi: 02.02.2015

- Dede, Ö., Kara, Ş.M., Dere, Ş., 2001. Bir Diallel Melez Mısır Populasyonunda Verim ve Verim Unsurlarına İlişkin Heterosis ve Uyum Yetenekleri Analizi. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi**, 7(1):41-46.
- Demopulos-Rodriguez, J.T., Loesch,P.J., Wiser, W.J., Pomeranz, Y., 1979. Inheritance of Protein Content and Quality in a Synthetic Population of Opaque-2 Maize. **Maize Quality Abstracts**, 5(3), s.12.
- Dokuyucu, T., Cesurer, L., Akkaya, A., 1999. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin Kahramanmaraş koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. **Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi**, Cilt I, pp.127-132, Adana.
- Drury, C.F., Tan, C.S., 1995. Long-term (35 years) effects of fertilization, rotation and weather on corn yields. **Canadian Journal of Plant Science**, 75(2): 355-362.
- Duncan, W.G., Shaver, D.L., Williams, W.D., 1973. Insolation and temperature effects on maize growth and yield. **Crop. Sci.** 13: 187-191.
- Earle, F.R., 1978. Protein and Oil in Corn: Variation by Crop Years From 1907 To 1972. **Maize Quality Protein Abstracts**, 4(1). s.2.
- Emeklier, H. Y., Birsin, M.A., 2000. Mısırdaki verim ve bazı verim öğelerinin adaptasyonu ve stabilite analizi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 6 (4) 95-100.
- Erdem, H., 2011. Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalitesine Çinko Gübrelenmesinin Etkilerinin Belirlenmesi. GOÜ, **Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2011, 28(2), 199-206.
- Feil, B., 1997. The inverse yield-protein relationship in cereals, possibilities and limitations for genetically improving the grain protein yield. **Trends Agron.**1:103-119.
- Forbes, J. C.,Watson, R.D., 1992. Plants in Agriculture. **Cambridge University Press**, New York, pp. 355.
- Gençtan, T., Sağlam, N., 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. **Türkiye Tahıl Sempozyumu**, 6-9 Ekim, Bursa, 171-183.
- Gezgin, S.,1991. Büyük Konya Havzası Topraklarının Çinko Durumu ve Bu Topraklarda Elverişli Çinko Miktarının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.

- Giordano, P.M., Noggle, J.C., Mortvedt, J.J., 1974. Zinc Uptake by Rice as Affected by Metabolic Inhibitors and Competing Cations. **Plant and Soil**, 41, 637.
- Gökçora, H., 1956. Türkiye’de yetiştirilen mısır çeşitlerinin başlıca vasıfları üzerinde araştırmalar. A.Ü. **Ziraat Fakültesi Yayınları** 86. A.Ü. Basımevi, 143 s., Ankara.
- Gökçora, H., 1973. Tarla bitkileri ıslahı ve tohumluk. A.Ü. **Ziraat Fakültesi Yayınları** No: 490, Ders kitabı No: 164, Ankara.
- Gültekin, İ., Yılmaz, A., Ekiz, H., Bağcı, S. A., Eker, S., Çakmak, İ., 1999. Konya Kapalı Havzasında Yer Alan Değişik Toprak Gruplarında Çinko Noksanlığının Hububat Verimine Etkileri. **Orta Anadolu’da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları**. 8-11 Haziran 1999. Konya. 309-316.
- Güzel, N., Ortaş, İ., İbrikçi, H., 1991. Harran Ovası Toprak Serilerinde Yararlı Mikro-Element Düzeyleri ve Çinko (Zn) Uygulamasına Karşı Bitkinin Yanıtı. **Ç. Ü. Ziraat Fakültesi** (1):15-30, 1991.
- Hakerlerler, H., Höfner, W., 1982. Kurzmitteilung Wechselwirkungen von Fe, Zn und Mn bei Mais im Gefaessversuch. **Zeitschrift für Pflanzen. und Bodenkunde**, 145, 88-90.
- Haktanır, F., 1984. Trakya Bölgesi Topraklarının Çinko Durumu ve Bu Toprakların Yarayışlı Çinko Kapsamının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler. T. A. E. K. **Ankara Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi Bilimsel Araştırmalar**, 26.
- Hallauer, A. B., Miranda Fo, J.B., 1987. Quantitative Genetics in Maize Breeding. **Iowa State Univ. Press**, Ames, Iowa.
- Holt, R.F., Timmons, D.R., Voorhees, W.B., Vandoren, C.A., 1964. Importance of stored soil moisture to the growth of corn in the dry to moist subhumid climatic zone. **Agron. Jour.** 56: 82-85.
- IGC, 2011. Grain Market Report, [http://www.igc.int], Erişim Tarihi: 01.03.2014.
- IGC, 2012. Grain Market Report, [http://www.igc.int] , Erişim Tarihi: 01.03.2014.
- İdikut, L., Kara, S. N., 2013. Tane Ürünü için Yetiştirilen İkinci Ürün Mısır Çeşitlerinin Bazı Verim Ögeleri ile Tane Nişasta Oranlarının Belirlenmesi. **KSÜ Doğa Bil. Derg.**, 16(1): 8-15.

