

**BATI GEÇİT KOŞULLARINDA FARKLI ÇİNKO DOZ  
UYGULAMALARININ NOHUDUN TARIMSAL  
ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

**Vildan KAYTAN**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi  
Ocak 2006**

**EFFECTS of DIFFERENT ZINC DOSE APPLICATIONS  
on the AGRONOMIC CHARACTERS of  
CHICKPEA in the CONDITIONS of WEST TRANSITIONAL ZONE**

**Vildan KAYTAN**

**Master Thesis  
Field Crops Division  
Ocak 2006**

**EFFECTS of DIFFERENT ZINC DOSE APPLICATIONS  
on the AGRONOMIC CHARACTERS of  
CHICKPEA in the CONDITIONS of WEST TRANSITIONAL ZONE**

**Vildan KAYTAN**

**Master Thesis  
Field Crops Division  
Ocak 2006**

## ÖZET

Nohut, önemli bir yemeklik tane baklagil bitkisi olup, esas olarak Türkiye'nin yarı-kurak alanlarında yetiştirilmektedir. Tanesi nedeniyle insanlar için, vejetatif kısımları nedeniyle hayvanlar için yüksek besleme değerine sahiptir. Bunun da ötesinde, havadan azot bağlama yeteneğiyle toprak verimliliğini artırdığından, ekim nöbeti için önemli bir bitkidir.

Türkiye'nin çoğu yarı-kurak alanlarında en fazla eksik olan mikro elementlerden birisi çinkodur.

Bu çalışma, nohudun bazı agronomik özellikleri üzerine farklı çinko dozlarının etkilerini ve uygulanabilecek uygun dozu bulmak amacıyla yürütülmüştür.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma tarlalarında, tesadüf bloklarında faktöryel deneme deseninde, dört tekrarlamalı olarak bir deneme kurulmuştur.

Gökçe, Akçin 91, Canitez 87 ve İspanyol çeşitleri deneme materyali olarak kullanılmıştır. Çinko uygulamaları 0 kg/ha (kontrol), 23 kg/ha ve 46 kg/ha olarak toprağa yapılmıştır.

Bu çalışmada, incelenen özellikler genellikle 23 kg/ha doz tarafından olumlu etkilenmişlerdir. Diğer taraftan, çoğu özellik 46 kg/ha dozdan olumsuz etkilenmişlerdir.

Dozlara, nohut çeşitleri farklı reaksiyonlar göstermişlerdir.

## SUMMARY

Chickpea is an important edible legume crop which is mainly grown in semi-arid areas of Turkey. It has high nutritional value for humans with its grains and for animals with its vegetative parts. Furthermore, it is important in crop rotation to improve soil fertility through its nitrogen fixation ability from atmosphere.

In most semi-arid lands in Turkey, zinc is one of the most deficient microelements.

This study was carried to find out the effect of different zinc doses on some agronomic features of chickpea and proper doses to apply.

An experiment was conducted at research fields of agricultural Faculty of Eskişehir Osmangazi University in the factorial design in randomized complete blocks with four replications.

Gökçe, Akçin 91, Canitez 87 and İspanyol varieties were used as research materials. Zinc applications were done into soils with doses of 0 kg/ha as control, 23 kg/ha and 46 kg/ha.

In this study, characters under investigation were affected positively by 23 kg/ha dose in general. On the other hand, 46 kg/ha dose had negative effects on most characters.

Chickpea varieties were expressed different reactions to the doses.

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarım esnasında bana daima yol göstererek, emek ve gayretlerini esirgemeyen ve yardımlarıyla her türlü desteği sağlayan çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Engin KINACI'ya sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca çalışmalarım süresince bana yol gösterici ve destekleyici olan çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Gülcan KINACI'ya, çalışmamın her aşamasında desteklerini gördüğüm Sayın Arş. Gör. Zekiye BUDAK'a ve Sayın Ziraat Yüksek Mühendisi Gül KILIÇ'a sonsuz teşekkür ederim.

Tüm eğitim ve öğretim hayatım boyunca maddi ve manevi destekleriyle sürekli yanımda olan değerli aileme ve bana her zaman destek olan sevgili eşime sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET .....	i
SUMMARY.....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ .....	iv
TABLolar DİZİNİ .....	v
GRAFİKLER DİZİNİ .....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ .....	8
3. MATERYAL VE METOD .....	29
3.1. Materyal .....	29
3.1.1. Deneme Materyali .....	29
3.1.2. Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler .....	30
3.1.3. İklim Verileri .....	30
3.1.4. Deneme Alanının Toprak Özellikleri .....	31
3.2. Metod .....	32
3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi .....	32
3.2.2. Araştırma Boyunca Yapılan Gözlem ve Ölçümler .....	33
3.2.2.1. Bitki Boyu .....	33
3.2.2.2. İlk Bakla Yüksekliği .....	33
3.2.2.3. Bakla Sayısı .....	33
3.2.2.4. Bitkide Tane Sayısı .....	33
3.2.2.5. Biyolojik Verim .....	33
3.2.2.6. Bitkide Toplam Tane Ağırlığı .....	34
3.2.2.7. Hasat İndeksi .....	34
3.2.3. İstatistiki Analiz ve Değerlendirmeler .....	34

4. BULGULAR .....	35
4.1. Bitki Boyu .....	35
4.2. İlk Bakla Yüksekliği .....	37
4.3. Bitkide Bakla Sayısı .....	40
4.4. Bitkide Tane Sayısı .....	42
4.5. Biyolojik Verim .....	44
4.6. Bitkide Tane Ağırlığı .....	47
4.7. Hasat İndeksi .....	49
4.8. Özellikler Arası İlişkiler .....	51
4.8.1. Gökçe .....	51
4.8.2. Akçin 91 .....	52
4.8.3. Canitez 87 .....	53
4.8.4. İspanyol .....	54
5. TARTIŞMA .....	56
5.1. Bitki Boyu .....	57
5.2. İlk Bakla Yüksekliği .....	58
5.3. Bitkide Bakla Sayısı .....	59
5.4. Bitkide Tane Sayısı .....	60
5.5. Biyolojik Verim .....	61
5.6. Bitkide Tane Ağırlığı .....	62
5.7. Hasat İndeksi .....	63
5.8. Özellikler Arası İlişkiler .....	65
6. SONUÇ .....	67
7. KAYNAKLAR .....	70

## TABLOLAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
3.1. Eskişehir Merkezine Ait 2004 Üretim Yılı ve Uzun Yıllar (1975- 2004) Ortalamalarına Ait Meteorolojik Veriler.....	31
3.2. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri.....	32
4.1. Farklı Çinko Dozlarının Bitki Boyuna (cm) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.....	36
4.2. Farklı Çinko Dozlarının Bitki Boyuna (cm) Etkilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	36
4.3. Farklı Çinko Dozlarının İlk Bakla Yüksekliğine (cm) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.....	38
4.4. Farklı Çinko Dozlarının İlk Bakla Yüksekliğine (cm) Etkilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	38
4.5. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Bakla Sayısına Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.....	40
4.6. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Bakla Sayısına Etkilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	41
4.7. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Tane Sayısına Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.....	43
4.8. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Tane Sayısına Etkilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	43
4.9. Farklı Çinko Dozlarının Biyolojik Verime (g) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.....	45
4.10. Farklı Çinko Dozlarının Biyolojik Verime (g) Etkilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	45

4.11. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Tane Ağırlığına (g) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.....	47
4.12. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Tane Ağırlığına (g) Etkilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	48
4.13. Farklı Çinko Dozlarının Hasat İndeksine (g) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.....	49
4.14. Farklı Çinko Dozlarının Hasat İndeksine (g) Etkilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	50
4.15. Gökçe Çeşidinde Kontrol Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları.....	51
4.16. Gökçe Çeşidinde 2.3 kg/da ve 4.6 kg/da Çinko Doz Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları.....	52
4.17. Akçin 91 Çeşidinde Kontrol Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları.....	52
4.18. Akçin 91 Çeşidinde 2.3 kg/da ve 4.6 kg/da Çinko Doz Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları.....	53
4.19. Canitez 87 Çeşidinde Kontrol Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları.....	54
4.20. Canitez 87 Çeşidinde 2.3 kg/da ve 4.6 kg/da Çinko Doz Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları.....	54
4.21. İspanyol Çeşidinde Kontrol Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları.....	55
4.22. İspanyol Çeşidinde 2.3 kg/da ve 4.6 kg/da Çinko Doz Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları.....	55

## GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik No	Sayfa No
4.1. Gökçe Çeşidine Ait Bitki Boyu Ortalamaları.....	37
4.2. Akçin 91 Çeşidine Ait Bitki Boyu Ortalamaları.....	37
4.3. Canitez 87 Çeşidine Ait Bitki Boyu Ortalamaları.....	37
4.4. İspanyol Çeşidine Ait Bitki Boyu Ortalamaları.....	37
4.5. Gökçe Çeşidine Ait İlk Bakla Yüksekliği Ortalamaları.....	39
4.6. Akçin 91 Çeşidine Ait İlk Bakla Yüksekliği Ortalamaları.....	39
4.7. Canitez 87 Çeşidine Ait İlk Bakla Yüksekliği Ortalamaları.....	39
4.8. İspanyol Çeşidine Ait İlk Bakla Yüksekliği Ortalamaları.....	39
4.9. Gökçe Çeşidine Ait Bitkide Bakla Sayısı Ortalamaları.....	41
4.10. Akçin 91 Çeşidine Ait Bitkide Bakla Sayısı Ortalamaları.....	41
4.11. Canitez 87 Çeşidine Ait Bitkide Bakla Sayısı Ortalamaları.....	42
4.12. İspanyol Çeşidine Ait Bitkide Bakla Sayısı Ortalamaları.....	42
4.13. Gökçe Çeşidine Ait Bitkide Tane Sayısı Ortalamaları.....	44
4.14. Akçin 91 Çeşidine Ait Bitkide Tane Sayısı Ortalamaları.....	44
4.15. Canitez 87 Çeşidine Ait Bitkide Tane Sayısı Ortalamaları.....	44
4.16. İspanyol Çeşidine Ait Bitkide Tane Sayısı Ortalamaları.....	44
4.17. Gökçe Çeşidine Ait Biyolojik Verim Ortalamaları.....	46
4.18. Akçin 91 Çeşidine Ait Biyolojik Verim Ortalamaları.....	46
4.19. Canitez 87 Çeşidine Ait Biyolojik Verim Ortalamaları.....	46
4.20. İspanyol Çeşidine Ait Biyolojik Verim Ortalamaları.....	46
4.21. Gökçe Çeşidine Ait Bitkide Tane Ağırlığı Ortalamaları.....	48
4.22. Akçin 91 Çeşidine Ait Bitkide Tane Ağırlığı Ortalamaları.....	48
4.23. Canitez 87 Çeşidine Ait Bitkide Tane Ağırlığı Ortalamaları.....	48
4.24. İspanyol Çeşidine Ait Bitkide Tane Ağırlığı Ortalamaları.....	48
4.25. Gökçe Çeşidine Ait Hasat İndeksi Ortalamaları.....	50

4.26.	Akçin 91 Çeşidine Ait Hasat İndeksi Ortalamaları.....	50
4.27.	Canitez 87 Çeşidine Ait Hasat İndeksi Ortalamaları.....	50
4.28.	İspanyol Çeşidine Ait Hasat İndeksi Ortalamaları.....	50

**KISALTMALAR DİZİNİ**

<b><u>Kısaltmalar</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
g	gram
mg	miligram
kg	kilogram
cm	santimetre
m	metre
m <sup>2</sup>	metre kare
km <sup>2</sup>	kilometre kare
r	korelasyon katsayısı
ha	hektar
da	dekar
Zn	çinko
F	F değeri
LSD	En küçük önemli fark
A.Ü.	Ankara Üniversitesi
Zir. Fak.	Ziraat Fakültesi

## 1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun bir milyara yakın kısmı yetersiz, yarıya yakın kısmı da dengesiz beslenmektedir. Yetersizliğin azaltılabilmesi için üretimin artırılması, dengesiz beslenmenin azaltılabilmesi için de günlük beslenmede (diyet) yer alması gereken bitkisel ve hayvansal besin maddelerinin dengeli bir şekilde kullanımlarının sağlanması gereklidir (Tanrıverdi, 1996).

Hayvansal ürünlerin maliyetlerinin yüksekliği, çabuk bozulmaları ve saklama güçlüğü nedeniyle, daha ucuza elde edilen, kolay depolanan ve uzun zaman bozulmadan saklanabilen bitkisel besin kaynaklarının, hem miktar hem çeşit olarak çoğaltılması gerekmektedir. Bitkisel besin kaynaklarının önemlilerinden birisi olan yemeklik tane baklagiller, beslenmenin yanı sıra, ekim nöbeti ve yeşil gübreleme bakımından da önemli bir yere sahiptirler. Yemeklik tane baklagillerin kuru tanelerinin bileşimlerinde %18-36 oranında protein bulunmakta olup, proteinlerinin hazmolabilirlik dereceleri oldukça yüksektir (%78). Mutlak gerekli aminoasitler bakımından da hayvansal proteinlere yakın değerler göstermektedir (Ünver ve ark., 1999). Taneler, vitamin (A,B,C ve D) ve minerallerce de (Fe, P, Ca) zengindir.

İnsan beslenmesinde önemli rol oynayan hayvansal gıdaların bileşimlerinde doymuş yağlar ve kolesterol bulunmaktadır. Sağlıklı beslenme bilincinin gelişmiş olduğu ülkelerde, hayvansal ürünleri daha az tüketme yönündeki eğilimler, bu yönden daha sağlıklı olan yemeklik tane baklagillerin önemini artırmaktadır.

Yemeklik tane baklagillerin sap ve samanlarının, tahıl samanına göre iki kata yakın oranda protein içermesi, hayvan beslenmesinde de önemlerini artırmaktadır (Şehirli, 1988). Metionine hariç, 200 g yemeklik baklagil tanesinin protein ve mutlak gerekli amino asit miktarı 100 g hayvansal ürünün protein ve amino asit miktarıyla eş değerdir (Akçin, 1988).

Yemelik baklagiller, toprak verimliliği üzerinde de olumlu etkilere sahiptir. Kazık köklü olmaları ve *Rhizobium* spp. bakterileri ile simbiyotik yaşama geçerek havanın serbest azotunu toprağa bağlayabilme özelliklerinden dolayı, tahıl ekiminin ağırlıklı olduğu yerlerde ve nadas alanlarında ekim nöbetine girmesi istenen bitkilerdir. Yemelik tane baklagiller, *Rhizobium*'larla simbiyotik yaşama sonucunda, toprağa yılda 5-19 kg/da azot bağlayabilmektedir. Ayrıca yemelik tane baklagillerin hasadından sonra toprakta kalan bitki artıklarının C/N katsayısının oldukça düşük olması, bu bitkilerin yeşil gübre olarak yararını artırmaktadır (Çiftçi ve Ünver, 1995).

Bir yemelik tane baklagil bitkisi olan nohut; monocicer grubuna aittir ve *Cicer arietinum* L. olarak isimlendirilmektedir. Nohut (*Cicer arietinum* L.) *Cicer* cinsine bağlıdır. *Cicer* cinsi, Leguminosae familyasının Papilionaceae (kelebek çiçekliler) alt familyasına bağlı olan Viciaceae oymağına giren cinslerden birisidir (Sepetoğlu, 1996).

Dünya'da kültürü yapılan nohutlar tane tipine göre "Desi" (küçük, köşeli ve renkli taneli) ve "Kabuli" (iri, koçbaşı, bej veya açık renkli taneli) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Malhotra ve Singh, 1985; Singh, 1987). Yurdumuzda yetiştirilen nohutlar genelde kabuli olarak tanımlanan tipe girmekte; ticari yönden ise koçbaşı (İspanyol, lüks) nohut, kuşbaşı (leblebik, kaba) nohut ve bezelyemsi (yuvarlak, sıra) nohut olmak üzere sınıflandırılmaktadır (Şehirli, 1988; Sepetoğlu, 1996).

Nohudun orijin merkezi olarak, De candolle'un (1883), Kafkasların güneyi ile İran'ın kuzeyi arasında kalan bölgeyi; Vavilov'un ise Güneybatı Asya, Akdeniz ile Etopya'yı kabul ettiği Van der Maesen (1987), tarafından belirtilmiş; daha sonraki çalışmalarla da Güneydoğu Anadolu ve Suriye'nin kuzey kısmının, nohutun varyasyon merkezleri olduğu, değişik araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Van der Maesen, 1972; Ladizinsky ve Adler, 1976). Bunun yanında nohutun gen merkezi olarak değişik araştırmacıların göstermiş olduğu farklı yerler mevcut olup,

büyük taneli nohutların gen merkezinin Akdeniz Bölgesi, küçük taneli nohutların gen merkezinin ise Akdeniz Bölgesinin doğu kısımları olduğu kabul edilmektedir (Sepetoğlu, 1996).

2003 verilerine göre, nohut dünyada 10.374.133 hektar ekim alanı, 7.122.000 ton üretim ve 686 kg/ha verim değerlerine sahiptir. Ülkemizde ise nohut ekim alanı 650.000 hektar, üretimi 600.000 ton, verim ise 923 kg/ha'dır (Anonim, 2004). Ülkemiz tarla ürünlerinin %7.97'sini yemeklik baklagiller oluşturmaktadır. Yemeklik tane baklagil üretimi içerisinde %42.3 oranla nohut ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 1999b).

Çeşide ve yetiştirildiği koşullara göre nohutun kuru tanelerinde %16,4- 31.2 oranlarında değişen protein, %57 karbonhidrat, %4.5 yağ, %5.3 sellüloz bulunmaktadır. Nohut proteini özellikle izolisin, leusin ve lisin gibi insan beslenmesinde büyük önemi bulunan amino asitler yönünden zengindir (Şehirli, 1988). Protein içeriği açısından yumurtanın protein değeri 100 olarak alındığında bu değer mercimekte 37, baklada 38, fasulyede 41 iken, nohutta 62'ye kadar yükselmektedir. Nohut proteinlerinin, çocuk beslenmesinde oldukça önemli bir yere sahip olan histidin aminoasidi yönünden ana sütünden daha zengin olması, bu bitkinin önemini daha da artırmaktadır (Akçin, 1988).

Nohut, yemeklik tane baklagiller arasında sıcağa ve kurağa en fazla dayanabilen ve verimliliği düşük topraklarda yetişebilen bir bitki olması nedeniyle, kışlık tahıl- nadas ekim nöbetinin uygulandığı yarı kurak bölgelerimizde ekim nöbetine girerek, birim alan tane verimini artırma ve nadas alanlarımızı azaltmada önemli bir etkiye sahiptir (Eser, 1978).

Nohutun birim alan veriminde önemli gelişmelerin sağlanması ve üretim miktarı ile ürün kalitesinin artırılması için alınması gerekli önlemlerin başında, bitkilerin dengeli bir şekilde beslenmelerinin sağlanması gelmektedir. Bitki besin

elementlerinden bazılarının yetiştirme ortamında yeterli miktarda bulunmaması bitkilerin gelişme ve verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Yapılan araştırmalarda, bitkilerin yapısında 74 elementin bulunduğu (Halilova, 1996), bu elementlerden yirmisinin bitki gelişmesi için mutlak gerekli olduğu ve bunlardan birinin de çinko olduğu belirlenmiş bulunmaktadır (Tisdale ve ark., 1985).

Çinko ; bitki, hayvan ve insanların, çok düşük miktarda ihtiyaç duyduğu ve alınması mutlak gerekli bir mikro elementtir.

Yetişkin ve sağlıklı bir insanın vücudunda toplam çinko miktarı 2 g dolayında olup, günlük çinko gereksinimi ortalama 15-20 mg'dır. Yaklaşık 70 yıllık bir yaşam süresi boyunca insan vücuduna, besinlerle, 400 g dolayında çinko girişi olmaktadır.

Beslenmede kullanılan maddelerde hem çinko miktarının düşük olması hem de var olan çinkonun vücutta biyolojik olarak kullanılabilirliğinin sınırlı olması, insanlarda çinko eksikliğinin ortaya çıkışını hızlandırmaktadır. İnsanlarda çinko eksikliği büyüme ve ağırlık kazancında önemli düşümlere yol açmaktadır. Ayrıca çinko eksikliği, zeka gelişiminde ve cinsel organların oluşumunda yetersizliklere, merkezi sinir sisteminde anormal oluşumların ortaya çıkmasına, saç dökülmesine, tat duyusunun azalmasına, sinir sisteminin zayıflamasına ve bir takım deri hastalıklarının ortaya çıkmasına da neden olmaktadır (Çavdar ve ark., 1983). Buna karşılık çinko fazlalığı da oldukça tehlikelidir. Örneğin insanda damar rahatsızlıkları ve iştahsızlığa sebebiyet verebilmektedir.

Sağlıklı bir bitkinin yapraklarında bir kilogram kuru maddede en az 20 miligram çinko olmalıdır. Bu miktar 10 miligramın altına indiğinde, bitkinin büyümesinde, dolayısıyla veriminde, büyük ölçüde düşmeler meydana gelmektedir (Çakmak ve ark., 1995).

Çinko bazı enzimlerde aktivasyonu sağlar. Örneğin, fotosentezde suyun parçalanması reaksiyonunu katalizleyen, karbonik anhidraz enzimi, spesifik olarak Zn tarafından aktive edilir (Aydemir ve İnce, 1988). Çinko, bitkide azot metabolizmasıyla da ilgilidir. Çinko noksanlığında protein sentezi ve bitkide protein miktarı önemli ölçüde azalmakta ve amino asitler birikmektedir. RNA polimeraz enzimi Zn içerdiği için, Zn noksanlığında enzim inaktive olmakta ve RNA sentezi gerilemektedir. Çinko, bitkide oksinin aktivitesini sağlar ve çinko eksikliğinde oksinin aktivitesinde azalma olur. Triptofan oluşumu için de çinko gereklidir.

Bitkilerde çinko eksikliği; yetiştirilen bitkiye, toprağın yapısına ve iklimin gidişine göre değişik şekil ve derecelerde oraya çıkabilmektedir. Genel olarak büyümede gerilik ve bodurlaşma, yapraklarda küçülme ve leke veya çizgi oluşması, renk değişmesi, kuruma, dökülme, çiçek sayısında azalma ve erken çiçek dökümü, tane sayısında ve iriliğinde azalma, gövdede rozetleşme, gövde ve dallarda incelmeye ve uzama, az meyve tutma, meyvelerde lekelenme ve şekil bozuklukları en çok görülen belirtilerdir. Ayrıca çinko noksanlığı, bitkinin toprak nemini alma kabiliyetini azaltarak, kök gelişimini geriletir (Khan ve ark., 1998).

Topraklarda çinko noksanlığının ortaya çıkmasında veya çinkonun daha az yararıyla hale geçmesinde; toprağın yüksek düzeyde kireç ihtiva etmesi, yüksek pH, düşük organik madde, toprağın çinkoyu bağlayarak tutma özelliğine sahip olan kil mineralleri bakımından zengin olması, toprak neminin veya yağışların kısıtlı olması, bitkiye yararıyla fosforun toprakta fazla miktarda bulunması, toprak havalanması gibi faktörler etkin rol oynamaktadır (Hamilton ve ark., 1993).

Bitkilerin topraktan çinko alımını engelleyen etmenler, başta Türkiye olmak üzere dünya'da birçok ülkenin topraklarında varlığını ve etkinliğini sürdürmektedir (Çakmak ve ark., 1996). Çinko noksanlığı nohut yetiştirilen pek çok bölgede yaygın olup, buralarda gelişme dönemi boyunca çinko noksanlığı ve su yetersizliğinden sıkıntı çekilebilmektedir (Khan ve ark., 2003).

Dünyada tüm tarım alanlarının %30'unda, Türkiye'de ise % 49.8'inde çinko noksanlığının bulunduğu yapılan araştırmalarla belirlenmiştir (Sillanpaa 1982, Eyüpoğlu ve ark., 1998). Ülkemizde yaklaşık 14 milyon hektar tarım alanında çinko eksikliği görülmekte ve bu alanın büyük bir bölümü Orta Anadolu'da bulunmaktadır. Orta Anadolu Bölgesinde tarım topraklarının %60'ında çinko kapsamı yeterli sınır kabul edilen 0.5 ppm'in altındadır (Eyüpoğlu ve ark. 1995).

Çinko, bitkilerdeki işlevleri yönünden azot, fosfor, potasyum v.b. elementler kadar önemlidir. Nitelikli ve bol ürün verebilmeleri için bitkilerin geliştikleri ortamda çinkoyu bulmaları, yeterli düzeyde almaları ve metabolizmalarında kullanmaları büyük önem taşır.

Ürün çeşitlerinin çinko noksanlığına tepkileri geniş ölçüde farklılık göstermektedir. Bazıları, topraktaki çinko noksanlığına nispeten daha toleranslıdır ve elverişli çinko içeriği düşük olduğunda bile ondan yararlanmayı ve yeterli çinko alımını sürdürürler (Graham ve Rengel, 1993).

Akay ve Önder (2004), Konya koşullarında 17 nohut genotipine dört çinko dozu vererek yaptıkları çalışmada çinko dozlarının, inceledikleri verim ve verim öğelerine farklı herhangi bir etkide bulunmadığını bildirmişler; buna karşılık Gupta ve ark., (1999), çinko noksanlığı olan topraklarda, çinko uygulaması yapılarak yetiştirildiğinde, nohutta %37 verim artışı görüldüğünü; Meyveci ve ark., (2004), ise çinko uygulamasının genotipsel farklılıklara bağlı olarak değişik düzeyde verim artışları sağladığını bildirmişlerdir.

Gerek nohutun insan beslenmesindeki rolü, gerekse çinkonun insan sağlığı açısından önemi birlikte düşünüldüğünde, noksan olması halinde çinkonun gübreleme yoluyla bu eksikliğin giderilmesi gerekmektedir. Ancak burada temel sorunlardan birisi problemli alanlarda çinkonun hangi dozlarda uygulanacağını belirlemesidir.

Meyveci ve ark., (2004 b), çinko dozları etkisinin yıllar ve lokasyonlar arasında farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, insan ve hayvan beslenmesinde, özellikle, yüksek oranda protein içermesi nedeniyle önemli bir besin maddesi olan nohutta, çinkonun verim ve verim öğelerine olan etkilerini araştırmaktır. Bu amaca yönelik olarak farklı dozlarda uygulanan çinkonun, dört farklı nohut çeşidinde (Akçin 91, Canitez 87, Gökçe, İspanyol) tarımsal özelliklere olan etkileri incelenmiş ve toprağa verilecek en uygun çinko miktarı belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Khan (1949), yaptığı çalışmada nohutta tane veriminin, tane sayısı ve tane büyüklüğü ile önemli ve olumlu ilişki gösterdiğini bildirmiştir.

Singh (1968), tane verimi ile bitkideki meyve sayısı arasında önemli ve olumlu ilişki olduğunu açıklamıştır.

Baluch ve Soomro (1970), tane veriminin bitki boyu, bitkide meyve sayısı ve tane ağırlığı ile yüksek düzeyde olumlu ilişki gösterdiğini; başka bir denemede (1970b), tane ağırlığı, meyve büyüklüğü ve bitkide tane sayısının verim üzerine önemli etki yaptığını belirtmişlerdir.

Sharma ve ark., (1970), 44 nohut çeşidi ile yaptıkları araştırmada; tane verimi ile 1000 tane ağırlığı, meyve sayısı, bitki boyu arasında güvenilir ve olumlu ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Phadnis ve ark., (1972), nohut bitkisinde meyve ve tane sayısı ile 1000 tane ağırlığının bitki tane verimini birinci derecede; bitki boyunun ikinci derecede önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir.

Dabholkar (1973), 36 nohut çeşidi üzerinde yaptığı araştırmada, bitkide tane veriminin, bitkide meyve ve tane sayısı ile olumlu, 100 tane ağırlığı ile olumsuz ilişki gösterdiğini saptamıştır.

Joshi (1973), 20 nohut çeşidiyle yaptığı araştırmada; tane verimi ile 1000 tane ağırlığı, bitkide meyve ve tane sayısı arasında olumlu ilişkiler olduğunu tespit etmiştir.

Gupta ve ark., (1974), tane verimi ile bitkide meyve ve tane sayısı arasında yüksek düzeyde olumlu ilişki bulunduğunu ve bu özelliklerin verime olan toplam etkisinin %80'e ulaştığını, bakladaki tane sayısının da yüksek kalıtım derecesine sahip olduğunu açıklamışlardır.

Tosun ve Eser (1975), 101 adet yerli ve yabancı kökenli nohut genotipini Ankara koşullarında deneyerek; bitki boyunun 12,47-26,87 cm, bitkide meyve sayısının 42,60 - 98,00 adet , bitkide tane sayısının 41,37-125,73 adet , 100 tane ağırlığının 9,83-36,90 g ve bitki tane veriminin 5,85-21,67 g arasında değiştiğini; bitki verimi ile bitkide tane ve bitki boyu arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu saptamışlardır.

Tosun ve Eser (1975), Ankara'da ekim sıklığı üzerinde yapmış oldukları araştırmada, sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri arttığında, bitkide meyve ve tane sayılarının arttığını, fakat m<sup>2</sup>'deki toplam meyve ve tane sayılarının azaldığını, 100 tane ağırlığı ve bitki boyunda büyük değişimler olduğunu, verim ile m<sup>2</sup>'deki meyve sayısı (r =0,95) , tane sayısı (r =0,93), bitki sayısı (r =0,88), 100 tane ağırlığı (r =0,80) arasında ise güvenilir düzeyde olumlu ilişki , verim ile bitkide meyve sayısı (r=-0,78), tane sayısı (r =-0,77), bitki boyu (r=-0,55) arasında ise güvenilir olumsuz ilişkiler saptadıklarını bildirmişlerdir.

Tosun ve Eser (1975), m<sup>2</sup>'de tane verimi ile bitki sıklığı ve 1000 tane ağırlığı arasındaki ilişkinin olumlu ve yüksek; bitkide meyve ve tane sayısı ile bitki boyunun ise verim ile önemli ve olumsuz ilişki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Lal (1976), Bahl ve Jain (1977), bitki tane veriminin, bitki hasat indeksi ve biyolojik verimi ile önemli düzeyde olumlu ilişki gösterdiğini açıklamışlardır.

Oraon ve ark., (1977), nohutta 1000 tane ağırlığı ile bitki boyu arasında yüksek düzeyde olumlu ilişki olmasına karşın, bitkide meyve ve tane sayısı ile

önemli derecede olumsuz; bitkide meyve sayısı ile tane sayısı arasında ise önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğunu bildirmişlerdir.

Topbaş (1977), Erzurum yöresi topraklarının bitkiye elverişli çinko içeriklerinin 0,1 N, HCI metoduna göre ise 0,10- 1.24 ppm arasında bulunduğunu belirtmiştir. Çinko yönünden fakir olduğu belirlenen bu topraklara dekara, 0,25- 2,5 kg arasında çinko ihtiva eden inorganik veya 50- 500 gr çinko ihtiva eden organik materyallerin (kilyet formunda) verilmesi ya da bitkilere püskürtme şeklinde uygulanmasını önermiştir.

Raju ve ark., (1978), 24 nohut çeşidini içeren populasyonda hasat indeksini; ekonomik verim olarak tanımladıkları m<sup>2</sup>' de tane verimini, m<sup>2</sup> başına toprak üstündeki bitki kısımlarının toplam ağırlığı şeklinde belirledikleri biyolojik verime oranı olarak ölçmüşler ve inceledikleri tüm özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların bulunduğunu belirtmişlerdir. Tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi ile m<sup>2</sup>' de bakla sayısı, tane sayısı ve baklada tane sayısı arasında olumlu ve önemli; 100 tane ağırlığı ile de olumsuz ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır.

Hussain (1980), nohutta m<sup>2</sup>' deki tane verimi ile bitki sıklığı, bitki boyu, bitkideki tane, meyve sayıları ve hasat indeksi arasında önemli ve olumlu ilişki belirlemiştir.

Singh ve Tuwafé (1980), 3076 adet Kabuli nohut hattı ile yaptıkları araştırmada; 100 tane ağırlığının 8,2-65,5 g arasında değiştiğini, örneklerin çoğunda 100 tane ağırlığının 11-30 g arasında yer aldığını, 100 tane ağırlığı 10 g'dan az olan 11, 60 g'dan fazla olan 3 örneğin bulunduğunu, meyvede tane sayısının 1,1-1,8 adet arasında değiştiğini, saptamışlardır.

Katıyar ve ark., (1981), Hindistan' da 25 nohut üzerinde yaptıkları çalışmada; karakterler arasında genotipik ve fenotipik ilişkileri inceleyerek; tane verimi ile sadece bitkideki meyve sayısı arasında olumlu ve önemli; 100 tane ağırlığı ile olumlu ve önemsiz ilişki olduğunu saptamışlardır.

Kumar ve ark., (1981), Hindistan'da 330 nohut hattı ile yaptıkları çalışmada; bitki boyunu  $56,03 \pm 0,49$  cm, bitkide meyve sayısını  $80,8 \pm 2,50$ , 100 tane ağırlığını  $17,5 \pm 0,35$  g, bitki tane verimini  $11,6 \pm 0,41$  g olarak saptadıklarını, bildirmişlerdir.

Singh ve Tuwafe (1981), ICARDA'da 29 ülkeden orijin alan, 149'u Türkiye orijinli 3400 nohut hattı ile yaptıkları araştırmada; bitki boyunun 15-50 cm, bitkide meyve sayısının 4-100 ve meyvede tane sayısının 0,1-3,1 , 1000 tane ağırlığının 87-91 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Dumbre ve Deshmukh (1984), yedi farklı ülke orijinli onyediyedi nohut hattı üzerinde bazı karakterlerdeki genetik değişkenliği inceleyerek, bitki boyunun 32,14 - 47,1 cm, bitkide meyve sayısının 1,4 - 67,0 adet, 1000 tane ağırlığının 10,5 - 39,0 g ve bitkide tane veriminin 3,5 - 15,1 g arasında olduğunu saptamışlardır.

Khargade ve ark., (1985), 32 nohut hattı ile Hindistan'da yaptıkları çalışmada ortalama değer olarak; bitki boyunu 40,4 cm, bitkide meyve sayısını 53,5 , meyvede tane sayısını 1,4 , bitkide tane verimini 46,1 g olarak saptamışlardır.

Akdağ ve Engin (1987), bitkide tane verimi ile bitkide bakla ve tane sayısı arasında; bitki boyu ile bitkide bakla ve tane sayısı arasında; bitkide bakla sayısı ile bitkide tane sayısı arasında yüksek düzeyde olumlu ilişkiler tespit etmişlerdir.

Cubero, (1987), nohut genotiplerinde bitki boyunun genotipik bir karakter olmasına rağmen, çevre faktörlerinden özellikle yağış miktarı, hava nispi nemi oranı

ve bitki besin elementlerinden önemli derecede etkilendiği, bu çevre faktörleri yeterli olduğunda bitki boyunun daha uzun olduğunu tespit etmiştir.

Eser ve ark (1987), Osman Tosun Gen Bankası ve Türkiye'nin önemli nohut üreticisi illerinden toplanan hatlar üzerinde Ankara'da yaptıkları çalışmada, 160 nohut materyalini değerlendirmeye almışlar, bitki boyunun 24,2-42,0 cm (36,82) ve meyve bağlayan ilk nodi yüksekliğinin 13,0-33,6 cm (19,31) , bitkide tane sayısının 3,2-12,2 adet (6,40), meyvede tane sayısının 1,0-1,23 adet, 1000 tane ağırlığının 126,0-481,0 g (347,89), bitkide tane veriminin 0,4-5,8 g (2.19), birim alan tane veriminin 20,0-208,0 g m<sup>2</sup> (84,27g) arasında değiştiğini saptamışlardır.

Poma ve ark., (1988), 1983 yılında 21 nohut populasyonunda karakterler arası ilişkileri incelemişler; birim alan tohum verimi ile 100 tane ağırlığı arasında negatif ve önemli ( $r = -0,47$ ) bir ilişki; bitki yüksekliği ( $r = 0,56$ ) ve bitkide tohum sayısı ( $r = 0,49$ ) arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

Poma ve ark., (1988), 1982-1983 yıllarında İtalya'da 21 nohut populasyonu ile yaptıkları çalışmada; tane veriminin 1500-2370 kg/ha, bitki yüksekliğinin 40,0-55,6 cm, 100 tane ağırlığının 26,1-42,5 g arasında değiştiğini, ilk yılki bitki yükseklik ortalamasının, ikinci yıldakinden ortalama 18 cm daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Sandhu ve ark., (1988), hastalığa dayanıklı 58 nohut hattını değerlendirdikleri çalışmalarında, inceledikleri sekiz özellik içinde bitki verimi, 100 tane ağırlığı ve bitkide bakla sayısı bakımından fenotipik ve genotipik değişkenliğin fazla olduğunu bildirmişlerdir. Tane verimi ile korelasyonu pozitif olan özellikleri ise önem sırasına göre, bitkide bakla sayısı, bitki boyu ve hasat indeksi olarak sıralamışlardır.

Basso ve Lanza (1989), Güney İtalya' da 1980-81 yıllarında 18 nohut çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada; ortalama olarak 1980 yılında 0,85 ton/ha, 1981 yılında

1.67 ton/ha tane verimi alındığını, yapılan çoklu regresyon analizi sonunda tane veriminin 1980 yılında, bitkide bakla sayısı, m<sup>2</sup>' deki bitki sayısı ve 100 tane ağırlığı ile 1981 yılında ise bitkide bakla sayısı ve 100 tane ağırlığı ile pozitif korelasyon halinde bulunduğunu saptamışlardır.

Engin (1989), 23 ICARDA orijinli ve 1 yerli çeşidi kullanarak yaptığı araştırmada, yerli çeşit hariç diğer tüm çeşitlerin soğuğa ve hastalığa dayanıklı olduklarını, dekara tohum verimi ile bitkide tohum ağırlığı, hasat indeksi; bitki ağırlığı ile bitkide tohum ağırlığı; bitkide tohum ağırlığı ile hasat indeksi; bitki boyu ile ilk meyve yüksekliği arasında olumlu korelasyon bulunduğunu; bitki boyunun 69-81 cm, ilk meyve yüksekliğinin 33-44 cm, bitki ağırlığının 21-35 g, bitkide tohum ağırlığının 6-12 g, 100 tane ağırlığının 24-36 g, hasat indeksinin 0,26-0,36 , tane veriminin 155-225 kg/ha arasında değiştiğini bildirmiştir.

Ramgiry ve ark., (1989), en fazla genetik değişkenliğin hasat indeksi, bitkide bakla sayısı ve bitkide dal sayısı için söz konusu olduğunu saptamışlardır. Bu özelliklerle biyolojik verim arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğu, gözlenmiştir. Hem tane verimiyle olan sıkı ilişkileri hem de yüksek kalıtım derecesi ve genetik ilerleme değerine sahip olmaları nedeniyle hasat indeksi, bitki ağırlığı, bitkide dal ve bakla sayılarının bitki ıslahçıları tarafından yapılacak seleksiyonlarda güvenle kullanılabilceği ileri sürülmüştür.

Semal ve Jagadev (1989), Hindistan' da 1985-1986 yılı kış döneminde 24 nohut hattı ile yaptıkları çalışmada; bitki yüksekliğinin 33,2-45,4 cm, bitkide bakla sayısının 8,5-21,8 , 100 tane ağırlığının 8,5-21,8 g, bitkideki tohum veriminin 5,0-20,4 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Sharma ve ark., (1989) tarafından yürütülen bir çalışmada, dokuz verim ögesinden bitkide bakla sayısı, hasat indeksi ve bitki boyu ile tane verimi arasında yüksek ve önemli düzeyde korelasyonların olduğu belirlenmiştir. Toplam 70 nohut

çeşidini değerlendiren araştırmacıların yaptığı path analizi, tane verimine en fazla katkıda bulunan verim özelliğinin bitkide bakla sayısı olduğunu göstermiştir.

Singh ve ark., (1990 ), Suriye Tel Hadya’da ICARDA araştırma merkezinde 3267 Kabuli tip nohut üzerinde yaptıkları çalışmada, tane verimi ile biyolojik verim ( $r = 0,796$ ), hasat indeksi ( $r = 0,484$ ), 100 tane ağırlığı ( $r = 0,472$ ) ve bitki yüksekliği ( $r = 0,471$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit etmişlerdir.

Gawad ve ark., (1991), fosfor ve mikro element gübrelemesinin nohutta verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada; toprağa 36,9, 73,8, 107,1 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kalsiyum süper fosfat olarak) vermişler, yapraktan da 25 ve 50 ppm Zn (çinko sülfat olarak), Mn (mangan sülfat olarak), Mo (amonyum molibdat olarak), Fe (demir sülfat olarak) uygulaması yapmışlardır. Araştırmacılar en yüksek tane verimi 36,9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 ppm Zn veya 73,8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 25 ppm Zn uygulamasından elde etmişlerdir.

Lokendra ve ark., (1991), her birinde 40’ar genotipin yer aldığı iki farklı nohut populasyonunu değerlendirdikleri çalışmada; bitki başına biyolojik verim, bitkide bakla sayısı, 100 tane ağırlığı ve bitki boyunun tane verimi ile olan korelasyonlarının olumlu ve önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Martens ve Westerman (1991), çinkonun topraktan uygulanmasının, yapraktan ya da tohumla kaplanarak uygulanmasından daha etkili ve ekonomik bir uygulama olduğunu, çinkonun yetersiz olduğu ya da yarayışlılığını sınırlandıran etmenlerin hakim olduğu alanlarda yetiştirilecek bitkilerin, çimlenme sonrası gereksinim duydukları çinkodan daha kolay yararlanabilmeleri dikkate alındığında, çinkonun toprak yüzeyine verilmesi yerine, toprak içine ve banda uygulanmasının daha etkili olacağını bildirmişlerdir.