- Jiang H. Y., Zhu Y. J., Wei L. M., Dai J. R., Song T. M., Yan Y. L. , Chen S. J., 2007. Analysis of protein, starch and oil content of single intact kernels by near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in maize (*Zea mays* L.).**Plant Breeding** 126, 492:497.
- Johnson, G.R., 1973. Diallel analysis of leaf area heterosis and relationships to yield in maize. **Crop Science**, 13: 176-180.
- Kacar, B.,Katkat, V., 1999. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniv. **Güçlendirme Vakfı** Yayın No:144. Vipaş Yayın No:20, Bursa.
- Karaşahin, M., Sade, B., 2011. Farklı Sulama Yöntemlerinin Hibrit Mısırdá (*Zea maysindentata* S.) Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. U. Ü. **Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2011, Cilt 25, Sayı 2, 47-56.
- Katkat, A.V., Çelik, N., Yürür, N., Kaplan, M., 1987. Ekmeklik Cumhuriyet-75 Buğday Çeşidinin Azotlu Ve Fosforlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi. **Türkiye Tahıl Sempozyumu**, 6-9 Ekim, Bursa.
- Keefer, R.F., Singh, R.N., Horvath, D.J. , Henderlong, P.R., 1972. Response of Corn to Lime and Rate of Phosphorus and Zinc Application. **Soil Sci. Soc. Amer. Proc.**, 36, 628-632.
- Kettlewell, P.S.İ., Griffiths, M.W.İ., Hocking, T.J., Wallington, D.J., 1998. Dependence of wheat dough extensibility on flour sulphur and nitrogen concentrations and the influence of oliar applid sulphur and nitrogen fertilizers. **J.Cereal Sci.**, 28: 15-23.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır, Üretimi ve Kullanımı. **Kocaoluk Basım ve Yayınevi**, İstanbul, s, 445.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., Kılınç, M., 1988. Tescilli bazı ekmeklik (*T.aestivum* L. Em Thell) ve makarnalık (*T.durum* Desf.) buğday çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde çalışmalar. Çukurova Üniv. **Zir. Fak. Dergisi**, 3(3): 96-105.
- Koçak, A.N., 1987. Mısırın insan gıdası olarak önemi ve gıda endüstrisindeki yeri. **Türkiye’de Mısır Üretiminin Geliştirilmesi Problemleri ve Çözüm Yolları Sempozyumu**, 23-26 Mart, Ankara.
- Konuşkan, Ö., 2000. Hatay Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Melez Mısır Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim Ve Verimle İlişkili Özellikler Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Antakya.

- Korkut, K. Z., Sağlam, N., Başer, İ., 1993. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verimi etkileyen bazı özellikler üzerine araştırmalar. Trakya Üniv. Tekirdağ **Ziraat Fak. Dergisi**, 2 (2): 111-118.
- Köycü, C., Kurt, S., 1997. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen yerli, melez ve kompozit mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi**, 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Krivoshaya, L.K., Zozulya, A.L., 1975. The interaction of characters in maize hybrids. **Kukuruza, P.B.A.** vol 45.6, 27-28.
- Kumar, S., 1974. Correlation between yield and components and their combining abilities in maize (*Zea mays* L.). **Madros Agric. Jour.** 61 (5) 111-117.
- Kün, E., 1985. Sıcak iklim tahılları. A.Ü. **Ziraat Fakültesi Yayınları** 953, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 317.
- Lamkey, K.R., Hallauer, A.R., 1986. Performance of High x High, High x Low, and Low x Low Crosses of Lines From the BSSS Maize Synthetic. **Crop Science**.26:1114-1118.
- Letchworth, M.B., Lambert, R.J., 1998. Polen Parent Effect on Oil, Protein and Starch Concentration in Maize Kernels. **Crop Science**.38:363-367.
- Lucchin, M., Barcaccia, G., Parrini, P., 2003. Characterization of a flint maize (*Zea mays* L. convar. mays) Italian landrace: I. Morpho-phenological and agronomic traits. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 50:315-327.
- Mac Coll, D., 1990. Studies on maize (*Zea mays* L.) at Bunda, Malawi. III. Yield in rotations with pasture legumes. **Experimental Agriculture**,26(3): 263-271.
- Maiti, R., Wersche- Ebeling, P., 1998. Maize Science. **Science Publishers, Inc.** USA, ISBN 1-57808-019-3, s.519.
- Marine, C., Durante, C., Foca, G., Marchetti, A., Tassi, L., Ulrici, A., 2006. Durum Wheat Adulteration Detection by NIR Spectroscopy Multivariate Calibration. **Talanta**, 68: 1505-1511.
- Marinho, M. L., Igue, K., 1972. Factors Affecting Zinc Absorption by Corn from Volcanic Ash Soils. **Agron. Jour.**, 64:3-8.
- Marschner, H., Çakmak, İ., 1989. High Light Intensity Enhances Chlorosis and Necrosis in Leaves of Zinc, Potassium, and Magnesium Deficient Bean (*Phaseolus vulgaris*) Plants. **J. Plant Physiol.**, 134, 308-315.

- McCree, K.J., Silsbusy, J.H., 1978. Growth and main tonance require menas of subterranean clover. **Crop. Sci.**, 18: 13-18.
- Mohammed, S., Français, C.A., 1984. Association of wheather variables with genotype ×envirenment interactions in grain sorghum. **Crop Science**, 13-16 vol.24.
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H., Bayramoğlu, H.O., 2005. Orta Karadeniz bölgesinde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. G.O.P. Üniversitesi **Zir. Fak.Dergisi**, 22(2): 85-93.
- Nazar, H., 2012. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) farklı besin maddesi içerikteki yaprak gübrelere verim, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Norris, K. 1960. Amerika Tarım Bakanlığı
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S., Dean, L.B., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate, **U.S. Dept. of Agr.**, pp. 939 Washington, D.C.
- Orman B. A.,Schumann R. A. Jr., 1991. Comparison of Near-Infrared Spectroscopy Calibration Methods for the Prediction of Protein, Oil, and Starch in Maize Grain., **J. Agric. Food Chem.**, 39, 883-886.
- Öktem, A., 1993. Çukurova Koşullarında II. Ürün Olarak Denenen Mısır Çeşitlerinde (*Zea mays* L.) Tane Verimi ile Verime Etkili Bazı Tarımsal Özellikler ile Bu Özellikler Arasındaki Etkileşimlerin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Öktem, A., Öktem, A.G., 2009. Bazı Atdışi Hibrit Mısır (*Zea mays indentata* L.) Genotiplerinin Harran Ovası Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Dergisi**, 13(2):49-58.
- Öncan, F., Ereku, O., Erku, A., Ellmer, F., Konak, C., 2005. Bazı Türk ve Alman ekmeklik buğday çeşitlerinin protein miktarlarının UDY, NIRS ve KJELDAHL yöntemleriyle saptanması. **Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi**, Cilt I, Sayfa 155-160, Antalya.
- Öz, A., Kapar, H., 2001. Samsun şartlarında geliştirilen bazı tek melez mısırların verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. **Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi**, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.

- Öz, A., Kapan, H., 2003. Samsun Koşullarında Geliştirilen Çeşit Adayı Mısırların Verim Ögelerinin Belirlenmesi ve Stabilitate Analizi. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 9 (4) 454-459.
- Özgentürk, G., 2001. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Atdışı Melez Mısır Çeşitlerinde Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Özguven, N., Katkat, A.V., 2001. Artan Miktarlarda Uygulanan Çinkonun Mısır Bitkisinin Verim ve Çinko Alımı Üzerine Etkisi. Uludağ Üniversitesi **Ziraat Fakültesi Dergisi**, 15:85-97.
- Özkaya, H., Kahveci, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. **Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları** No:14, Ankara.
- Pande, R.C., Pajput, V.S., Tivani, R.C., 1968. Studies an the yield and yield component in different hybrids compositer and local variety of maize (*Zea mays* L.) Mysora **Jour. Agric. Sci.** 5 (2), 181-186.
- Park, D.K., Hossain, M.A., Uddin, M.J., 1986. Correlation and Path Coefficient Analysis in Open Pollinated Maize. Bangladesh-**Journal of Agriculture**, 11(1): 11-14.
- Ramon, J., Villemin, P., 1989. Effet d'un apport de zinc sur les rendements du mais (sols dalluvions argilo-calcares de l'Isere), **Perspectives Agricoles** 135, Avril 1989, 67-77.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils, USDA, **Salinity Laboratory Agricultural Handbook**, pp: 110-118, Riverside.
- Scharrer, K., Jung, J., 1956. Über den Einfluss von Mangan, Kupfer, Zink, Eisen, Bor, Molibdan und Kobalt auf die Mineralstoffaufnahme bei Mais und Ackerbohnen, **Z. für Pflanzenernaehrung und Bodenkunde**, 75, 47-66.
- Selimoğlu, F., 1995. Aydın ve Muğla İllerindeki Turunçgil Alanlarının Çinko Durumu ve Bu Topraklardaki Alınabilir Çinko Miktarlarının Tayininde Uygulanacak Metodlar. **Köy Hiz. Gen. Müd. Top. ve Güb. Araş. Enst. Müd.**, Yayın No: 210, Rapor No:R-126.
- Sezer, İ., Mut, Z., Öner, F., Sirat, A., Gülümser, A., 2007. **Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi**, 25-27 Haziran 2007 Erzurum, (Poster Bildiri).