Shinde ve Saraf (1991), Hindistan'da iki ticari nohut çeşidini kışlık olarak iki yıl süreyle deneyerek, her iki yetiştirme yılında tane verimi ile bitki boyu, bakla sayısı, tane sayısı ve hasat indeksi arasında olumlu ilişki olduğunu saptamışlardır.

Akdağ ve Şehrali (1992), iki yıl yürüttükleri çalışmada; bitki başına tane verimi ile biyolojik verim arasında çok yüksek ve pozitif korelasyon değerleri elde etmelerine karşın hasat indeksi ile bitki verimi arasında önemli bir ilişki bulunmadığını belirtmişlerdir.

Shadev ve ark., (1992), Hindistan'da yaptıkları tarla denemesinde, kükürt ve mikro elementlerin nohutta tane verimi, protein içeriği ve aminoasit kompozisyonuna etkisini araştırmışlardır. Kumlu topraklarda yetiştirilen P-600 nohut çeşidine asgari ölçüde verilen N-P-K 0,41 t/ha, jips olarak verilen 30 ve 60 kg S, sırasıyla 0,69 t/ha ve 0,71 t/ha, sülfat tuzu olarak verilen 10 kg Fe. Mn, Cu, Zn uygulamalarından ise sırasıyla 1,19 t/ha, 1,06 t/ha, 1,52 t/ha, 1,31 t/ha verim elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar; S, Fe, Mn ve Cu uygulamalarının tohumdaki triptofan içeriğini artırırken, S, Fe, Cu uygulamalarının metionin içeriğini, S, Cu ve Zn uygulamalarının ise tohumdaki protein içeriğini artırdığını tespit etmişlerdir.

Jana ve Singh (1993), çeşitli bölgelere ait 4049 nohut genotipini değerlendirdikleri çalışmalarında, birim alan tane verimi ile birim alan başına biyolojik verim, hasat indeksi, bitki boyu, m<sup>2</sup>' de tane sayısı ve 100 tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişki belirlemişlerdir. Korelasyon değerleri biyolojik verim ile tane verimi arasında oldukça güçlü bir ilişkinin (r= 0,824) olduğunu göstermiştir. Hasat indeksi ile biyolojik verim arasında önemli olmakla birlikte nispeten zayıf bir ilişki (r= 0,175) söz konusudur. 100 tane ağırlığı ve bitki boyunun biyolojik verim ile olan ilişkilerinin olumlu ve önemli olmasına karşın hasat indeksi ile korelasyonlarının olumsuz olduğu belirlenmiştir. Araştırmacıların fizyolojik özellikler olarak sınıflandırdıkları biyolojik verim ve hasat indeksinin m<sup>2</sup>'de tane sayısı ile olan korelasyonları ise pozitif ve önemli bulunmuştur.

Açıköz ve Kıtıkı (1994), beş nohut melezinin F2 ve F3 generasyonlarında, on agronomik özellik arasındaki ilişkileri inceleyerek verim için bir seçim ölçütü belirlemeye çalışmışlardır. Özellikler arasındaki korelasyon değerlerinin mezlelere ve generasyonlara göre değişmesine karşın, biyolojik verim ile korelasyonların tüm melezlerin her iki generasyonunda da olumlu ve önemli olduğu gözlenmiştir. Bir melezin F2 generasyonu dışındaki tüm “melez x generasyon” kombinasyonlarında bitki tane verimi ile biyolojik verim arasında olumlu ve önemli korelasyon değerleri belirlenmiştir. Çalışma bulgularının ışığında; verime yönelik olarak, biyolojik verim ile bitkide ikincil dal, bakla ve tane sayıları bakımından, F2 veya F3 generasyonlarında seçim yapılabileceği yargısına varılmıştır.

Rao ve ark., (1994), inceledikleri nohut populasyonunda en yüksek genotipik değişkenliğin 100 tane ağırlığında olduğunu ve bunu ikincil dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane veriminin izlediğini bildirmişlerdir. Kırkdört çeşidin kışlık olarak yetiştirildiği bu çalışmada; bitki veriminin birincil ve ikincil dal sayıları, 100 tane ağırlığı, hasat indeksi ve bitkide bakla sayısı ile olan korelasyonlarının olumlu olduğu belirlenmiştir.

Bhattacharya ve ark., (1995), toprakta nem yetersizliğinin söz konusu olmadığı koşullarda, 12 nohut çeşidinde tane verimi ile en yüksek korelasyonu biyolojik verimin gösterdiğini; bu özelliği bitki boyu ve hasat indeksinin izlediğini vurgulamışlardır.

Sandhu ve Mangat (1995), 32 farklı nohut genotipi ile Hindistan'ın Pencap eyaletinde yürüttükleri çalışmada bitki verimi ile bitkide bakla sayısı ve hasat indeksi arasında olumlu; bitki boyu ile olumsuz ve önemli korelasyon değerleri hesaplamışlardır. Path analizi bulguları hasat indeksi ve 100 tane ağırlığının verim üzerine olan doğrudan etkilerinin yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur.

Singh ve ark., (1995), 15 nohut melezinin F2 ve F3 generasyonlarında tane verimi ile sekiz verim ögesi arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Bitki başına tane

verimi ile bitkide bakla sayısı, biyolojik verim ve hasat indeksi arasındaki korelasyon değerleri, her iki generasyonda da önemli ve olumlu bulunmuştur. Araştırmacıların F3 populasyonlarında verim için yaptıkları path analizi, bitki başına biyolojik veriminin, tane verimi üzerine en fazla doğrudan etkiye sahip olduğunu onu 100 tane ağırlığı ve baklada tane sayısının izlediğini ortaya koymuştur.

Çakmak ve ark., (1996), çinko eksikliğinin dünya ve Türkiye topraklarında çok rastlanan bir mikro element sorunu olduğunu, bu sorunun, gerçekte topraklar toplam çinko miktarı bakımından yeterli olmasına rağmen, mevcut çinkonun bitki köklerine kolaylıkla alınamamasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Wankhade ve ark., (1996), saksı denemesinde, çinko ve bor noksanlığı olan topraklarda, sorgum, buğday ve nohudun Zn, Fe ve B uygulamalarına gösterdikleri tepkileri incelemişlerdir. Mikro element uygulamaları, tavsiye edilen oranlarda NPK gübrelmesi ile birlikte, 15 kg/ha ZnSO<sub>4</sub>, 10 kg/ha FeSO<sub>4</sub>, 5 kg/ha boraks, tek başına ve çeşitli kombinasyonlarda yapılmıştır. Çalışmada mikro element uygulamalarının tüm ürünler üzerine olumlu etkilerinin olduğu fakat bu etkilerin ürünlere göre değiştiği belirlenmiştir. Zn uygulamalarının verime etkisi sırasıyla sorgum, nohut ve buğdayda en fazla olurken, Fe ve B uygulamalarında verime etki en fazla nohutta, daha sonra sorgum ve buğdayda olmuştur. Araştırmacılar Zn, Fe ve B uygulamalarının, üründe kendi konsantrasyonlarını ve ürünler tarafından alımlarını önemli düzeyde arttırdığını belirtmişler, Fe ve Zn arasında antagonistik etki olduğunu, kombine uygulamaların mikro elementlerin alımı ve üründeki konsantrasyonlarına olduğu kadar ürün verimine de olumsuz etkileri olduğunu tespit etmişlerdir.

Braga ve ark., (1997), Brezilya'da yapılan bir araştırmada, dört ayrı denemede Meksika ve Hindistan kökenli 36 nohut çeşidinin performanslarını değerlendirmişlerdir. Hasat indeksi ile olumlu korelasyona sahip olan tane veriminin biyolojik verim ile ilişkisi sadece bir denemede pozitif ve önemli bulunmuştur.

Erman ve ark., (1997), nohutta bazı özelliklerin birbirleri ile olan ilişkilerinin ve bu özelliklerin path analizi ile birim alan tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerinin belirlenmesi amacıyla 1990- 1991 yıllarında sekiz nohut hattı üzerinde yaptıkları çalışmada; dekara tane verimi ile biyolojik verim ( $r= 0,548^{**}$ ), bitkide tane verimi ( $r= 0,548^{**}$ ), bitkide bakla sayısı ( $r= 0,830^{**}$ ) arasında olumlu ve istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli; bin tane ağırlığı arasında ise olumsuz ve istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli ( $r= 0,691^{**}$ ) ilişki bulunmuştur. Yapılan path analizinde dekara tane verimine olumlu yönde en yüksek doğrudan etkiye sahip özellik bitkide bakla sayısı olmuş (0,3468), bunu hasat indeksi (0,2421) izlemiştir. Olumsuz yönde doğrudan etkiye sahip özellik ise bitkide yan dal sayısı olmuş (-0,1550), bunu bitkide tane verimi (-0,1061) izlemiştir.

Bakhsh ve ark., (1998), 18 nohut genotipi ve bunlar arasında oluşturdukları 28 melezin F1 generasyonunda tane verimi ve değişik bitki özellikleri arasındaki ilişkileri karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Path analizi sonuçları; ebeveyn nohut hatlarında hasat indeksinin, F1 genotiplerinde ise biyolojik verimin, tane verimi üzerine en fazla doğrudan etkide bulunan özellikler olduğunu ortaya koymuştur.

Khan ve ark., (1998), yaptıkları sera denemesinde, bazı nohut genotiplerinin çinko noksanlığına duyarlılıklarını incelemiştir. Nohut genotipleri, Zn noksanlığı olan killi kumlu topraklarda çinkosuz ve 2.5 mg/kg çinko uygulaması yapılarak yetiştirilmiştir. Çinko uygulaması yapılmayan parsellerde, ekimden 3-4 hafta sonra çinko noksanlığı belirtileri (genç yapraklarda kloroz ve bunu izleyen yaprak kenarlarında nekrosiz) görüldüğü, bu belirtilerin Tyson, Amethyst ve Dooen çeşitlerinde, Kaniva ve T- 1587 çeşitlerine göre daha fazla olduğu, Zn noksanlığının sürgün büyümesini azalttığı fakat T- 1587 ve CTS 11308 hatlarının Tyson, Amethyst, Dooen ve Barwon çeşitlerine göre daha az etkilendiği belirtilmiştir. Genotipler arasında belirlenen farklılıklar, kuru sürgün ağırlığının, Zn etkinliğine bağlı olduğunu, üretim hatlarından CTS- 60543, CTS- 11308 ve T- 1587'nin Zn etkinliği oranının, Tyson ve Dooen çeşitlerine göre iki kat daha fazla olduğunu göstermiştir. Tyson çeşidi ile karşılaştırıldığında T- 1587 ve CTS- 11308 bitki başına

çinko oranı ve kuru kök ağırlığının ve gram başına Zn alımının daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Meyveci ve ark., (1998), çinkolu gübre uygulamasının değişik kademedeki nohut materyalinde verime etkisinin belirlenmesi amacıyla Akçin 91, İzmir 92, ILC 482, ILC 195/2 nohut çeşitlerine 10 kg ZnSO<sub>4</sub>/da uygulaması yapılmıştır. Deneme sonucunda hem çeşitler hem de çinko uygulaması istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Ancak “çeşit x çinko” interaksyonu önemli çıkmamıştır. Çeşitler içerisinde de Akçin 91 ve ILC- 482 diğerlerine göre daha yüksek tepki vermiştir.

Tripathi (1998), 100 nohut genotipinin yer aldığı populasyonda, tane verimi ile bitkide bakla sayısı ve hasat indeksi, biyolojik verim ile bitki boyu arasında olumlu ilişki belirlemiştir. Araştırmacı, tane verimine doğrudan katkının en fazla biyolojik verim tarafından yapıldığını, onu hasat indeksinin izlediğini belirtmiştir.

Vahid ve ark., (1998), kışlık olarak yetiştirdikleri yedi nohut hattında tane veriminin bitki boyu ve bitkide bakla sayısı ile olan ilişkilerini olumlu, 100 tane ağırlığı ve hasat indeksi ile olan ilişkilerini olumsuz olarak belirlemişlerdir.

Altınbaş ve ark. (1999), Nohutta bazı verim öğelerinin farklı çevre koşullarında tane verimine etkilerini belirleyebilmek amacıyla, sekiz Kabuli tip nohut hattı ve iki ticari çeşidi 1997’de Isparta’da yazlık, 1997-1998 döneminde İzmir-Bornova’da kışlık olarak yetiştirmişlerdir. Sonuç olarak, Bornova koşullarında 100 tane ağırlığı ile verimin, Isparta koşullarında ise bitkide bakla sayısı ile verimin, olumlu ve önemli ilişkide olduğunu tespit eden araştırmacılar, tane verimini etkileyen başlıca özellikleri belirlemede sadece korelasyon katsayılarını göz önüne alarak yargıya varmanın yanıltıcı olabileceğini ve verim özelliklerinin farklı çevre koşullarında belirlenmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Anlarsal ve ark., (1999), Çukurova koşullarında kışlık olarak yetiştirilebilecek iri taneli ve yüksek verimli nohut genotiplerinin saptanması amacıyla bir çalışma yürüterek, ICARDA' dan temin ettikleri 23 hattın oluşturduğu nohut populasyonunda bitki tane veriminde 5,3- 8,6; hasat indeksinde %28,4- %34,9 ve 100 tane ağırlığında da 26,7-37,5 g arasında değişen değerler elde ederken, iki yıllık ortalamaları da sırasıyla 6,9 g, %32,4 ve 33,2 g olarak saptamışlardır. Çalışmada hem bitki tane verimi hem de birim alan (dekar) tane verimi ile bitkide tane sayısı ve hasat indeksi arasında olumlu ve önemli, bitki boyu ile olumsuz ve önemli ve 100 tane ağırlığı ile önemsiz ilişki olduğu belirlenmiştir.

Azkan ve ark., (1999), Bazı nohut hat ve çeşitlerinin Bursa ili ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında verim yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 7 nohut hattı iki farklı ekim zamanında ekilmiştir. Bitki boyu (59,9 cm), ilk baklanın yerden yüksekliği (35,9 cm), bitkide bakla sayısı (24,4 adet), bakla boyu (2,6 cm), bitki verimi (7,7 g), 1000 tane ağırlığı (414,6 g), bitkide tane sayısı (23,2 adet) ve baklada tane sayısı (1,1 adet), kışlık ekimlerde en yüksek değerleri verirken, hasat indeksi (%39,7) değerleri yazlık ekimlerde en yüksek değerlere ulaşmışlardır.

Gupta ve Satinder (1999), çinko noksanlığı olan topraklarda bazı ürünlerin çinko uygulamalarına gösterdikleri tepkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar, denemede ürünlere 0, 5, 10 mg/kg çinko uygulaması yapmışlardır. Baklagiller arasında en yüksek tohum verimi artışını %125 ile mercimekten, %63 ile methiden (*trigonella sp.*), %37 ile nohuttan ve %22 ile fasulyeden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Karasu ve ark., (1999), bazı nohut hat ve çeşitlerinin Isparta ekolojik koşullarına adaptasyonunu belirlemek amacıyla 1996-1997 yıllarında Eser-87, Akçin-91, Canitez-87, Diyar-95, ILC-482, AK-7112, ICC-5566, Kırmızı Nohut (ekotip), 4N-495/2, İspanyol Nohut (bölgede yetiştirilen ekotip), Aziziye çeşit ve hatlarını kullanarak yaptıkları çalışmada; gözlenen tüm özelliklerde çeşitler arası

farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır. Akçin-91 (26.68 cm), ICC-5566 (26,63 cm) ve İspanyol nohut (26.19 cm) en fazla bitki boyuna sahipken, kırmızı nohut (22,05 cm) en az bitki boyuna sahip olmuştur. İlk bakla yükseklikleri 14.8- 19,14 cm arasında değişmiştir. Bakla sayısı bakımından ILC-482 en fazla (10 adet), Diyar 95 en az (5,53 adet) değeri almıştır. Bitkide en fazla tane sayısı ILC-482 (10,63 adet) ve Eser 87 (10,52 adet) çeşitlerinden alınırken, en az tane sayısını Diyar 95 (5,95) vermiştir. En fazla 1000 tane ağırlığı değerini kırmızı nohut (522,6 g) verirken, Canitez 87 (3,59 g), Kırmızı Nohut (3,56 g), İspanyol Nohut (3,56 g) en fazla bitki tane verimini vermiştir. Eser 87 (0,52), ILC-482 (0,51), Kırmızı Nohuttan (0,51) en fazla hasat indeksi, İspanyol nohut (125,6 kg/da) ve Akçin 91'den (123,2 kg/da) en fazla birim alan verimi alınmıştır.

Mut (1999), 1997-1998 yıllarında, Gökhöyük Tarım İşletmesinde, Damla 89 nohut çeşidini kullanarak Rhizobium bakterisi aşılı olan ve olmayan parsellere iki farklı dozda (Zn1: 0,28, Zn2: 0,70 ppm) çinko uygulamıştır. Bitki gelişme dönemindeki yağış bakımından görülen farklılıkların, bitki boyunda farklılıklara neden olduğu ve aşısız şartlarda artan çinko dozlarının bitki boyunda kayda değer bir değişme göstermediği (Zn0: 48,9 cm, Zn1: 49,38 cm, Zn2: 49,24 cm), ilk bakla yüksekliğinde ise aşısız koşullarda çinkonun artan dozlarında (25,34, 26,47, 26,91) gittikçe yükseldiği tespit edilmiştir. Araştırmacı, önemli verim özelliklerinden olan bakla sayısının, artan çinko dozlarında (sırasıyla 24,62, 24,74, 26,93 adet/ bitki) artış gösterdiğini, aşısız şartlarda artan çinko dozları ile yüz tane ağırlığında azalma (42,20, 42,11 ve 41,94) olduğunu, biyolojik verimin, artan çinko dozları ile yükseldiğini (595,78, 610,3 ve 602,24 kg) tespit etmiştir. Hasat indeksinde, Zn1 dozunda (% 55,41) kontrole göre (% 53,22) belirgin bir artış olmasına rağmen, Zn2 dozunda (% 53,82) çok az artış belirlemiş, ancak aralarındaki farkın istatistiki anlamda önemli olmadığını saptamıştır. Farklılıkların daha belirgin olması için ya dozların artırılmasını ya da uygulama zamanı ve şekillerinin değiştirilmesini ve bu denemelerin farklı bölge ve yöreler için yapılmasını önermiştir.

Türk (1999), tarafından Güneydoğu Anadolu koşullarında yüksek verimli yazlık nohut çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 1995, 1996 ve 1997 yıllarında yürütülen bir çalışmanın üç yıllık sonuçlarına göre; bitki boyunun 29,5- 38,0 cm, ilk bakla yüksekliğinin 16,7- 23,8 cm, 100 tane ağırlığının 28,8- 45,0 g, tane veriminin ise 111,3- 152,5 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır.

Türk ve Koç (2000), tarafından Diyarbakır ekolojik koşullarında yüksek verimli, makinalı hasada uygun ve iri taneli nohut çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 25 nohut çeşit ve hattı üzerinde yapılan çalışmada; iki yıllık ortalamaya göre bitki boyu 49,17- 59,00 cm, ilk bakla yüksekliği 27,50- 37,67 cm, 1000 tane ağırlığı 363,2- 463,8 gr arasında değişmiştir. İki yıllık ortalamaya göre; Canitez 87 çeşidinde bitki boyu 51,3 cm, ilk bakla yüksekliği 30,3 cm, 1000 tane ağırlığı 461,7 g, Akçin 91 çeşidinde ise bitki boyu 49,3 cm, ilk bakla yüksekliği 28,7 cm, 1000 tane ağırlığı 386,0 g olarak tespit edilmiştir.

Altınbaş ve Sepetoğlu (2001), tarafından İzmir- Bornova'da 1997, 1998 ve 1999 yıllarında, 13 nohut çeşidi üzerinde kışlık yetiştirme koşullarında, tane verimi, hasat indeksi ve biyolojik verim performansları ile bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; bitki tane verimi 8,4 ile 13,4 g; bitki başına biyolojik verim 20,8 ile 29,1 g; hasat indeksi %41,5 ile 49,8, 100 tane ağırlığı 38,4 ile 48,1 g ve birim alan tane verimi 161,6 ile 228,7 kg/da arasında değişmiştir.

Geçit ve ark., (2001), tarafından Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde saksı ve tarla denemesi olarak yürütülen çalışmada; Eser-87, Akçin-91, ILC-195, ve Gökçe çeşitleri kullanılmıştır. Tarla denemelerinde bitki boyu ile bitkide tane verimi incelenmiş, en yüksek bitki boyu 47,067 cm ile Akçin-91 çeşidinden elde edilmiş, bunu sırasıyla 45,067 cm ile Gökçe, 44,933 cm ile ILC- 195 ve 42,00 cm ile Eser-87 çeşitleri izlemiştir. En yüksek bitkide tane verimi Gökçe çeşidinde 3,460 g olarak belirlenmiş, bunu sırasıyla 3,170 g ile ILC-195, 3,070 g ile Akçin-91 çeşidi izlemiş ve en düşük değer ise 2,647 g ile Eser-87 çeşidinde saptanmıştır.

Sawires (2001), nohudun verim ve verim unsurları üzerine, fosfor ve mikro element gübrelemesinin etkilerini araştırmıştır. Yapılan denemede Giza I nohut çeşidine 36,9, 55,3, 73,8, kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 15,30 ppm Fe, Mo ve Zn yapraktan uygulanmıştır. 55,3 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> düzeyinde, en yüksek bitki başına bakla sayısı (32,11 adet), bitkide bakla ağırlığı (11,9 g), tohum verimi (2,09 t/ha) ve sap veriminin (3,9 t/ ha) elde edildiği belirtilmiştir. Yaprak uygulaması ile verilen çinkonun, bitki başına bakla sayısı, bitki başına bakla ağırlığı ve tohum verimini önemli düzeyde artırdığı, bunu Mo, Fe ve Mn' in izlediği tespit edilmiştir. Araştırmacı, en yüksek tohum veriminin 15 ppm Zn (2,52 t/ ha), 30 ppm Zn (2,5 t/ ha), sap veriminin 15 ppm Zn (4,52 t/ ha), 30 ppm Zn (4,52 t/ ha) ve 55,3 kg/ ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir.

Türk ve Koç (2001), tarafından Diyarbakır ekolojik koşullarına uygun, yüksek verimli basit yapraklı nohut hatlarının belirlenmesi amacıyla 1998 ve 1999 yıllarında on adet nohut hattı kullanılarak yapılan çalışmada; bitki boyu birinci yılda 64,0- 78,6 cm, ikinci yılda 35,3- 42,3 cm; ilk bakla yüksekliği birinci yılda 41,0 cm, ikinci yılda 25,0- 29,0 cm, 1000 tane ağırlığı birinci yılda 336,7- 413,3 g, ikinci yılda 367,3- 433,7 g, tane verimi birinci yılda 102,3- 158,4 kg/da ikinci yılda ise 128,2- 169,2 kg/da arasında değişmiştir.

Altınbaş (2003), yaptığı çalışmada; Bornova'da kışlık yetiştirme koşullarında dört yıl süreyle denenen yeni geliştirilmiş F5 kökenli bazı kabulü tip nohut hatlarında, bitkide tane verimi ve tane iriliği ile biyolojik verim ve hasat indeksi arasındaki ilişkileri çoklu regresyon ve korelasyon analizleriyle incelemiş ve 1998, 1999, 2000, 2001 yıllarında, sırasıyla, bitki verimini 13.7, 7.5, 12.9, 10.8 g; biyolojik verimi 34.1, 15.2, 41.3, 36.4 g/bitki; hasat indeksini % 39.9, %49.4, %31.5, %30.1; 100 tane ağırlığını 44.1, 40.1, 44.5, 38 g olarak bulmuştur. Basit ve çoklu korelasyon değerleri, biyolojik verim ve hasat indeksi ile bitki tane verimi arasında, 100 tane ağırlığına oranla daha güçlü ilişkilerin bulunduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada biyolojik verim ve hasat indeksinin birlikte, bitki veriminde gözlenen değişkenliğin

%97.8-99.8'inken, 100 tane ağırlığında ise %3,1-26,6'sından sorumlu oldukları belirlenmiştir.

Biçer ve Şakar (2003), Dicle Üniversitesinde, 2002 yılında, "Diyar 95 x Güney Sarısı" (ILC 482) melezinden tane iriliği ve antraknoza dayanıklılığına göre seçilen F7 kademesinde 55 nohut hattı ve 4 nohut çeşidi bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, 100 tane ağırlığı ve birim alan tane verimi bakımından değerlendirmişlerdir. Bitki boyu yönünden Diyar 95 (54.0 cm) birinci sırayı, Aziziye 94 (53,8 cm) ikinci sırayı almıştır. Güney Sarısı çeşidi 41.80 cm ile en düşük bitki boyunu vermiştir. Bakla sayıları incelendiğinde, 448 nolu hat (25.10 adet/bitki) en yüksek değeri alırken, 554 nolu hat (5,06 adet/bitki) en düşük değere sahip olmuştur. Bitkide tane sayısının 7,76- 22.19 adet/bitki arasında değiştiği görülmüştür. 100 tane ağırlığı yönünden Güney Sarısı en düşük (31,20 g), 388 nolu hat en yüksek (49,12 g) değeri vermiştir. İncelenen özellikler arası ikili ilişkilerde; tane verimi ile bitkide tane sayısı (0,751\*\*), bakla sayısı (0,606\*\*), bitki boyu (0,346\*\*) ve ilk bakla yüksekliği (0,278\*) arasında önemli ve olumlu, tane verimi ile 100 tane ağırlığı arasında ise olumlu, ancak önemsiz bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Özgün ve ark., (2003), farklı ekim zamanlarının Gökçe nohut çeşidinde verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla Diyarbakır iline bağlı Bismil İlçesinde yürüttükleri çalışmada; bitki boyu, bitkide bakla sayısı, tane sayısı, toplam biyolojik verim ile birim alan tane verimi özelliklerini incelemişlerdir. Tane verimi 99,49-237,80 kg/da, ve biyolojik verim 313,87-760,61 kg/da arasında değişmiştir. Bitki biyolojik verimi 17,45 g ile 62,05 g arasında belirlenmiştir. Bitki boyu 53,3 cm ile en yüksek, 36,45 cm ile en düşük; ilk bakla yüksekliği 23,17-22,05 cm en yüksek, 18,29 cm ile en düşük değeri vermiştir. Bitkide bakla sayısı değerleri 15,77 adet ile 43,37 adet arasında değişmiştir. Bitkide tane sayısı en yüksek 48,95 adet ve en düşük 16,30 adet olarak saptanmıştır. Bitkide tane verimi en yüksek 20,378 g, en düşük 5,540 g olarak elde edilmiştir.

Toker ve Çağırğan (2003), 1997-1998 yıllarında Urkutlu (Bucak- Burdur) ve Korkuteli'nde (Antalya) yürüttükleri çalışmalarda 17 nohut çeşidinde korelasyon, faktör ve path analizi yaparak özellikler arası ilişkileri incelemişler ve tane verimi ile biyolojik verim arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Tane verimi ile bitki boyu, 100 tane ağırlığı ve antraknoza dayanıklılık arasında olumsuz ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Tane verimi üzerine en büyük doğrudan etki, biyolojik verim ile gerçekleşmekte ve biyolojik verimi, hasat indeksi takip etmektedir. Araştırmacılar yüksek biyolojik verimin, yüksek tane verimi için bir gösterge olduğu sonucuna varmışlardır.

Türk ve Koç (2003), 2000 yılında, Diyarbakır koşullarında, kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen 25 nohut çeşidinin verim ve verim öğelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; kuru şartlarda yetiştirilen nohutların bitki boyu 34,0-49,7 cm, ilk bakla yüksekliği 21,7-33,3 cm, 1000 tane ağırlığı 324,3-455,0 g. tane verimi ise 67,1-152,8 kg/da arasında saptanmıştır.

Türk ve Koç, (2003), tarafından Diyarbakır ekolojik koşullarına uygun, yüksek verimli nohut çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; 2000, 2001 ve 2002 yıllarında yirmi nohut çeşit/hattı kullanılmıştır. Bitki boyu birinci yılda 35,0- 45,5 cm; ikinci yılda 49,0-65,0 cm; üçüncü yılda ise 46,5-59,3 cm arasında; ilk bakla yüksekliği birinci yılda 23,0-32,3 cm; ikinci yılda 23,8-33,3 cm; üçüncü yılda 25,8-39,0 cm arasında, 1000 tane ağırlığı birinci yılda 253,5-343,8 g, ikinci yılda 239,3-322,0 g, üçüncü yılda 299,5-402,5 g arasında; tane verimi birinci yılda 35,8-120,7 kg/da, ikinci yılda 116,0-168,0 kg/da, üçüncü yılda ise 212,0-284,8 kg/da arasında değişmiştir.

Akay ve Önder (2004), tarafından 2003 yılında Konya'da tarla şartlarında 17 nohut hat ve çeşidine (Aydın, Akçin-91, Akçin-381, Er-99, Er-451, ILC-195, Menemen, İzmir-92, İzmir, Uzunlu-99, Uzunlu-448, Çiftçi-477 (popülasyon), Canitez-441, ILC-482, Gökçe-448, Canitez-87 ve Küsmen) dört çinko dozu (0-2-4-6 kg ZnSO<sub>4</sub>/da) gelecek şekilde yapılan çalışmada vejetasyon süresi sonunda nohut

çeşit ve hatlarında bitki boyu, bitki başına düşen bakla sayısı, hasat indeksi, bin tane ağırlığı, biyolojik verim ve tane verimi değerleri belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, denemede ele alınan özellikler bakımından çinko dozları arasında bir fark çıkmazken, çeşitler arasında tüm özellikler bakımından %1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. Denemede kullanılan çeşitler arasında istatistiki yönden önemli farklılıklar bulunmasına karşın ( $P<0,01$ ), uygulanan çinko dozları bakımından bitki boyunda herhangi bir farklılık görülmemiştir. En yüksek bitki boyu değeri Uzunlu-99 ve Uzunlu-448 (43,21cm ve 44,48 cm) çeşitlerinde; en düşük değer ise ILC-482 (27,81 cm)'de belirlenmiştir. Bitki başına bakla sayısı 17,66-32,63 adet/bitki arasında değişmiş olup; çeşitler arasında istatistiki yönden önemli farklılıklar ( $P<0,01$ ) bulunmuştur. Çinkonun artan dozlarda uygulanmasıyla, bitki başına düşen bakla sayısı Er-99, İzmir, Gökçe-448 ve ILC-482 çeşitlerinde azalırken; Er-451 ve Küsmen çeşitlerinde artış göstermiştir. Hasat indeksi %28,35-57,21 arasında değişmiş olup, çeşitler arasında önemli farklılıklar ( $P<0,01$ ) bulunmuştur. Er-99, Akçin-91, Çiftçi-477 ve Uzunlu-448 çeşitlerinde artan çinko dozları, hasat indeksini azaltmış, Gökçe-448 çeşidinde ise artırmıştır. Menemen, Er-99, Akçin-91, İzmir, ILC-195, Canitez-441, Akçin-381 ve Küsmen çeşitlerinde artan çinko dozları, bin tane ağırlığını azaltmış; Canitez-87 ve Uzunlu-448 çeşitlerinde artırmıştır. Biyolojik verim bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunmuş olup ( $P<0,01$ ); bu değer ortalama 388,33-629,17 kg/da arasında değişmiştir. Çinkonun artan dozları Er-99, Akçin-91, İzmir, Aydın, Gökçe-448, Canitez-441, Akçin-381 ve ILC-482 çeşitlerinde biyolojik verimi düşürürken; ILC-195, İzmir-92, Er-451, Uzunlu-448 ve küsmen çeşitlerinde artış sağlamıştır. Tane verimi ortalama değerleri 142,36-281,61 kg/da arasında değişmekte olup, en yüksek verim Akçin-91 çeşidinde, Zn0 uygulamasında (313.01 kg/da) olmuştur. Çinko uygulaması Er-99, Akçin-91, İzmir, Gökçe-448, Canitez-441 ve ILC-482 çeşitlerinde kontrole kıyasla azalmalara neden olmuş; Uzunlu-99, İzmir-92 ve Er-451 çeşitlerinde ise tane verimini artırmıştır.

Meyveci ve ark., (2004), çinko ve demir uygulamalarının, nohut materyalinde verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çinko

gübrelemesinin genotipsel farklılıklara bağlı olarak verimde artışlar sağladığını ortaya koymuşlardır. Verim artışı bakımından demir uygulamasının etkisi, çinko uygulamasına göre daha düşük düzeyde kalmıştır. Çinko ve demirin ayrı uygulanması ile verimde artış sağlandığı, bu artışın kontrole göre istatistiksel farklılık yaratmamakla birlikte, ortalama 15 kg/da civarında olduğu tespit edilmiştir. Çinko ve demir'in birlikte uygulanması ile verimde düşmeler olmuştur. Değerlendirmelerde çeşitlerin bölgelere göre farklılık gösterdiği saptanmış, en yüksek verim Yozgat'ta ILC-482 ve ILC-195 çeşitleri ile alınırken, bunu Akçin 91 ve İzmir 92 çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir. Konya'da ise; ILC-482 ve İzmir-91 ilk grupta ILC-195 ve Akçin 91 ikinci grupta yer almıştır. Haymana'da kurulan denemede ise çeşitler arasında istatistiksel farklılık bulunamamıştır.

Meyveci ve ark., (2004), çinkolu gübrelemenin verime olan etkisinin ve çinkolu gübrelemede önerilmesi gerekli dozun belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; dört tescilli nohut çeşidi (Gökçe, Akçin-91, İzmir-92, ILC-482) ile farklı Zn dozları (0, 0.5, 1.0, 2.0 ve 3.0 kgZn/da) kullanılmıştır. Denemeler, çinko miktarı 0.5 ppm'in altındaki düşük yerlerde Ankara-Haymana ve Konya-Kadınhanı'nda kurulmuştur. Çinko doz miktarlarından her yıl aynı sonuçlar alınamamış, bazı yıllarda 0.5 ve 1 kgZn/da en yüksek verimi sağlarken, bazı kurak yıllarda daha yüksek dozlarda yani 2-3 kg Zn/da uygulamasından en yüksek verim elde edilmiştir. Gerek çinko uygulama dozlarının verime etkisi, gerekse çeşitlerin çinko dozlarına olan tepkisi her iki lokasyonda da farklı farklı olmuştur. Ankara-Haymana lokasyonunda çinko doz artışına bağlı olarak verim artışı sağlanırken, Konya-Kadınhanı'nda en yüksek verim artışı 2 kgZn/da dozunda tespit edilmiştir. Çeşitlerin çinkoya reaksiyonları yine farklı farklı olmuştur. Ankara-Haymana lokasyonunda İzmir-92 ve Akçin 91 çeşidi birinci grupta yer alırken, Konya-Kadınhanı'nda İzmir-92 birinci grupta, ILC-482 ve Gökçe ikinci, Akçin-91 ise üçüncü grupta yer almıştır. Denemenin değerlendirmesine göre; çinko miktarının düşük olduğu topraklarda 1-2 kg Zn/da uygulamasının iyi sonuç verdiği, bunun yılların kurak ya da yağışlı gidişine göre değişebileceği, kurak yıllarda bitkinin çinkodan daha çok yararlandığı sonucuna varılmıştır. Çinkolu gübrelemenin bitkideki tane sayısını, 100 tane ağırlığını ve

biyolojik verimi olumlu etkilediği, buna karşılık bitki boyunu fazla etkilemediği belirtilmiştir.

Kayan (2005), tarafından Orta Anadolu'da Gökçe nohut çeşisinde, farklı toprak işleme, yabancı ot kontrolü ve fosforlu gübre uygulamalarının etkileri üzerine yaptığı iki yıllık çalışmada; nohutta bitki boyunun ortalama 31,56-38,72 cm, ilk bakla yüksekliğinin 19,04-22,64 cm, biyolojik verimin 9,94-12,47 g, bitkide bakla sayısının 14,66-17,96, bitkide tane sayısının 13,45-16,54, bitkide tane veriminin 5,63-6,85 g, birim alanda tane veriminin 158,8-239 g/m<sup>2</sup>, hasat indeksinin %55,35-%58,46 , 100 tane ağırlığının 42,65- 44,13 g olduğu tespit edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Deneme Materyali

Bu çalışmada, Orta Anadolu'da ticari olarak üretilen dört nohut çeşidi kullanılmıştır. Çeşitlere ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

**GÖKÇE** : Orta erkenci bir çeşit olup, olgunlaşma süresi 105- 110 gündür. Verimi yüksektir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri için önerilmektedir. Antraknoza orta derecede dayanıklı, tane kalitesi iyi, protein oranı yüksektir. 1000 tane ağırlığı 440- 460 g., ortalama verim ise 160 kg/da'dır. Taneler krem renkli ve koçbaşı tipindedir. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (Ankara) tarafından geliştirilmiştir (TİVAK, 2001)

**AKÇİN 91** : Orta erkenci bir çeşit olup, olgunlaşma süresi 110- 115 gündür. Kurağa dayanıklı olup verimi yüksektir. Tane kalitesi iyi, protein oranı yüksek ve antraknoza dayanıklıdır. Yaprak bitine karşı dayanıklıdır. 1000 tane ağırlığı 400 g'dır. Taneler krem renginde, koçbaşı tipindedir. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (Ankara) tarafından geliştirilmiştir (TİVAK, 2001)

**CANITEZ 87** : Orta erkenci bir çeşit olup olgunlaşma süresi 110 gündür. Nohut tarımı yapılan tüm bölgelere tavsiye edilmektedir. Harman olma kabiliyeti çok iyidir. 1000 tane ağırlığı 550- 600 g'dır. Taneler açık bej renginde, iri ve koçbaşı şeklindedir. Antraknoza hassastır. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Eskişehir) tarafından geliştirilmiştir (Anonim, 2004).

**İSPANYOL** : Orta erkenci bir çeşittir. 1000 tane ağırlığı 400- 480 g'dır. Tane kalitesi iyi, protein oranı yüksektir. Antraknoza ve soğuğa duyarlı bir çeşittir. İri taneli, tane rengi açık sarı, tane yüzeyi kırışık, tane şekli koçbaşıdır (Akdağ ve Engin, 1987).

### **3.1.2. Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler**

Bu çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında yürütülmüştür.

Eskişehir İli, İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeybatısında olup, 29° 58' ve 32° 04' Doğu Boylamları, 39° 06' ve 40° 09' Kuzey Enlemleri arasındadır. Türkiye topraklarının %1.8'lik bölümünü kapsayan İl'in yüz ölçümü 13.652 km<sup>2</sup> olup, il merkezinin deniz seviyesinden yüksekliği 792 metredir.

### **3.1.3. İklim Verileri**

Eskişehir İlinde karasal iklim hüküm sürmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2004 yılı ve uzun yıllar (1975-2004) ortalamalarına ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri aylar itibariyle tablo 3.1' de verilmiştir. 2004 yılında toplam yağış miktarı 227.1 mm, ortalama sıcaklık 10.42 C° ortalama nispi nem ise % 58.92 olup, 2004 yılı nohut yetiştirme döneminde, uzun yıllar ortalamasına göre daha az yağış olmuştur. Ortalama sıcaklık ve ortalama nispi nem de ise fazla bir farklılık görülmemiştir.

**Tablo 3.1. Eskişehir Merkezine Ait 2004 Yılı ve Uzun Yıllar (1975- 2004) Ortalamalarına Ait Meteorolojik Veriler**

AYLAR	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık C		Ortalama Nispi Nem(%)	
	Uzun Yıllar (1975-2004)	2004	Uzun Yıllar (1975- 2004)	2004	UzunYıllar (1975-2004)	2004
Ocak	35,3	56,6	-0,4	-0,3	78	77,9
Şubat	24,3	8,3	0,9	1,1	74	66
Mart	31,2	17,3	4,5	5,4	68	53,4
<b>Nisan</b>	49,3	40,9	9,7	9,6	65	55,8
<b>Mayıs</b>	50,1	22,4	14,8	14	63	54
<b>Haziran</b>	25,6	27,2	18,9	15,5	59	51,5
<b>Temmuz</b>	11,3	0	21,9	21,7	54	44,7
Ağustos	12,4	7,3	21,2	20,6	57	51,7
Eylül	12,8	0	16,8	17,5	61	48,9
Ekim	30	5,8	11,7	12,8	67	59,4
Kasım	33,7	15,1	5,8	5,7	72	67,9
Aralık	45,7	26,2	1,3	1,4	78	75,8
<b>Toplam</b>	361,7	227,1	127,1	125	796	707
<b>Ortalama</b>	30,14	18,93	10,59	10,42	66,33	58,92

Kaynak: Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.

#### 3.1.4. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Eskişehir merkezde bulunan araştırma ve uygulama tarlalarında deneme yeri olarak seçilen alanın toprakları, % 2,26 organik madde ve % 6.2 kireç içermekte ve tuzsuz, killi- tınlı ve hafif alkali (pH 7,1) bir yapıdadır. Deneme yerinin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri tablo 3.2.'de verilmiştir.