- Sezer, İ.,Gülümser, A., 1999. Çarşamba ovasında ana ürün olarak yetiştirilebilecek, mısır çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırma. **Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi**, 15-18 Kasım 1999, Adana.
- Sharma, R.C., 1992. Analysis of phytomass yield in wheat. **Agronomy Journal**, 84(6): 926-929.
- Shaw, R. H. 1988. Climate Requirement. Corn and Corn Improvement, **3rd Ed. Agronomy**,No:18.ASA. Madisan. Wisconsin.
- Smith, G.P., Googing, M.J., 1999. Models of wheat grain quality considering climate, cultivar and nitrogen effects. **Agricultural and Forest Meteorology**, 94(1):86-93.
- Struik, P.C., 1983. Effect of temparature on development dry-matter production, dry-matter distribution and quality of forage maize (*Zea mays* L.). **An Anabasis Medede Linger LandbouwHogeschool Wageningen**, 83 (3): 4188 (93 ref).
- Şehirali, S., Gençtan, T., Birsin, M.A., Zencirci, N., Uçkesen, B., 2000. Türkiye Tahıl ve Yemelik Tane Baklagil Üretiminin Bugünkü ve Gelecekteki Boyutları. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ.,A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara., Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Şen, H. M., 1999. Altı At Dişi Mısır Saf Hattının Diallel Melez Döllerinde Verim Ve Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana. s.142.
- Taban, S.,Turan, C., 1987. Değişik Miktarlardaki Demir ve Çinkonun Mısır Bitkisinin Gelişmesi ve Mineral Madde Kapsamı Üzerine Etkileri. **Doğa Tu. Tar. ve Orm. Der.**, 11, 2, 448-456.
- Taşdan, K., Çetin, F., Gürer, B., 2011. Durum ve Tahmin Mısır 2011/2012. **T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politikalar Geliştirme Enst. Yayın** No: 193, Ankara.
- Temu, A.E.M.,Aune, J.B., 1995. Effect of green manuring and rotation on maize yield in the Southern Highlands of Tanzania. Norwegian **Journal of Agricultural Sciences**, Supplement 21, 93-98.
- TEPGE, 2011. Durum ve Tahmin, Mısır 2011/2012. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. [<http://www.tepge.gov.tr/upload/attachments/Misir.pdf>]