**Tablo 3.2. Deneme Yeri Topraklarının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri**

Eskişehir Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan analiz sonuçlarına göre deneme yerinin toprak özellikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Toprak Derinliği (cm)	Toplam Tuz (%)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	Bitkilerde Yararışlı		Bünye	pH
				Fosfor P2O5 (kg/da)	Potasyum K2O (kg/da)		
0- 30	0,047	2,26	6,17	4,2	114,9	Killi-tınlı	7,1

### 3.2. Metod

#### 3.2.1. Denemenin Kurulması ve Yürütülmesi

Deneme 2004 üretim sezonunda, “tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine” göre, 4 tekerrürlü olarak, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma tarlasında kurulmuştur. Denemede, çeşitler ve çinko doz uygulamaları parsellere tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Çinko kaynağı olarak çinko sülfat kullanılmıştır. Çinko uygulaması, kontrol (0 kg/da), 2.3 kg/da, 4.6 kg/da olarak üç farklı dozda, toprağa, ekimle birlikte yapılmıştır.

Topbaş, (1977), çinko eksikliği olan topraklara 0.25 – 2.5 kg/da inorganik çinko materyali verilmesini önermektedir. Martens ve Westerman, (1991), çinkonun topraktan uygulanmasının daha etkili ve ekonomik olduğunu bildirmiştir. Toplam parsel alanı 4.2 m<sup>2</sup> olup, çeşitlerin ekildiği parseller 3m, 4 sıra, sıra arası 35 cm, sıra üzeri 20 cm olarak alınmıştır. Ekim 5- 6 cm derinliğe elle yapılmıştır. Ekim sırasında kullanılan tohum miktarı her 3 m’lik sıraya 15 adet gelecek şekilde düzenlenmiştir. Parsel alanına ekim öncesi serpmeye olarak, dekara 6 kg saf fosfor ve 4 kg saf azot gelecek şekilde gübre verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi elle ve çapa yardımıyla yapılmıştır.

### **3.2.2. Araştırma Boyunca Yapılan Gözlem ve lmler**

Hasat öncesinde her parselin ortadaki iki sırasından tesadüfi olarak seçilen 10'ar bitkide, aşağıdaki özelliklere ilişkin ölümler yapılmıştır.

#### **1. Bitki Boyu**

Toprak seviyesi ile bitkinin en u noktası arasındaki mesafe "cm" olarak llmş ve ortalamaları alınmıştır.

#### **2. İlk Bakla Ykseklėđi**

Bitkinin yere en yakın baklası ile toprak seviyesi arasındaki mesafe "cm" olarak llmş ve ortalamaları alınmıştır.

#### **3. Bakla Sayısı**

Bitkilerde bulunan tüm baklalar sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

#### **4. Bitkide Tane Sayısı**

Bitkilerden elde edilen tüm taneler sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

#### **5. Biyolojik Verim**

Toprak seviyesinden kesilerek alınan her bitki ayrı ayrı tartılarak (g) ortalamaları alınmıştır.

#### **6. Bitkide Toplam Tane Ađırlėđı**

Bitkilerin her birinden elde edilen taneler ayrı ayrı tartılarak ortalamaları alınmıştır (g).

## **7. Hasat İndeksi**

Bitkilerin her birinde toplam tane ağırlığı alınmış ve bu değerler biyolojik verime bölünerek 100 ile çarpılıp ortalamaları alınmıştır.

### **3.2.3. İstatistiki Analiz ve Değerlendirmeler**

Araştırmada tüm özelliklere ait değerlendirmeler “ Faktöriyel Deneme Deseni”ne göre, EXCEL bilgisayar programından yararlanılarak yapılmıştır. Etkili farkları görmek için “F” testi kullanılmış ve değişim katsayıları hesaplanmıştır. Ortalama değerlerin karşılaştırılması “LSD” testi kullanılarak yapılmıştır.

Korelasyonlar her bir çeşitte ve farklı dozlardaki çinko uygulamaları için ayrı ayrı yapılmış ve tüm özellikler için ilişkiler saptanmıştır (Yurtsever, 1984; Düzgüneş ve ark., 1987; Açıkgöz, 1988).

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bitki Boyu

Farklı dozlarda uygulanan çinko gübrelemesi ile elde edilen bitki boyu ortalamaları, artış oranları ve LSD değerleri tablo 4.1. de, çeşitlere ait uygulamalar arasındaki farklar grafik 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'te, varyans analiz sonuçları tablo 4.2'de verilmiştir.

Kontrol parsellerinden alınan verilerde bitki boyu, Gökçe'de 28.2, Akçin 91'de 31.4, Canitez 87'de 31.4, İspanyol'da 30.5 cm olarak bulunmuştur. Çinko uygulamaları ile birlikte bitki boylarında çeşitli oranlarda değişimler olmuş ve bu değişimler çeşide ve çinko dozuna göre farklılık göstermiştir. En yüksek boy artışı 2,3 kg/da çinko sülfat uygulaması ile Gökçe çeşidinde saptanmıştır. Bu dozda bitki boyundaki artış Gökçe çeşidinde % 9.9, İspanyol çeşidinde ise %6.6 , Akçin 91 çeşidinde % 0,3, olarak belirlenmiştir. 2,3 kg/da çinko uygulaması Canitez 87 çeşidinin boyunda azalmaya neden olmuştur. 4.6 kg/da doz uygulaması sadece Gökçe çeşidinde artış meydana getirmiş olup, bu artış % 1,8 olarak belirlenmiştir. Bu doz diğer çeşitlerin boylarında dikkat çekici azalmalara neden olmuştur. Gökçe'nin boyu her iki çinko dozundan da olumlu etkilenirken Canitez 87'de her iki dozdan da olumsuz etkilenmiştir. İspanyol nohut, 2.3 kg/da dozda Gökçe'den sonra en yüksek artışı gösterirken, 4.6 kg/da çinko dozunda Canitez 87'den sonra en büyük azalmayı göstermiştir. Tüm çeşitler birlikte değerlendirildiğinde bitki boyu özelliği bakımından çinko uygulamalarından en olumlu olarak Gökçe çeşidinin etkilendiği, Canitez 87 nin ise her iki uygulamadan da olumsuz etkilendiği görülmüştür.

Tablo 4.1. Farklı Çinko Dozlarının Bitki Boyuna (cm) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.

	<b>0</b>	<b>2,3</b>	<b>% Artış</b>	<b>4,6</b>	<b>% Artış</b>
<b>Gökçe</b>	28,2	31	9,9	28,7	1,8
<b>Akçin</b>	31,4	31,5	0,3	29,5	-6,1
<b>Canitez</b>	31,4	27,5	-12,4	28,4	-9,6
<b>İspanyol</b>	30,5	32,5	6,6	28,3	-7,2
<b>LSD çeşit(%1)</b>	0,41				
<b>LSD doz(%1)</b>	0,36				
<b>LSD dozçeş(%1)</b>	0,73				

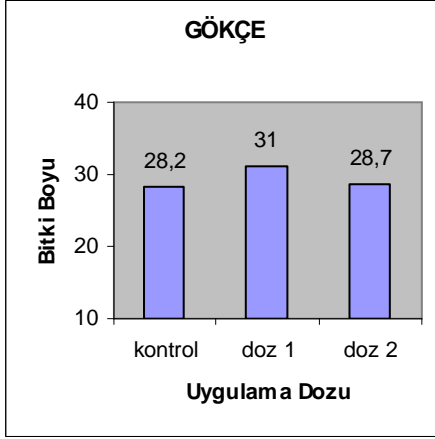
Tablo 4.2. Farklı Uygulama Dozlarının Bitki Boyuna (cm) Etkilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

	<b>Sd</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>Fb</b>	<b>Fc %5</b>	<b>Fc %1</b>
<b>tekerrür</b>	3	0,22	0,07	0,53	2,90	4,45
<b>doz</b>	2	35,02	17,51	127,50**	3,29	5,33
<b>çeşit</b>	3	24,05	8,02	58,38**	2,90	4,45
<b>dxç</b>	6	63,34	10,56	76,87**	2,40	3,42
<b>hata</b>	33	4,53	0,14			
<b>genel</b>	47	127,16				

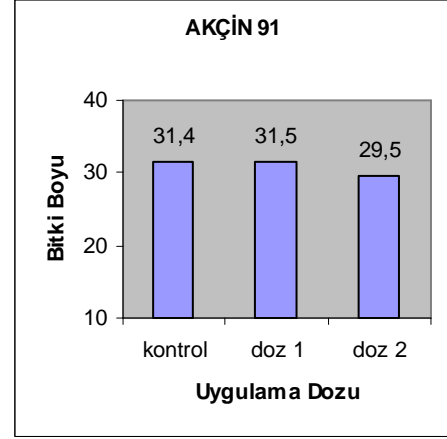
(\*\*): % 1 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçları; çeşit, uygulama dozu, “ çeşit x doz “ interaksiyonunda ortaya çıkan farklılıkların % 99 olasılıkla önemli olduğunu göstermektedir.

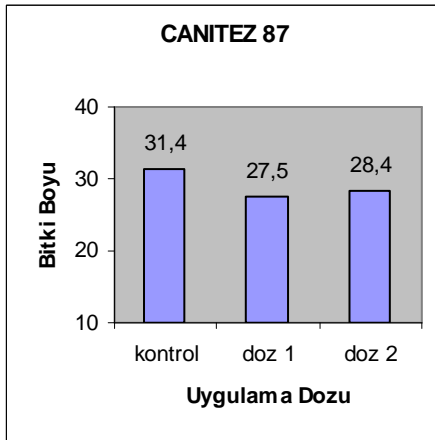
## Bitki Boyu Ortalamalarına Ait Grafikler



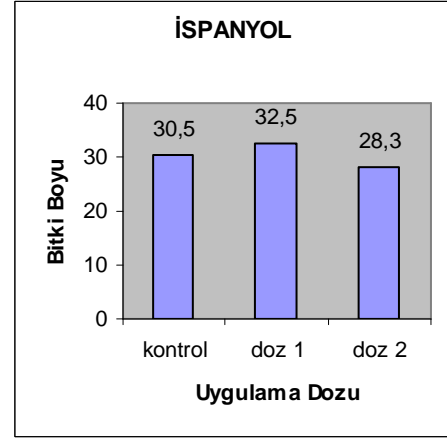
Grafik 4.1.



Grafik 4.2.



Grafik 4.3.



Grafik 4.4.

### 4.2. İlk Bakla Yüksekliği

Farklı dozlarda uygulanan çinko gübrelemesi ile elde edilen ilk bakla yüksekliği ortalamaları, artış oranları ve LSD değerleri tablo 4.3 de, çeşitlere ait uygulamalar arasındaki farklar grafik 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8'te, varyans analiz sonuçları tablo 4.4'de verilmiştir.

Kontrol parsellerinden alınan verilerde ilk bakla yüksekliği (cm) Gökçe'de 16, Akçin 91'de 17,5, Canitez 87'de 16,9, İspanyol'da ise 17,6 cm olarak bulunmuştur. Çinko uygulamaları sonucunda ilk bakla yüksekliği özelliğinde, dozlara ve çeşitlere bağlı olarak değişen değerler elde edilmiştir. İlk bakla yüksekliği; 2,3 kg/da çinko dozunda bütün çeşitlerde kontrole göre artış gösterirken, 4,6 kg/da dozunda Akçin çeşidi dışında bütün çeşitlerde azalmıştır. 2.3 kg/da çinko dozu uygulamasında ilk bakla yüksekliğindeki artış, Gökçe çeşidinde %5.0, Akçin 91 çeşidinde % 6.3, Canitez 87 çeşidinde % 4.7, İspanyol çeşidinde ise % 2.8 olarak belirlenmiştir. 4.6 kg/da çinko doz uygulamasında ilk bakla yüksekliğindeki artış sadece Akçin çeşidinde % 2.9 olarak kaydedilmiştir. Tüm çeşitler birlikte değerlendirildiğinde, ilk bakla yüksekliği bakımından çinko uygulamalarının Akçin 91 çeşidini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Buna karşılık 4,6 kg/da dozda diğer üç çeşidin olumsuz etkilendiği, bu etkinin en fazla İspanyol çeşidinde meydana geldiği belirlenmiştir.

Tablo 4.3. Farklı Çinko Dozlarının İlk Bakla Yüksekliğine (cm) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.

	0	2,3	% Artış	4,6	% Artış
<b>Gökçe</b>	16	16,8	5,0	15,1	-5,6
<b>Akçin</b>	17,5	18,6	6,3	18	2,9
<b>Canitez</b>	16,9	17,7	4,7	16,8	-0,6
<b>İspanyol</b>	17,6	18,1	2,8	15,8	-10,2
<b>LSD çeşit(%1)</b>	0,40				
<b>LSD doz (%1)</b>	0,35				
<b>LSD dozçeş(%1)</b>	0,70				

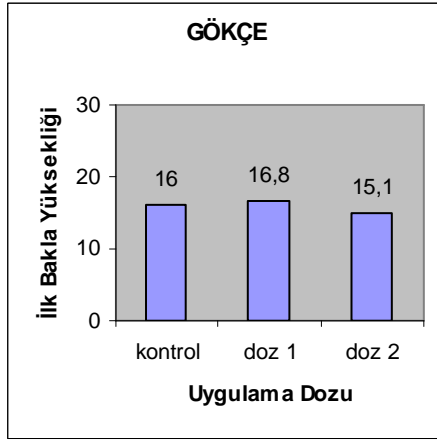
Tablo 4.4 Farklı Çinko Dozlarının İlk Bakla Yüksekliğine (cm) Etkilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

	Sd	KT	KO	Fb	Fc %5	Fc %1
<b>tekerrür</b>	3	0,36	0,12	0,93	2,90	4,45
<b>doz</b>	2	15,08	7,54	59,15**	3,29	5,33
<b>çeşit</b>	3	25,89	8,63	67,71**	2,90	4,45
<b>dxç</b>	6	6,50	1,08	8,50**	2,40	3,42
<b>hata</b>	33	4,21	0,13			
<b>genel</b>	47	52,02				

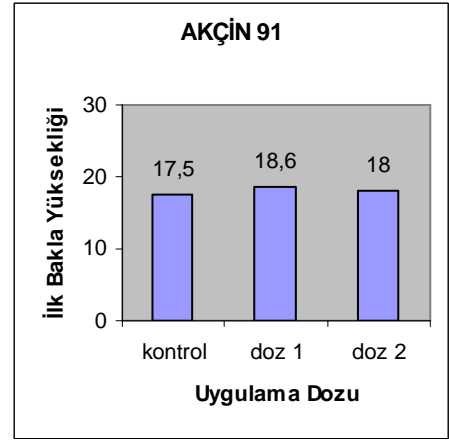
(\*\*): % 1 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre çeşit, uygulama dozu ve “çeşit x doz” interaksiyonunda belirlenen farklılıklar, % 99 olasılıkla önemlidir.

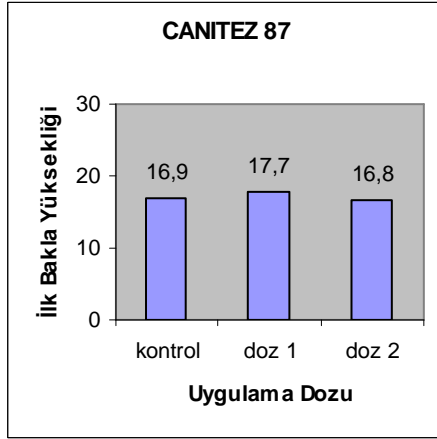
#### İlk Bakla Yüksekliği Ortalamalarına Ait Grafikler



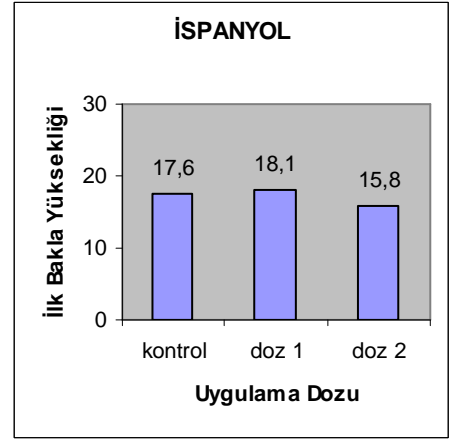
Grafik 4.5.



Grafik 4.6.



Grafik 4.7



Grafik 4.8.

### 4.3. Bitkide Bakla Sayısı

Farklı dozlarda uygulanan çinko gübrelmesi ile elde edilen bitkide bakla sayısına ilişkin ortalamalar, artış oranları ve LSD değerleri tablo 4.5 de, çeşitlere ait uygulamalar arasındaki farklar grafik 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12’te, varyans analiz sonuçları tablo 4.6’da verilmiştir.

Kontrol parsellerinden alınan verilerde bitkide bakla sayısı Gökçe’de 17, Akçin 91’de 24, Canitez 87’de 28, İspanyol’da ise 26 adet olarak bulunmuştur. Çinko uygulamaları sonucu, bitkide bakla sayısında çeşitli oranlarda artış veya azalış görülmüştür. En yüksek artışı veren uygulama dozu 2,3 kg/da, çeşit ise Gökçe olarak saptanmıştır. 2.3 kg/da çinko dozu uygulamasında bitkide bakla sayısında Gökçe çeşidinde %50.0, Akçin 91 çeşidinde % 22.1, İspanyol çeşidinde ise % 12,7 oranında artış belirlenirken, Canitez 87 çeşidinde azalma görülmüştür. 4.6 kg/da çinko doz uygulaması tüm çeşitlerde bitkide bakla sayısında önemli azalmalara neden olmuştur (Tablo 4.5). Bitkide bakla sayısı özelliği bakımından sadece 2,3 kg/da çinko uygulamasının olumlu etki yaptığı, 4,6 kg/da çinko dozundan bütün çeşitlerin olumsuz etkilendiği, Canitez 87 çeşidinin her iki dozda da önemli düzeyde azalma gösterdiği onu 4,6 kg/da dozunda İspanyol ve Akçin 91 çeşitlerinin izlediği belirlenmiştir.

Tablo 4.5. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Bakla Sayısına Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.

	0	2,3	% Artış	4,6	% Artış
<b>Gökçe</b>	17	25,5	50,0	16,8	-1,2
<b>Akçin</b>	24	29,3	22,1	18	-25,0
<b>Canitez</b>	28	17	-39,3	16,8	-40,0
<b>İspanyol</b>	26	29,3	12,7	15,8	-39,2
<b>LSD çeşit(%1)</b>	0,57				
<b>LSD doz (%1)</b>	0,49				
<b>LSD dozçeş(%1)</b>	0,99				

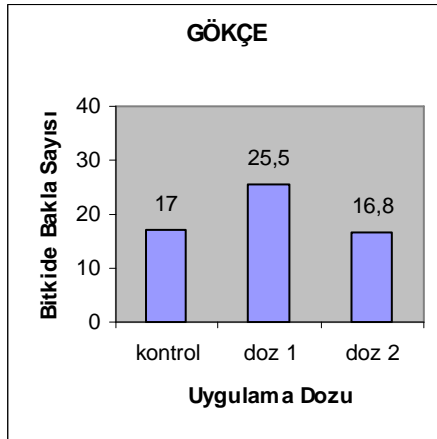
Tablo 4.6. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Bakla Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

	sd	KT	KO	Fb	Fc %5	Fc %1
tekerrür	3	2,50	0,83	3,24	2,90	4,45
doz	2	98,67	49,33	191,53**	3,29	5,33
çeşit	3	284,50	94,83	368,18**	2,90	4,45
dxç	6	499,50	83,25	323,21**	2,40	3,42
hata	33	8,50	0,26			
genel	47	893,67				

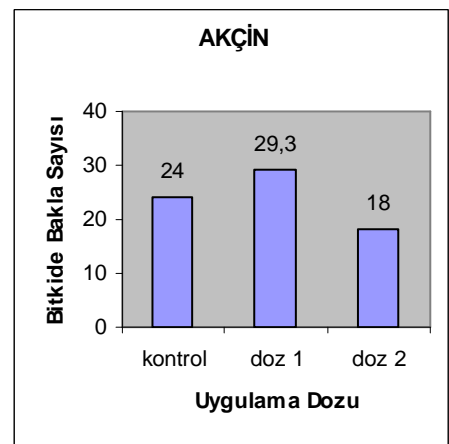
(\*\*): % 1 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre çeşit, doz ve “ çeşit x doz “ interaksyonunun etkileri % 99 olasılıkla önemlidir.

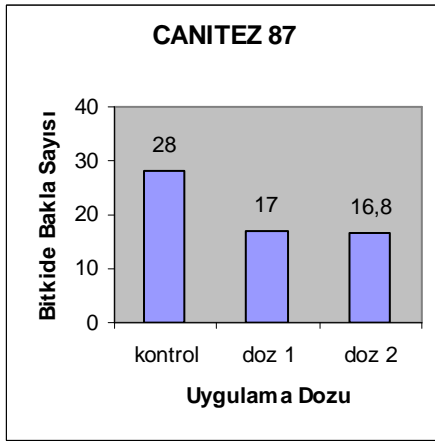
#### Bitkide Bakla Sayısı Ortalamalarına Ait Grafikler



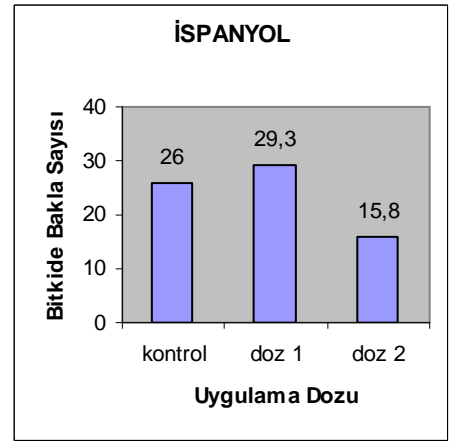
Grafik 4.9.



Grafik 4.10.



Grafik 4.11.



Grafik 4.12.

#### 4.4. Bitkide Tane Sayısı

Farklı dozlarda uygulanan çinko gübrelemesi ile elde edilen bitkide toplam tane sayısına ilişkin ortalamalar, artış oranları ve LSD değerleri tablo 4.7 de, çeşitlere ait uygulamalar arasındaki farklar grafik 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da, varyans analiz sonuçları tablo 4.8'de verilmiştir.

Kontrol parsellerinden alınan verilere göre bitkide tane sayısı Gökçe'de 16,8, Akçin 91'de 25,3, Canitez 87'de 29,0, İspanyol'da ise 26,5 adet olarak bulunmuştur. Kontrol ile mukayese edildiğinde, çinko uygulamaları ile bitkide toplam tane sayısı bakımından çeşitlere göre değişen farklılıklar saptanmıştır. En yüksek artış 2,3 kg/da uygulama dozunda ve Gökçe çeşidinde saptanmıştır. 2,3 kg/da çinko dozu uygulamasında bitkide tane sayısındaki artış, Gökçe çeşidinde %51,8, Akçin 91 çeşidinde % 21,7, İspanyol çeşidinde ise % 15,1 olarak belirlenmiştir. Bu dozda, Canitez 87 çeşidinin toplam tane sayısında azalma meydana gelmiştir. 4,6 kg/da çinko doz uygulamasında, toplam tane sayısında sadece Gökçe çeşidinde artış görülmüş ve % 28,0 olarak kaydedilmiştir. 4,6 kg /da çinko dozu Akçin 91, Canitez 87, İspanyol çeşitlerinde toplam tane sayısında dikkate değer azalmalara neden olmuştur. Bütün çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; bitkide tane sayısı özelliği

bakımından çinko uygulamalarından en olumlu Gökçe çeşidinin , en olumsuz Canitez 87 çeşidinin etkilendiği bunu Akçin 91 çeşidinin izlediği görülmüştür.

Tablo 4.7. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Tane Sayısına Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.

	0	2,3	% Artış	4,6	% Artış
<b>Gökçe</b>	16,8	25,5	51,8	21,5	28,0
<b>Akçin</b>	25,3	30,8	21,7	21,3	-15,8
<b>Canitez</b>	29	19	-34,5	23,8	-17,9
<b>İspanyol</b>	26,5	30,5	15,1	25,3	-4,5
<b>LSD çeşit(%1)</b>	0,70				
<b>LSD doz (%1)</b>	0,60				
<b>LSD dozxçeş(%1)</b>	1,21				

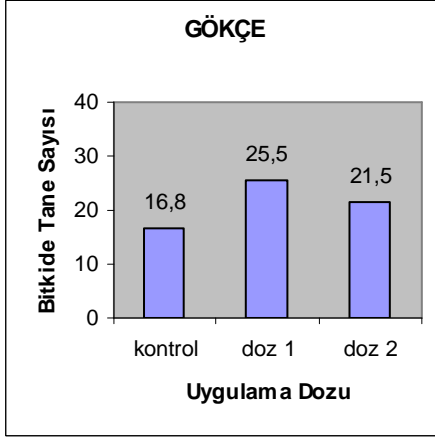
Tablo 4.8 Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Tane Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

	sd	KT	KO	Fb	Fc %5	Fc %1
<b>tekerrür</b>	3	3,50	1,17	2,96	2,90	4,45
<b>doz</b>	2	99,04	49,52	125,71**	3,29	5,33
<b>çeşit</b>	3	251,33	83,78	212,67**	2,90	4,45
<b>dxç</b>	6	496,79	82,80	210,18**	2,40	3,42
<b>hata</b>	33	13,00	0,39			
<b>genel</b>	47	863,67				

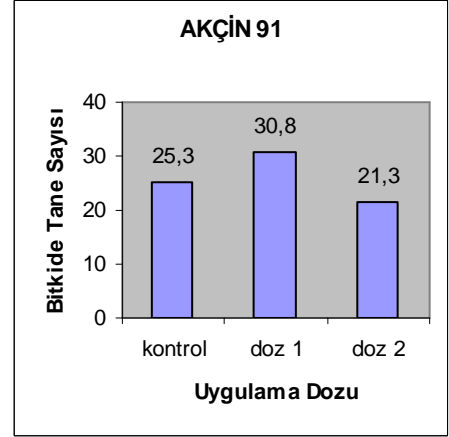
(\*\*): % 1 düzeyinde önemli

Varyans analiz sonuçları; çeşit, doz ve “ çeşit x doz “ interaksyonu etkilerinin istatistik bakımından % 1 düzeyinde ( % 99 olasılıkla) önemli olduğunu göstermiştir.

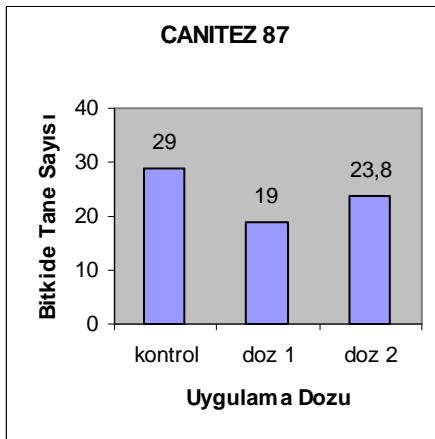
### Bitkide Tane Sayısı Ortalamalarına Ait Grafikler



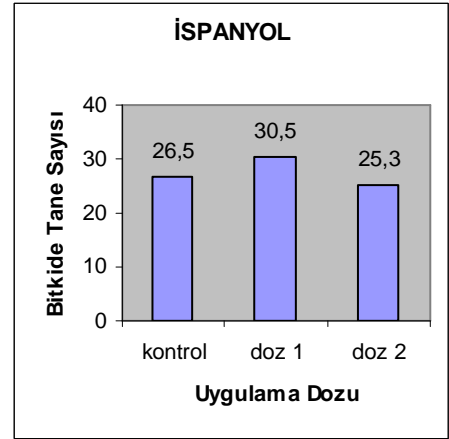
Grafik 4.13.



Grafik 4.14.



Grafik 4.15.



Grafik 4.16.

### 4.5. Biyolojik Verim

Farklı dozlarda uygulanan çinko gübrelemesi ile elde edilen biyolojik verim ortalamaları, artış oranları ve LSD değerleri tablo 4.9 da, çeşitlere ait uygulamalar arasındaki farklar grafik 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20'de, varyans analiz sonuçları tablo 4.10'da verilmiştir.

Kontrol parsellerinden alınan biyolojik verim değerleri Gökçe'de 11.9, Akçin 91'de 15.6, Canitez 87'de 21.3, İspanyol'da ise 19.2 g olarak bulunmuştur. Çinko uygulamalarından elde edilen sonuçlar kontrol ile mukayese edildiğinde, çeşitlerin biyolojik verim bakımından değişen değerler gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek artış 2,3 kg/da uygulama dozunda ve Gökçe çeşidinde saptanmıştır. 2.3 kg/da çinko dozu uygulamasında biyolojik verimdeki artışlar Gökçe çeşidinde % 49.6, Akçin 91 çeşidinde % 30.1, İspanyol çeşidinde ise % 5.7 olarak belirlenmiştir. 2.3 kg /da çinko dozu uygulaması, Canitez 87 çeşidinde, biyolojik verimde önemli oranda azalmaya neden olmuştur. 4.6 kg/da çinko doz uygulamasında biyolojik verimde artış sadece Gökçe çeşidinde ve % 19.3 olarak kaydedilmiştir. Diğer çeşitler ise bu dozda biyolojik verimde azalma göstermişlerdir. Bütün çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; biyolojik verim özelliği bakımından çinko uygulamalarından en olumlu olarak Gökçe çeşidinin , en olumsuz olarak Canitez 87 çeşidinin etkilendiği bunu İspanyol çeşidinin izlediği görülmüştür.

Tablo 4.9. Farklı Çinko Dozlarının Biyolojik Verime (g) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.

	0	2,3	% Artış	4,6	% Artış
<b>Gökçe</b>	11,9	17,8	49,6	14,2	19,3
<b>Akçin</b>	15,6	20,3	30,1	14,2	-9,0
<b>Canitez</b>	21,3	13,7	-35,7	15,2	-28,6
<b>İspanyol</b>	19,2	20,3	5,7	16,7	-13,0
<b>LSD çeşit(%1)</b>	0,37				
<b>LSD doz (%1)</b>	0,32				
<b>LSD dozxçeş(%1)</b>	0,64				

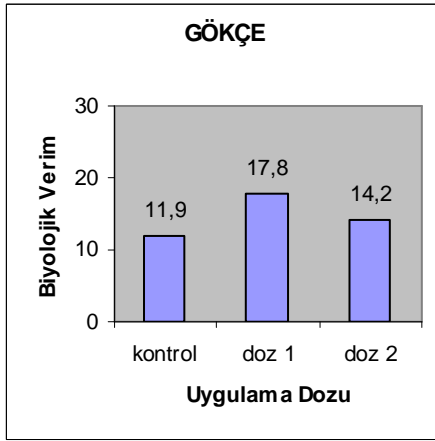
Tablo 4.10. Farklı Çinko Dozlarının Biyolojik Verime (g) Ait Varyans Analiz Sonuçları.

	sd	KT	KO	Fb	Fc %5	Fc %1
<b>tekerrür</b>	3	0,33	0,11	1,02	2,90	4,45
<b>doz</b>	2	72,70	36,35	338,83**	3,29	5,33
<b>çeşit</b>	3	100,05	33,35	310,87**	2,90	4,45
<b>dxç</b>	6	237,64	39,61	369,20**	2,40	3,42
<b>hata</b>	33	3,54	0,11			
<b>genel</b>	47	414,26				

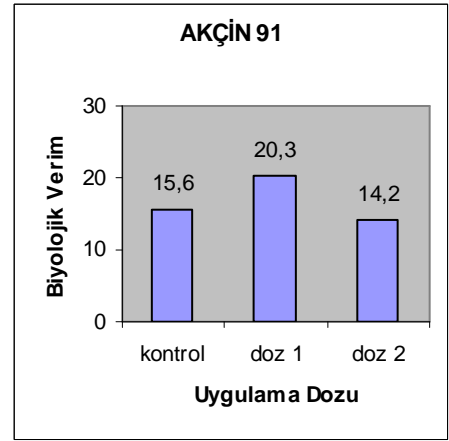
(\*\*): % 1 düzeyinde önemli

Varyans analizi verileri istatistik olarak değerlendirildiğinde; çeşit, doz ve “ çeşit x doz “ interaksyonu etkilerinin % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

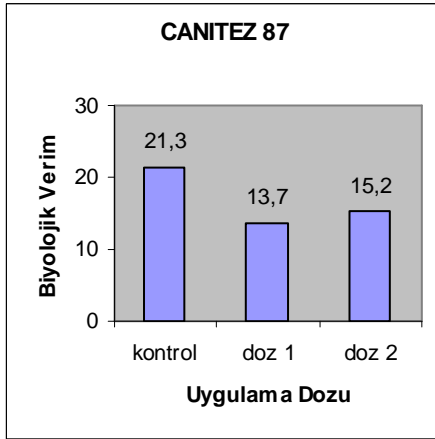
#### Biyolojik Verim Ortalamalarına Ait Grafikler



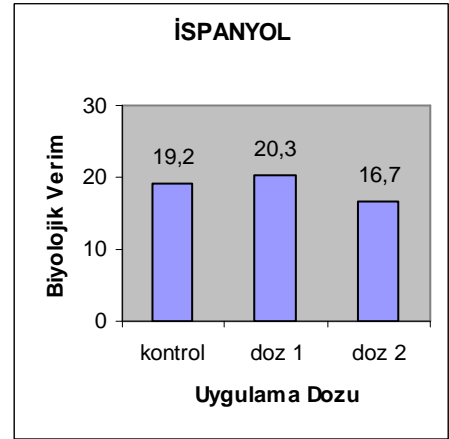
Grafik 4.18.



Grafik 4.17.



Grafik 4. 19.



Grafik 4.20.

#### 4.6. Bitkide Tane Ağırlığı

Farklı dozlarda uygulanan çinko gübrelemesi ile elde edilen bitkide toplam tane ağırlığına ilişkin ortalamalar, artış oranları ve LSD değerleri tablo 4.11 de, çeşitlere ait uygulamalar arasındaki farklar grafik 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24’de, varyans analiz sonuçları tablo 4.12’de verilmiştir.

Kontrol parsellerinden alınan bitkide tane ağırlığı değerleri Gökçe’de 7.4, Akçin 91’de 9.4, Canitez 87’de 13.2, İspanyol’da ise 12.6 gr olarak bulunmuştur. Çinko uygulamaları sonucunda kontrol ile mukayese edildiğinde, bitkide tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında farklılıklar belirlenmiştir. Bütün çeşitlerde en yüksek artış 2,3 kg/da uygulama dozu ve Gökçe çeşidinde saptanmıştır. 2.3 kg/da çinko dozu uygulaması; bitkide tane ağırlığı bakımından Gökçe çeşidinde % 54.1, Akçin 91 çeşidinde % 33.0 oranında artış, Canitez 87 ve İspanyol çeşitlerinde ise % 37.1 ve % 1.6 oranında azalmaya neden olmuştur. 4.6 kg/da çinko doz uygulamasında tane ağırlığında sadece Gökçe çeşidinde ve % 21.6 oranında artış kaydedilmiştir. 4.6 kg /da çinko dozu Akçin 91, Canitez 87 ve İspanyol çeşitlerinde bitkide toplam tane ağırlığında önemli azalmalara neden olmuştur. Bütün çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; bitkide tane ağırlığı özelliği bakımından çinko uygulamalarından en olumlu olarak Gökçe çeşidinin , en olumsuz olarak Canitez 87 çeşidinin etkilendiği bunu İspanyol çeşidinin izlediği görülmüştür.

Tablo 4.11. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Tane Ağırlığına (g) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.

	0	2,3	% Artış	4,6	% Artış
<b>Gökçe</b>	7,4	11,4	54,1	9	21,6
<b>Akçin</b>	9,4	12,5	33,0	8,5	-9,6
<b>Canitez</b>	13,2	8,3	-37,1	8,9	-32,6
<b>İspanyol</b>	12,6	12,4	-1,6	10,2	-19,0
<b>LSD çeşit(%1)</b>	0,85				
<b>LSD doz (%1)</b>	0,74				
<b>LSD dozçeş(%1)</b>	1,48				

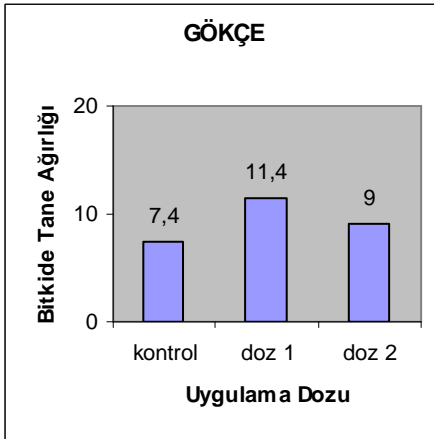
Tablo 4.12. Farklı Çinko Dozlarının Bitkide Tane Ağırlığına (g) Ait Varyans Analiz Sonuçları.

	Sd	KT	KO	Fb	Fc %5	Fc %1
tekerrür	3	1,03	0,34	0,59	2,90	4,45
doz	2	35,13	17,57	30,26**	3,29	5,33
çeşit	3	37,70	12,57	21,65**	2,90	4,45
dxç	6	106,64	17,77	30,61**	2,40	3,42
hata	33	19,16	0,58			
genel	47	199,67				

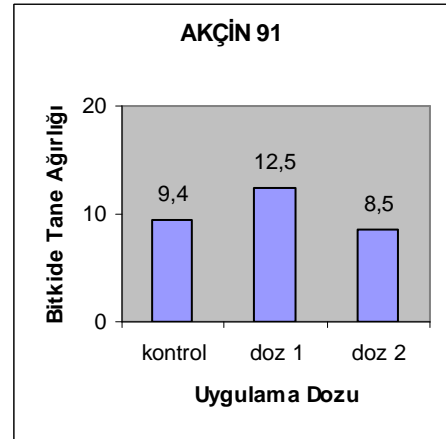
(\*\*): % 1 düzeyinde önemli

Varyans analizi verilerine göre; çeşit, doz ve “ çeşit x doz “ interaksiyonu etkileri %99 olasılıkla istatistik bakımdan önemlidir.

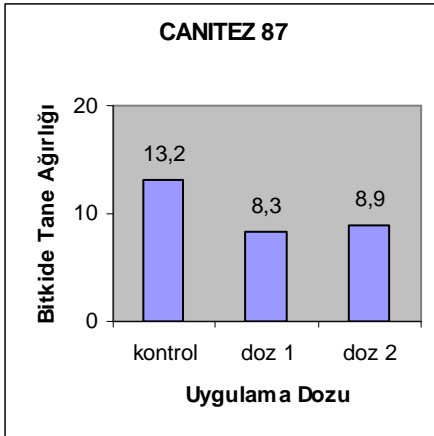
#### Bitkide Tane Ağırlığı Ortalamalarına Ait Grafikler



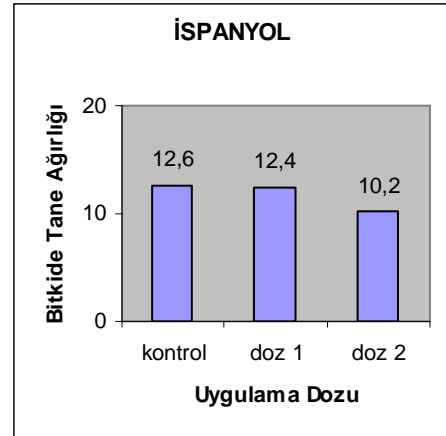
Grafik 4.21.



Grafik 4.22.



Grafik 4.23.



Grafik 4.24.

#### 4.7. Hasat İndeksi

Farklı dozlarda uygulanan çinko gübrelemesi ile elde edilen hasat indeksine ilişkin ortalamalar, artış oranları ve LSD değerleri tablo 4.13 de, çeşitlere ait uygulamalar arasındaki farklar grafik 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28’de, varyans analiz sonuçları tablo 4.14’de verilmiştir.

Kontrol parsellerinden alınan hasat indeksi değerleri Gökçe’de 61.7, Akçin 91’de 60.4, Canitez 87’de 62.0, İspanyol’da ise 65.8 g olarak bulunmuştur. Çinko uygulamaları kontrol ile mukayese edildiğinde, hasat indeksi bakımından çeşitlere göre değişen farklılıklar görülmüştür. Bütün çeşitlerde en yüksek artış 2,3 kg/da uygulama dozu ve Gökçe çeşidinde saptanmıştır. 2.3 kg/da çinko dozu uygulamasında; hasat indeksi bakımından Gökçe çeşidinde % 3.9, Akçin 91 çeşidinde % 2.5 oranında artış, Canitez 87 ve İspanyol çeşitlerinde ise azalma meydana getirmiştir. 4.6 kg/da çinko doz uygulamasında hasat indeksinde sadece Gökçe çeşidinde % 2.3 oranında artış kaydedilmiştir. 4.6 kg /da çinko dozu Akçin 91, Canitez 87 ve İspanyol çeşitlerinde hasat indeksinde azalmalara neden olmuştur. Bütün çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; hasat indeksi özelliği bakımından çinko uygulamalarından en olumlu Gökçe çeşidinin , en olumsuz olarak İspanyol çeşidinin etkilendiği bunu Canitez 87’nin izlediği görülmüştür.

Tablo 4.13. Farklı Çinko Dozlarının Hasat İndeksine (g) Etkilerine İlişkin Ortalamalar, Artış Oranları ve LSD Değerleri.