- Terman, G.L., Raming, R.E., Dreiner, A.F., Olson, R.A., 1969. Yield protein relationship in wheat grain as affected by nitrogen and water. **Agron. Journal**, 61: 755-759.
- Thomison, P.R., Geyer, A.B., Lotz, L.D., Siegrist, H.J., Dobbels, T.L., 2003. TopCross High Oil Corn Production: Select Grain Quality Attributes. **Agronomy Journal**, 95: 147-154.
- Torun, B., Ekiz, H., Kalaycı, M., Gültekin, İ., Bozbay, G., Çakmak, İ., 1999. Konya Ovasında Yetiştirilen Buğday Çeşitlerinin Çinko Eksikliğine Karşı Dayanıklılığının Tarla ve Sera Koşullarında değerlendirilmesi. **Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları**. 8-11 Haziran 1999, Konya. 297-308.
- Tosun, O., Yurtman, N., 1973. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik özellikler. Ankara Üniv. **Ziraat Fak. Yıllığı**, 23: 418-434.
- Turgut, İ., Duman, A., 2004. Mısırdaki (*Zea mays indentata* Sturt.) Kombinasyon ve Uyum Yeteneği ve Melez Gücü Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi **Ziraat Fakültesi Dergisi**, 18 (1):129-143.
- Turgut, İ., Duman, A., Balcı, A., 2003. Kendilenmiş Mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) Hatlarının Yoklama Melezlerinde, Verim ve Verim Ögeleri Bakımından Heterosis ve Kombinasyon Yeteneği Değerlerinin Belirlenmesi. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 17 (2):47-56.
- Turgut, İ., Yanıkoğlu, S., Küçük, İ., Demir, H., 2000. Marmara ve Çukurova koşullarında yetiştirilen ümitli mısır hibrit ve çeşitlerinin adaptasyon ve stabilite yeteneklerinin belirlenmesi. **Anadolu**, 10 (2) 76-87.
- UHK, 2011. Ulusal Hububat Konseyi Buğday Raporu. [<http://uhk.org.tr/dosyalar/bugdayraporumayis2011.pdf>], Mayıs 2011.
- Uzun, A., Karasu, A., Turgut, İ., Çakmak, F., Turan, Z.M., 2001. Bursa Koşullarında Ekim Nöbeti Sistemlerinin Mısırın Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. **Uludağ Üniv. Zir.Fak.Derg.**, (2005) 19 (2): 61-68.
- Ülger, A.C., 1986. Relation verschiedener Mais Zuchtlinien and Hyrbiden auf steigendes Stickstoffangebot, Dissertation, Hohenheim-Stuttgart, West Germany.
- Ülger, A.C., 1998. Farklı Azot Dozu ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Patlak Mısırdaki (*Zea mays everta* Sturt.) Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 13(1): 155-164.

- Ünay, A., Başal, H., Konak, C., 2004. Inheritance of Grain Yield in a Half- Diallel Maize Population. **Turk J. Agric. For** 28, s.239-244.
- Vasal, K. S., 2000. High Quality Protein Corn. Specialty Corn. (Arnel R. Hallauer editör). Second edition. s.86-121.
- Wang W. D., Gu Y. H., Qin G. Y., Huo Y. P., 2007. Prediction of protein of intact wheat seeds with near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) Apr;27(4):697-701.
- Watson, A.S., 1987. Structure and Composition. Corn: Chemistry and Technology. **Association of Cereal Chemistry**, Inc. St Paul. P. 53-82, Minnesota.
- White, P.J., Weber, E.J., 2003. Lipids of The Kernel. Corn: Chemistry and Technology. Second edition. **Published by the American Association of Cereal Chemists**, Inc. St. Paul, Minnesota, USA.s. 355-407
- Whitman, C. E., Haffield, J. L., Reginato, R. J., 1985. Effect of Slope Position on The Micro Climate Growth And Yield of Barley. **Agron. J.**, 77:663-669.
- Xu, Z.B., 1986. Influence Major Characters of Maize on The Productivity of Individual Plants. **Ningxia Agricultural Science and Technology**, 5: 26– 27.
- Yalçın, S. R., Usta, S., 1992. Çinko Uygulamasının Mısır Bitkisinin Gelişmesi ile Çinko, Demir, Mangan ve Bakır Kapsamları Üzerine Etkisi. **A. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı**, Cilt 4: 1-2, 195-204.
- Yıldırım, A., 2004. Çukurova Bölgesinde Farklı Lokasyonlarında Yetiştirilen Sekiz Mısır (*Zea mays* L.) Çeşidinin Verim Ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Yıldız, G., 1995. Altı Atđışı Mısır Saf Hattının Diallel Melez Döllerinde Verim Ve Bazı Agronomik Özelliklerin Kalıtımı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana. s.164.
- Yüce, S., Turgut, İ., Altınbaş, M., 1991. Ege Bölgesi'nde İkinci Ürüne Uygun Melez Mısır Islahı. Doğa- Tr. **J. of Agriculture and Forestry**. 15, 520- 532.
- Zhang, Y., Kang, S.M., Magari, R., 1996. A Diallel Analysis of Loss Rate in Maize. **Crop Science.**, 36:1140-1144.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nazlı Hilal ÇAĞLAYAN DUMRAL

Doğum Yeri ve Tarihi : İzmir/ 1984

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla
Bitkileri Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenim : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla
Bitkileri Bölümü

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler

-SCI

-Diğer

b) Bildiriler

-Uluslararası

-Ulusal

c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : 2008-2009 Aşılı Fide Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.

2009-2011 Antalya Büyükşehir Belediyesi Parkve
Bahçeler Şube Müdürlüğü

İLETİŞİM

E-posta Adresi : caglayan.nazli@hotmail.com

Tarih : 14.04.2015