	0	2,3	% Artış	4,6	% Artış
<b>Gökçe</b>	61,7	64,1	3,9	63,1	2,3
<b>Akçin</b>	60,4	61,9	2,5	59,8	-1,0
<b>Canitez</b>	62	60,4	-2,6	58,9	-5,0
<b>İspanyol</b>	65,8	60,9	-7,4	60,9	-7,4
<b>LSD çeşit(%1)</b>	4.88				
<b>LSD doz (%1)</b>	4.22				
<b>LSD dozçeş(%1)</b>	8.44				

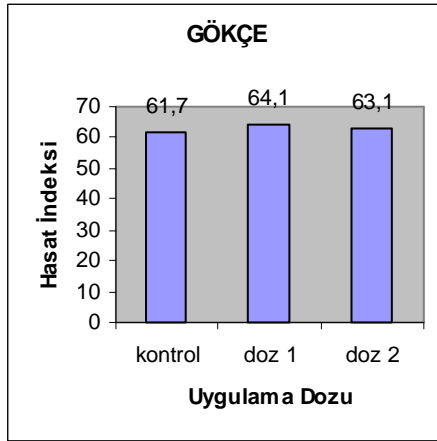
Tablo 4.14. Farklı Çinko Dozlarının Hasat İndeksine (g) Ait Varyans Analiz Sonuçları.

	sd	KT	KO	Fb	Fc %5	Fc %1
<b>tekerrür</b>	3	19,35	6,45	0,34	2,90	4,45
<b>doz</b>	2	26,72	13,36	0,70**	3,29	5,33
<b>çeşit</b>	3	59,73	19,91	1,05**	2,90	4,45
<b>dxç</b>	6	77,40	12,90	0,68**	2,40	3,42
<b>hata</b>	33	627,74	19,02			
<b>genel</b>	47	810,94				

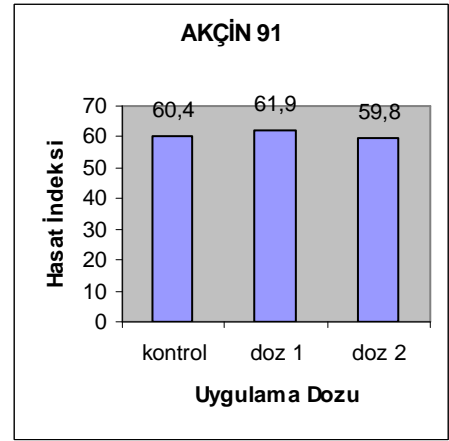
(\*\*): % 1 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonuçları; çeşit, doz ve “ çeşit x doz “ interaksyonu etkilerinin % 99 olasılıkla önemli olduğunu göstermektedir.

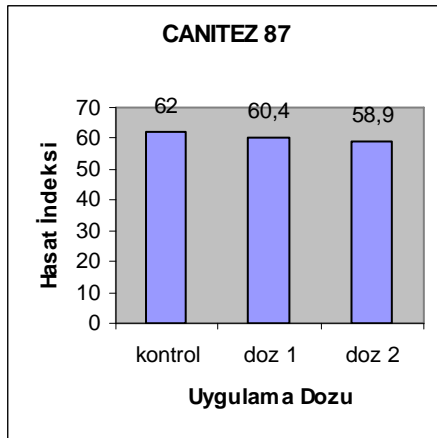
#### Hasat İndeksi Ortalamalarına Ait Grafikler



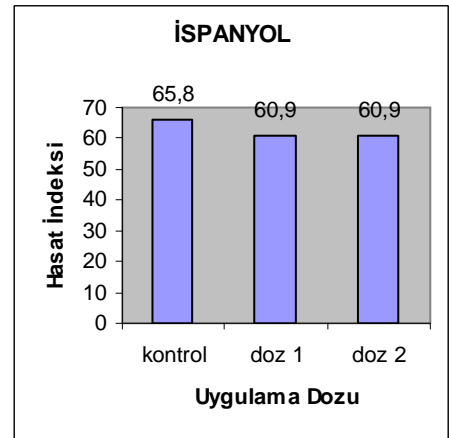
Grafik 4.25.



Grafik 4. 26.



Grafik 4.27.



Grafik 4.28.

#### 4.8. Özellikler Arası İlişkiler

Her bir çeşide uygulanan farklı çinko dozlarında üzerinde çalışılan özellikler arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır.

##### 4.8.1. Gökçe

Gökçe çeşidinde özellikler arasındaki ikili ilişkileri gösteren korelasyon analizleri tablo 4.15 ve tablo 4.16' da yer almıştır. Kontrol parsellerindeki bitkilerden elde edilen verilere göre; bitki ağırlığı ile tane ağırlığı ve hasat indeksi; tane ağırlığı ile hasat indeksi arasında önemli ve olumlu ilişkiler belirlenmiştir.

2,3 kg/ da doz uygulamasından elde edilen veriler tane ağırlığı ile hasat indeksi arasında olumlu ve yüksek; 4.6 kg/ da çinko dozu uygulanan bitkilerden elde edilen veriler ise; hasat indeksi ile tane sayısı ve tane ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişkiler olduğunu göstermiştir.

Tablo 4. 15. Gökçe çeşidinde Kontrol Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

	Bitki boyu	İlk bak.yük	Bakla sayısı	Tane sayısı	Bitki ağırlığı	Tane ağırlığı	Hasat indeksi
Bitki boyu		-0,74	-0,72	-0,32	-0,67	-0,79	-0,86
İlk bakla yüksekliği			0,76	0,35	0,81	0,86	0,88
Bakla sayısı				0,85	0,29	0,43	0,52
Tane sayısı					-0,25	-0,11	0,00
Bitki ağırlığı						0,98*	0,95*
Tane ağırlığı							0,99**
Hasat indeksi							

\*, \*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 düzeylerinde önemli.

Tablo 4. 16. Gökçe çeşidinde 2.3 kg/ da ve 4.6 kg/ da Çinko Doz Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

4.6 ↓	2,3 →	Bitki boyu	İlk bak.yük	Bakla sayısı	Tane sayısı	Bitki ağırlığı	Tane ağırlığı	Hasat indeksi
Bitki boyu			0,14	-0,44	-0,44	-0,6	-0,94	-0,81
İlk bakla yüksekliği	0,14			0,83	0,83	-0,16	0,17	0,24
bakla sayısı	0,06	-0,56			1	0,14	0,69	0,70
tane sayısı	0,7	-0,16	0,58			0,14	0,69	0,70
bitki ağırlığı	-0,9	-0,8	0,38	-0,39			0,42	0,08
tane ağırlığı	0,66	-0,22	0,65	1	-0,32			0,94*
hasat indeksi	0,77	-0,06	0,47	0,99**	-0,5		0,97*	

\*, \*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 düzeylerinde önemli.

#### 4.8.2. Akçin 91

Akçin 91 çeşidinde özellikler arasındaki ikili ilişkileri gösteren korelasyon analizleri tablo 4.17 ve tablo 4.18' de yer almıştır. Kontrol parsellerindeki bitkilerden elde edilen verilere göre; bitkide tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında önemli ve olumlu ilişki bulunmaktadır.

2,3 kg/ da doz uygulamasından elde edilen verilere göre, tane ağırlığı ile bitki boyu arasında olumlu ve yüksek ilişki belirlenirken; 4.6 kg/ da çinko dozu uygulanan bitkilerden elde edilen veriler ise; hasat indeksi ile tane ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişki olduğu saptanmıştır.

Tablo 4. 17. Akçin 91 çeşidinde Kontrol Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

	Bitki boyu	İlk bak.yük	Bakla sayısı	Tane sayısı	Bitki ağırlığı	Tane ağırlığı	Hasat indeksi
Bitki boyu		-0,46	0,7	-0,1	0,37	-0,57	-0,58
İlk bakla yüksekliği			-0,89	-0,73	-0,59	-0,13	0,07
Bakla sayısı				0,33	0,82	-0,33	-0,51
Tane sayısı					0	0,78	0,63
Bitki ağırlığı						-0,54	-0,73
Tane ağırlığı							0,97*
Hasat indeksi							

\*, \*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 düzeylerinde önemli.

Tablo 4. 18. Akçin 91 çeşidinde 2.3 kg/ da ve 4.6 kg/ da Çinko Doz Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

4,6 ↓	2,3 →	Bitki boyu	İlk bak.yük	Bakla sayısı	Tane sayısı	Bitki ağırlığı	Tane ağırlığı	Hasat indeksi
Bitki boyu			0,77	0,26	0,77	0,42	0,96*	0,66
İlk bakla yüksekliği	-0,1			0,56	0,33	0,87	0,66	0,04
Bakla sayısı	-0,24	0			0,33	0,81	0,38	-0,21
Tane sayısı	-0,1	0,56	0,82			0,09	0,92	0,85
Bitki ağırlığı	-0,58	0,82	-0,15	0,25			0,36	-0,35
Tane ağırlığı	0,39	0,85	-0,33	0,27	0,52			0,74
Hasat indeksi	0,66	0,66	-0,32	0,21	0,22	0,95*		

\*, \*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 düzeylerinde önemli.

#### 4.8.3. Canitez 87

Canitez 87 çeşidinde özellikler arasındaki ikili ilişkileri gösteren korelasyon analizleri tablo 4.19 ve tablo 4.20' de yer almıştır. Kontrol parsellerindeki bitkilerden elde edilen verilere göre; bitkide tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında önemli ve olumlu ilişkiler belirlenmiştir.

2,3 kg/ da doz uygulamasından elde edilen verilere göre tane sayısı ve hasat indeksi arasında önemli fakat olumsuz ilişki; 4.6 kg/ da çinko dozu uygulanan bitkilerden elde edilen verilerden ise bitki ağırlığı ile tane sayısı arasında önemli ve olumlu, hasat indeksi ile tane sayısı ve bitki ağırlığı arasında önemli fakat olumsuz ilişki olduğu saptanmıştır.

Tablo 4. 19. Canitez 87 çeşidinde Kontrol Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

	Bitki boyu	İlk bak.yük	Bakla sayısı	Tane sayısı	Bitki ağırlığı	Tane ağırlığı	Hasat indeksi
Bitki boyu		0,75	0,73	0,22	0,22	0,12	0,06
İlk bakla yüksekliği			0,88	0,72	0,48	0,73	0,70
Bakla sayısı				0,82	0	0,45	0,56
Tane sayısı					0	0,69	0,86
Bitki ağırlığı						0,69	0,44
Tane ağırlığı							0,95*
Hasat indeksi							

\*, \*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 düzeylerinde önemli.

Tablo 4. 20. Canitez 87 çeşidinde 2.3 kg/ da ve 4.6 kg/ da Çinko Doz Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

4,6 ↓	2,3 →	Bitki boyu	İlk bak.yük	Bakla sayısı	Tane sayısı	Bitki ağırlığı	Tane ağırlığı	Hasat indeksi
			-1	0,83	0,83	0,72	-0,25	-0,58
		0,54		-0,83	-0,83	-0,7	0,27	0,59
		0	0,32		0,5	0,21	-0,12	-0,22
		0,79	0,4	-0,58		0,74	-0,7	-0,94*
		0,72	0,69	-0,42	0,92*		-0,14	-0,62
		0,07	0,62	-0,41	0,47	0,72		0,86
		-0,88	-0,58	0,37	-0,97*	-0,95*	-0,47	

\*, \*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 düzeylerinde önemli.

#### 4.8.4. İspanyol

İspanyol çeşidinde özellikler arasındaki ikili ilişkileri gösteren korelasyon analizleri tablo 4.21 ve tablo 4.22' de yer almıştır. Kontrol parsellerindeki bitkilerden elde edilen verilere göre; bitkide tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında önemli ve olumlu ilişkiler belirlenmiştir.

2,3 kg/ da doz uygulamasından elde edilen verilere göre bitki boyu ile bitki ağırlığı arasında önemli ve olumlu, bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği arasında önemli fakat olumsuz, ilk bakla yüksekliği ile bitki ağırlığı arasında önemli fakat

olumsuz ilişkiler belirlenmiştir. 4.6 kg/ da çinko dozu uygulanan bitkilerden elde edilen verilerde; ilk bakla yüksekliği ile bitki boyu arasında önemli fakat olumsuz, hasat indeksi ile tane ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişkiler saptanmıştır.

Tablo 4. 21. İspanyol çeşidinde Kontrol Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

	Bitki boyu	İlk bak.yük	Bakla sayısı	Tane sayısı	Bitki ağırlığı	Tane ağırlığı	Hasat indeksi
Bitki boyu		0	0,77	0	-0,89	-0,18	-0,16
İlk bakla yüksekliği			-0,62	0,8	-0,27	-0,15	-0,15
Bakla sayısı				-0,58	-0,58	-0,18	-0,16
Tane sayısı					0	0,46	0,46
Bitki ağırlığı						0,55	0,53
Tane ağırlığı							1,00**
Hasat indeksi							

\*, \*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 düzeylerinde önemli.

Tablo 4. 22. İspanyol çeşidinde 2.3 kg/ da ve 4.6 kg/ da Çinko Doz Uygulamasına Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

4,6 ↓	2,3 →	Bitki boyu	İlk bak.yük	Bakla sayısı	Tane sayısı	Bitki ağırlığı	Tane ağırlığı	Hasat indeksi
			-0,94*	-0,26	0	0,99**	0,67	-0,05
		0,93*		0,52	0,3	-0,96*	-0,52	0,20
		-0,13	-0,2		0,58	-0,28	-0,2	0
		-0,35	0,31	0,52		-0,1	0,58	0,79
		-0,25	0,41	0,06	0,88		0,59	-0,15
		-0,75	0,45	0,7	0,34	-0,05		0,71
		-0,71	0,39	0,68	0,21	-0,18	0,99**	

\*, \*\* : Sırasıyla % 5 ve % 1 düzeylerinde önemli.

## 5. TARTIŞMA

Nohut, yemeklik tane baklagiller içinde sıcağa ve kurağa en fazla dayanan ve verimliliği düşük topraklarda yetişebilen bir bitki olması nedeniyle, yarı kurak alanlarda yetiştirilebilmektedir. “Kışlık tahıl-nadas” ekim nöbeti uygulanan bölgelerde ekim nöbetine girerek hem birim alan verimini artırmada hem de nadas alanlarının azaltılmasında önemli bir değere sahiptir.

En önemli bitkisel protein kaynaklarından biri olan nohutun üretiminin artırılmasında en önemli faktör, verimin yükseltilmesidir. Birim alan verimini artırmada etkili faktörler arasında verim potansiyeli yüksek, kaliteli ve olumsuz çevre koşullarına, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin kullanılması kadar, yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi ve tarımsal girdilerin uygun zamanda, uygun şekilde ve uygun dozda kullanılması da yer almaktadır. Araştırmamız, Orta Anadolu bölgesinde, bitkilerde verim ve kaliteyi etkileyen çinko noksanlığının, nohutun verimini etkileyen öğelerde ne gibi değişiklikler yaptığını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Ürün çeşitlerinin çinko noksanlığına tepkileri, farklılık gösterir, bazıları çinko noksanlığı olan topraklara nispeten daha toleranslıdır ve elverişli çinko içeriği düşük olduğunda bile, var olandan yararlanmayı ve alımı sürdürürler (Graham ve Rengel, 1993). Dünyanın önemli nohut yetiştirici bölgelerinde çinko noksanlığı yaygındır ve bitkilerin gelişim dönemi boyunca çinko noksanlığı görülmektedir ( Khan ve ark., 2000; Khan ve ark., 2003). Çinko noksanlığı, bitkilerin topraktaki nem rezervini kullanma kabiliyetini azaltarak, nohutta kök gelişimini geriletir (Khan ve ark., 1998).

Çinko noksanlığı olan topraklarda yetiştirildiğinde, nohuta uygulanacak en uygun çinko dozunun belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada, uygulanan dozlarda nohutun çeşitli tarımsal özelliklerinin gösterdiği değerler ayrı ayrı tartışılmıştır.

### 5.1. Bitki Boyu

Bitki boyu çeşide, çevre koşullarına, ekim zamanına ve kültürel uygulamalara göre değişmektedir. Bitki boyunun yüksek olması özellikle makinalı hasatta kolaylık sağlaması bakımından önemlidir. (Zeren ve ark., 1991).

Nohutta çalışma yapan bazı araştırmacıların bulgularında bitki boyları genellikle 12 cm ile 60 cm arasında değişmiştir. ( Tosun ve Eser, 1975; Dumbre ve Deshmukh, 1984; Khargade ve ark., 1985; Singh ve Malhotra, 1984; Eser ve ark., 1987; Samal ve ark., 1989; Akman, 1993; Karasu, 1993; Ağsakallı ve ark., 1999; Türk ve ark., 2001; Akay ve Önder, 2004; )

Araştırmada elde ettiğimiz bitki boyuna ait ortalama değerler 27.5 cm ile 32.5 cm arasında değişmektedir. Bitki boylarının yüksek ve birbirine yakın olması hem hasadın makineli yapılmasını kolaylaştırması hem de bitkilerin güneş ışığından, ilaç ve gübrelemelerden eşit düzeyde yararlanmaları açısından önemlidir.

Kireçli topraklarda yürütülen bir çalışmada; fosfor ve çinko gübrelemesinin bitki boyunu etkilemediği bildirilmiştir (Enania ve Vyas, 1994).

Akay ve Önder (2004), İstatistiki yönden bitki boylarında önemli farklılıklar bulunmasına karşın, uygulanan çinko dozları bakımından bitki boyunda herhangi bir farklılık görülmediğini, Mut (1999), çinkonun artan dozlarda uygulanması ile bitki boyunda istatistiki bakımdan önemli olmasa da bir artış meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Bizim araştırmamızda da çeşitlere çinko uygulamanın bitki boyuna etkisi önemli ve olumlu olmuştur. Farklı çinko dozları arasında bitki boyunda en fazla artış sağlayan doz 2.3 kg/ da çinko dozu olmuştur (% 9.9). Bu uygulama dozu ile Gökçe'de % 9.9, Akçin 91'de % 0.3, İspanyol'da % 6.6 gibi değişik değerlere ulaşılmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre nohuttaki boy artışı, hem çeşitlerden

hem de çinko uygulamasından önemli derecede etkilenmiştir. “Çeşit x doz” interaksyonunun önemli çıkması, çeşitlerin uygulamalara gösterdiği tepkilerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu durumda her çeşit için toprakta bulunması gereken çinko miktarının belirlenmesi önemli olmaktadır.

## 5.2. İlk Bakla Yüksekliği

Nohutta ilk bakla yüksekliği de, bitki boyu gibi makineli hasat için önem arz etmekte ve yüksek olması istenmektedir. İlk bakla yüksekliği, geniş alanlarda yetiştirilen nohutun daha az tane kaybıyla makine ile hasat edilmesine olanak sağlamaktadır. Nohut hasadının elle yolma şeklinde yapılması oldukça fazla işgücü ve zaman gerektirir. Hasadı daha kolay ve kısa zamanda yapabilecek makineler yerden belirli bir yükseklikte (10-15 cm) çalışabilmektedir. Bu yükseklik, ilk baklanın bağlandığı yükseklikten fazla olduğu takdirde, alınamayan baklalar nedeniyle tane kayıpları meydana gelmektedir. Bu nedenden dolayı ilk bakla yüksekliği önemli bir özelliktir.

Çeşitli araştırmacıların ilk bakla yüksekliği ile ilgili araştırma bulguları 13 cm ile 46 cm arasında değişmektedir. ( Eser ve ark., 1987 ; Engin, 1989; Zeren ve ark., 1991; Özdemir ve ark., 1992; Akman, 1993; Karasu, 1993; Kanak, 1995; Karasu ve ark., 1999; Biçer ve Şakar, 2003; Türk ve Koç, 2003 )

Araştırmada elde ettiğimiz ilk bakla yüksekliğine ait ortalama değerler 15.1- 18.6 cm arasındadır ve makineli hasada uygun bir seviyedir.

Varyans analiz sonuçlarına göre ilk bakla yüksekliği, hem çeşitlerden hem de çinko uygulamasından önemli derecede etkilenmiştir. Mut (1999), çinkonun artan dozlarda uygulanması ile ilk bakla yüksekliğinde artış meydana geldiğini bildirmiştir. Bizim araştırmamızın sonucunda da ilk bakla yüksekliğinde çeşitlere çinko uygulamanın etkisi önemli ve olumlu olmuştur. Farklı çinko dozları arasında

ilk bakla yüksekliğinde en fazla artış sağlayan doz 2.3 kg/ da çinko dozu olmuştur (% 6.3). Bu uygulama dozu ile Gökçe'de %5.0, Akçin 91'de % 6.3, Canitez 87 de % 4.7, İspanyol'da % 2.8 gibi değerlere ulaşılmıştır.

### 5.3. Bitkide Bakla Sayısı

Bitkide bakla sayısı nohutta tane verimini en fazla etkileyen verim öğelerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Gupta ve ark., (1974), nohutta bakla sayısının verime etkisinin %80'e ulaştığını, Erman ve ark., (1997), tane verimine olumlu yönde en yüksek doğrudan etkiye sahip özelliğin bakla sayısı olduğunu bildirmişlerdir. Ağsakallı ve Olgun (1999), yaptıkları araştırmada verime etki eden en önemli kriterlerin bitki başına bakla sayısı, çiçeklenme ve olgunlaşma süresinin geldiğini belirtmişler, seçtikleri verimli hat ve çeşitlerde bitki başına bakla sayısının 17- 32 adet arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bahl ve Jain (1977), tarafından yapılan çalışmada, tane verimine etki eden bitki başına bakla sayısının, nohut genotipleri arasında farklılık gösterdiği ve bu farklılığın nohut genotiplerinin yanısıra birim alandaki bitki yoğunluğundan da kaynaklanabildiğini bildirmişlerdir.

Akçin (1988), nohutta bakla sayısının genel olarak varyete ve çevre koşullarına göre farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Çeşitli çalışmalarda, bitkide bakla sayısının 8.5 ile 33 adet arasında değiştiği saptanmıştır. ( Singh ve Tuwafe, 1981; Dumbre ve Deshmukh, 1984; Khargade ve ark., 1985; Patra ve ark., 1988; Semal ve Jagadev, 1989; Akman, 1993; Karasu, 1993; Kanak, 1995; Azkan ve ark., 1999; Sawires, 2001; Biçer ve Şakar, 2003; Özgün ve ark., 2003 ).

Bizim çalışmamızda elde edilen bitkide bakla sayısı değerleri 15.8 ile 29.3 adet arasında değişmektedir. Mut (1999), çinkonun artan dozlarda uygulanması ile bakla sayısında artış olduğunu bildirmesine karşılık, bizim çalışmamızda farklı çinko

dozları arasında, bakla sayısında en fazla artış sağlayan doz 2.3 kg/ da çinko dozu olmuştur (% 50,0).

Bitkide bakla sayısında çeşitlere çinko uygulamanın etkisi önemli ve olumlu çıkmıştır. Doz etkisinin önemli çıkması uygulamalar arasında farklılık olduğunun göstergesidir. Akay ve Önder (2004), çinko uygulamasının bitkide bakla sayısını çeşitlere göre artırdığını veya azalttığını bildirmişlerdir.

“Çeşit x doz” interaksyonu, çeşitlerin uygulamalara bağlı olarak farklı tepki verdiğini göstermektedir. 2.3 kg/da çinko dozu ile Gökçe’de %50.0, Akçin 91’de % 22.1, İspanyol’da % 12.7 gibi farklı değerlere ulaşılmıştır.

#### **5.4. Bitkide Tane Sayısı**

Bitkide tane sayısı, 100 tane ağırlığına da bağlı olarak, birim alandan elde edilecek tane verimine en etkili verim öğelerinden birisidir.

Phadnis ve ark., (1972), bitkide tane sayısının, nohut verimini birinci derecede etkileyen faktörlerden birisi olduğunu belirtmişlerdir. Gupta ve ark., (1974), bitkide tane sayısının nohutun tane verimine etkisinin %80’e ulaştığını bildirmişlerdir. Saxena ve Singh (1986), bitki başına tane sayısının, bitkideki bakla sayısı ile çok yakın bir ilişkide olduğunu, dolayısıyla bitkide bakla sayısını etkileyen lokasyon, yıl ve ekim zamanı gibi faktörlerin doğrudan bitkideki tohum sayısına etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çeşitli çalışmalarda elde edilen bitkide tane sayısı değerleri 3.2-35 adet arasında değişmektedir. ( Eser ve ark., 1987; Karasu, 1993; Kanak, 1995; Anlarsal ve ark., 1999; Karasu ve ark., 1999; Biçer ve Şakar, 2003; Kalender ve ark., 2003; Kayan, 2005 )

Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bitkide toplam tane sayısı değerleri 16.8 ile 30.8 adet arasında değişmektedir. Karasu ve ark., (1999), Biçer ve Şakar, (2003), bitkide tane sayısının çeşitlere göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Toplam tane sayısında çeşitlere çinko uygulamanın etkisi önemli ve olumlu olmuştur. “Çeşit x doz interaksyonu” çeşitlerin uygulamalara bağlı olarak farklı tepki verdiğini göstermektedir. Farklı çinko dozları arasında toplam tane sayısında en fazla artış sağlayan doz 2.3 kg/ da çinko dozu olmuştur (% 51,8). 2.3 kg/da çinko dozu ile Gökçe’de %51.8, Akçin 91’de % 21.7, İspanyol’da % 15.1 gibi değerlere ulaşılmıştır. Bu değerler tane veriminde önemli artışlara neden olabilecek düzeydedir.

### **5.5 Biyolojik Verim**

Nohutta tane verimini artıran başlıca öğelerden birisi de biyolojik verimdir. Toker ve Çağırğan (2003), yüksek biyolojik verimin, yüksek tane veriminin göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Açıkgöz (1988), biyolojik verimin, bitki tane verimi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin, çeşide ve ekim zamanına göre değiştiğini belirtmiştir. Singh ve ark. (1995), bitki başına biyolojik verimin, tane verimi üzerinde en fazla doğrudan etkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Tripathi, (1998), tane verimine doğrudan katkının en fazla biyolojik verim tarafından yapıldığını ve onu hasat indeksinin izlediğini belirlemiştir. Singh ve ark. (1990), inceledikleri populasyonda, tane verimine en çok katkı yapan özelliğin biyolojik verim olduğunu Bakhsh ve ark., (1998) ve Toker ve Çağırğan, (2003), biyolojik verimin, tane verimi üzerine en fazla doğrudan etkide bulunan özelliklerden birisi olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Rao, (1998), nohut genotiplerinde en fazla değişkenliğin, bitkide tane verimi ve biyolojik verimde ortaya çıktığını belirtmiştir.

Çeşitli araştırmacıların biyolojik verim değerleri 6,05 ile 62,05 arasında değişmiştir. (Engin, 1989; Singh ve ark., 1995; Altınbaş ve Sepetoğlu, 2001; Altınbaş, 2003; Kalender ve ark., 2003; Khan ve ark., 2003; Özgün ve ark., 2003; Akay ve Önder, 2004; Kayan, 2005)

Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz biyolojik verim değerleri 11.9 ile 21.3 gr arasındadır. Alt ve üst sınır değerleri arasındaki farkın azlığı, çeşitlerin genotipik kapasitelerinin birbirine yakın olmasının yanında, bitkilerimizin su, besin maddesi ve güneş ışığından birbirine oldukça yakın düzeyde yararlanmasından kaynaklanmaktadır.

Çeşitlere çinko uygulanması, biyolojik verimi önemli düzeyde etkilemiştir. Farklı çinko dozları arasında biyolojik verimde en fazla artış sağlayan doz 2.3 kg/ da çinko dozu olmuştur (% 49,6). Bu artış oldukça önemli bir artıştır çünkü biyolojik verimin tane verimine olumlu etkisinin yanında, çok iyi bir hayvan yemi olan nohutun yaprak ve saplarında artış sağlanması da ekonomik açıdan fayda sağlayacaktır.

Doz etkisinin önemli çıkması, uygulamalar arasında farklılık olduğunun göstergesidir. Ortalama olarak Gökçe'de %49.6 ve Akçin'de %30.1, İspanyol'da %5.7 lik bir artış gözlenirken, Canitez 87 çeşidinde biyolojik verimde düşme görülmüştür. Mut, (1999), biyolojik verimin, artan çinko dozlarına bağlı olarak yükseldiğini, Akay ve Önder (2004)'de, çinko uygulamalarının biyolojik verimde çeşitlere göre artış veya azalış meydana getirebildiğini bildirmişlerdir.

## **5.6. Bitkide Tane Ağırlığı**

Birim alandan elde edilecek tane verimini etkileyen faktörler arasında en önde gelenlerden birisi de tane ağırlığıdır. Ağırlığı fazla olan tanelerin iriliği de fazla olacağı için, hem ekonomik getirisi hem de tohumluk özelliği fazla olacaktır. Ayrıca

nohutta iri tanelilik tüketiciler tarafından tercih edilen bir özelliktir. Baluch ve Soomro (1970), tane ağırlığının verim üzerine önemli etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Çeşitli araştırmacıların bulgularına göre, bitkide tane ağırlığı 2,8 ile 22,0 arasında değişmektedir. ( Eser, 1975; Kumar ve ark., 1981; Dumbre ve Deshmuch, 1984; Engin, 1989; Samal ve Jagadev, 1989; Anlarsal ve ark., 1999; Azkan ve ark., 1999; Altınbaş ve Sepetoğlu, 2001; Geçit ve ark.; 2001; Türk ve Koç. 2001; Kalender ve ark., 2003; Özgün ve ark., 2003; Türk ve Koç, 2003 ; Kayan, 2005; ).

Çalışmamızda elde ettiğimiz bitkide toplam tane ağırlığı değerleri 7,4 ile 13,2 gr arasında değişmektedir. Varyans analiz sonuçları, çeşitler arasındaki farklılığın önemli ve olumlu olduğunu göstermiştir. Sandhu ve ark., (1988), bitkide tane ağırlığı bakımından fenotipik ve genotipik değişkenliğin fazla olduğunu; Karasu ve ark., (1999) ise bitkide tane veriminin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Farklı çinko dozları arasında, bitkide tane ağırlığı özelliğinde en fazla artış sağlayan doz 2.3 kg/ da çinko dozu olmuştur (% 54,1). “Çeşit x doz” interaksyonu, çeşitlerin uygulamalara bağlı olarak farklı tepki verdiğini göstermektedir. 2.3 kg/da çinko dozu ile Gökçe’de %54.1, Akçin 91’de % 33.0 artış sağlanmıştır. Bu artışlar birim alan verimine doğrudan etki yapacağı için ciddi boyutlarda ekonomik kazanç artışı sağlayabilecektir. Camtez 87 ve İspanyol çeşidinde ise 2.3 kg/da çinko doz uygulaması azalmalara neden olmuştur.

## 5.7. Hasat İndeksi

Yemelik tane baklagillerde hasat indeksinin yüksek verim için sınırlayıcı bir faktör olabileceği öne sürülmüştür (Singh ve ark., 1980). Bazı araştırmacılar hasat indeksinin çeşit geliştirmede seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceğini bildirmektedirler (Toker ve Çağırğan, 2003). Tripathi, (1998), tane veriminin,

biyolojik verimden sonra en fazla hasat indeksinden etkilendiğini ileri sürmüştür. Erman ve ark., (1997) verim üzerine doğrudan en fazla etki yapan özellikler arasında hasat indeksinin de bulunduğunu belirtmişlerdir.

Çeşitli araştırmacılar, hasat indeksinin %28- 64.1 arasında değiştiğini belirlemişlerdir ( Engin, 1989b; Peşken, 1992; Erman ve ark., 1997; Anlarsal ve ark., 1999; Azkan ve ark., 1999; Mut, 1999; Şahin, 2000; Altınbaş ve Sepetoğlu, 2001; Altınbaş, 2003; Türk ve Koç, 2003; Akay ve Önder, 2004; ).

Çalışmamızda elde ettiğimiz hasat indeksi değerleri %58,9- 65,8 arasında değişmekte olup oldukça yüksek kabul edilecek değerlerdir. Varyans analiz sonuçları çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermiştir. Akay, (2005), çinko uygulaması ile hasat indeksi değerlerinin değişmediğini fakat çeşitler arası farklılıklar meydana geldiğini belirtmiştir.

Farklı çinko dozları arasında hasat indeksinde en fazla artış sağlayan doz 2.3 kg/ da çinko dozu olmuştur (% 3,9). “Çeşit x doz” interaksyonu, çeşitlerin uygulamalara bağlı olarak farklı tepki verdiğini ve istatistiki yönden önemli olduğunu göstermektedir. 2.3 kg/da çinko dozu ile Gökçe’de %3.9 artış sağlanırken, % 2.5 değeriyle Akçin 91 ikinci sırayı almıştır. Canitez 87 ve İspanyol çeşidinde ise 2.3 kg/da çinko doz uygulaması hasat indeksini düşürmüştür.

Akay ve Önder (2004), çalışmalarında, artan çinko dozlarının bazı çeşitlerin hasat indekslerini azalttığını, bazılarınınkini yükselttiğini bildirmişlerdir.

## 5.8. Özellikler Arası İlişkiler

Özellikler arasındaki ilişkilerin varlığı ve derecesini gösteren korelasyon analizi, ele alınan özelliklerden birisine dayanarak diğeri için yorum veya uygulama yapılmasına olanak vermesi nedeniyle özellikle ıslah programlarında çok önemli olmaktadır.

Bu çalışmada, özellikler arasındaki ilişkiler, denemede kullanılan nohut çeşitleri bazında belirlenmiştir.

Çeşitlere uygulanan 2.3 kg/da çinko dozunda, Gökçe ve Akçin 91 çeşitlerinde, tane ağırlığı ile hasat indeksi arasında; Akçin 91’de, tane ağırlığı ile bitki boyu arasında; İspanyol çeşidinde, bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği arasında önemli ve olumlu ilişki; Canitez 87’de ise tane sayısı ile hasat indeksi arasında önemli fakat olumsuz ilişki çıkmıştır.

Kontrol parsellerinden elde edilen verilerle kıyaslandığında, kontrol çeşitlerinde belirlenen olumlu yöndeki hasat indeksi, tane verimi ilişkisinin 2.3 kg’lık çinko dozu uygulanan Gökçe ve Akçin 91’de de çıkması; bu dozun, verimi doğrudan etkileyen öğelerden olan tane verimi ve hasat indeksi arasındaki ilişkiye, bu çeşitlerde herhangi bir zarar vermediğini ve bu dozda çinko uygulanan yerlerde yapılacak seleksiyonlarda, bu özelliklerden birine bakılarak diğeri hakkında karar verilebileceğini göstermesi bakımından önemli bir sonuçtur.

Lal (1976), Bahl ve Jain (1977), Raju ve ark., (1978), Sandhu ve ark., (1988), Engin (1989), Singh ve ark., (1990), Shinde ve Saraf (1991), Jana ve Singh (1993), Bhattacharya ve ark., (1995), Braga ve ark., (1997), Altınbaş (2003), hasat indeksi ile verimin önemli düzeyde olumlu ilişki gösterdiğini bildirmişlerdir. Sandhu ve Mangat (1995), Erman ve ark., (1997), hasat indeksinin tane verimi üzerine doğrudan etkilerinin yüksek düzeyde olduğunu açıklamışlardır. Ramgiri ve ark., (1989), hasat indeksinin, hem tane verimi ile olan sıkı ilişkisi hem de yüksek kalıtım derecesi ve

genetik ilerleme değerine sahip olması bakımından, bitki ıslahçıları tarafından güvenle kullanılabilceğini bildirmiştir.

Çeşitlere 4.6 kg/da çinko dozu uygulandığında; Gökçe de hasat indeksi ile tane sayısı ve tane ağırlığı arasında; Akçin 91’de hasat indeksi ile tane ağırlığı arasında; Canitez 87’de bitki ağırlığı ile tane sayısı arasında; İspanyol çeşidinde hasat indeksi ile tane ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişki meydana gelirken; Canitez 87’de hasat indeksi ile tane sayısı ve biyolojik verim arasında; İspanyol’da ilk bakla yüksekliği ile bitki boyu arasında önemli fakat olumsuz ilişki meydana gelmiştir.

Aynı durum bu dozda da görüldüğüne göre, bu çalışmada uygulanan dozlardaki çinkonun, Gökçe ve Akçin 91 çeşitlerinde herhangi bir olumsuz ilişkiyi teşvik etmediği sonucu çıkarılabilir.

Canitez 87 çeşidinde, her iki dozda da hasat indeksi-tane sayısı ilişkisinin önemli derecede olumsuz olması dikkat çekicidir. Ayrıca 4.6 kg dozda, verim üzerine en fazla etkide bulunduğu bildirilen hasat indeksi ile biyolojik verim (Bakhsh ve ark., 1998; Rao, 1998; Tripathi, 1998; Toker ve Çağırgan, 2003 ) arasındaki ilişkinin de olumsuz olmasından, bu çeşide, üzerinde çalışılan dozlarda çinko uygulamanın faydadan çok zarar getireceği sonucu çıkmaktadır. İspanyol çeşidinde boy ile ilk bakla yüksekliği arasında belirlenen olumlu ilişki, makineli hasat için önemli olan bu iki özellik üzerine çinkonun geriletici bir etkisinin olmaması bakımından önemlidir.

## 6. SONUÇ

Türkiye bir süre öncesine kadar, nohut ihraç eden bir ülke olmasına karşılık, son yıllarda ithalatçı konumuna gelmiştir. Bunun nedeni esas olarak ekim alanı azalmasına bağlı olarak üretimin düşmesidir. Ekim alanı azalmasının başlıca nedeni ise nohut fiyatlarıdır. Fiyat düşüklüğü nedeni ile birim alandan sağlanan gelir, üreticiyi tatmin etmemektedir. Kuru tarım koşullarında, yarı-kurak alanlarda üretilen nohutun, birim alana verdiği ürün yani verim miktarının düşük olması da diğer önemli bir nedendir. Fiyat oluşumunda herhangi bir etkiye sahip olamayan çiftçinin gelirini yükseltmek için atabileceği en önemli adım ise verimi yükseltecek önlemleri almak olmalıdır.

Orta Anadolu topraklarının büyük bir kısmında noksan olduğu belirlenmiş olan çinkonun eksikliğinde, bir çok bitkide verim düşüklüğü görülmektedir. Bu bitkiler arasında nohut ve nohutla ekim nöbetine giren bitkiler de bulunmaktadır.

Wankhade ve ark., (1996), topraktan yaptıkları çinko uygulamasında nohut ve buğdayın önemli verim artışları gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Nohutun verimini yükseltmek için, verimi yüksek çeşitlerin üretilmesi ve bu çeşitler üretilirken uygulanması gereken yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi önemlidir.

Uygulanan yetiştirme teknikleri içinde en önemlilerinden birisi, bitkilerin iyi beslenmelerini sağlayacak elementlerin yeterince ve uygun şekilde verilmesidir. Nohutun beslenmesinde yer alacak olan çinkonun hangi oranda uygulanacağını bilmesi, hem bitkiler hem de üretim maliyeti açısından önemlidir. Çinko doğrudan nohut için verilmese bile, en çok ekim nöbetine girdiği buğday ve arpa için verildiği toprakta 4-5 yıl süre ile kalıntı (bakiye = rezüdü) etkisi yapması nedeniyle, nohutu yine etkileyecektir.

Araştırmamızda, Orta Anadolu’da yetiştirilen buğday ve arpa için verilmesi önerilen çinko miktarı dikkate alınarak seçilen dozlarda, nohutta birim alan tane verimini etkileyen ögeler, Orta Anadolu’da yetiştirilen dört ticari çeşit ele alınarak incelenmiştir.

Araştırmamıza konu olan özellikler üzerindeki etkilerine bakıldığında, çinko dozları arasında önemli farklılıklar görülmektedir. Birinci doz olan 2.3 kg/da çinko uygulaması dikkate değer düzeylerde olumlu sonuçlar vermiştir. İkinci doz olan 4.6 kg/da çinko uygulamasından genel olarak alınan olumsuz sonuçlar, bu dozun nohut yetiştirilen alanlarda kullanılmasının, hem birim alandan alınacak tane ürünü hem de üretim maliyeti bakımından sakıncalı olacağını göstermiştir. Birinci dozdan alınan yararlı sonuçlar, özellikle Orta Anadolu’da buğday ekilen alanlara önerilen 2-3 kg/da çinko uygulaması ile uyumlu olması bakımından da önemlidir, çünkü bu iki bitki cinsi birbiriyle ekim nöbetine girdiğinde, nohutta hiçbir olumsuz etki görülmeyecek, aksine birçok özellik bakımından önemli faydalar sağlanacaktır.

Ele alınan çeşitlerden Gökçe, Akçin 91 ve Canitez 87, Orta Anadolu koşulları için geliştirilmiş çeşitlerdir. İspanyol adı altında üretilen populasyon ise bölgeye uyum sağlamış ve yıllardır geniş alanlarda üretilmektedir. Bu genotipler içinde, çinko uygulaması altında, araştırmamıza konu olan çeşitli özellikler bakımından en olumlu sonuçları Gökçe nohut çeşidi vermiştir. Bunu, bazı özelliklerde Akçin 91 izlemektedir. Gökçe, her iki dozda da en iyi olmasının yanı sıra, elde ettiğimiz sonuçlara göre verilmesi daha faydalı olan 2.3 kg/da çinko dozunda, gözden uzak tutulamayacak düzeylerde bir performans göstermiştir.

Canitez 87 ve İspanyol nohutları, incelenen özellikler bakımından, her iki çinko dozunda da olumsuz tepkiler vermişlerdir. Bu olumsuzlukların önemli ölçüde verime yansması kaçınılmazdır. Nohut üretimini, çinko uyguladığı bir alanda yapacak olan üreticinin, bu çeşitlere öncelik vermemesi yerinde olacaktır. Bu çeşitlerin, toprağa çinko uygulaması yapılmadan ve/veya gereken çinkonun yapraktan püskürtme ile verilerek yetiştirilmesi mümkündür, ancak araştırmalar,

Çinkonun topraktan verilmesinin üretici açısından daha kolay ve daha ekonomik, ayrıca etkisinin de daha fazla olduğunu göstermiştir.

Çeşitlerin çinkoya ve çinko dozlarına karşı gösterdikleri reaksiyonlardaki farklılıklar, çeşitler arasında bu bakımdan genotipik değişkenlik olduğunu da göstermektedir. Bu durumda, Orta Anadolu ve benzeri bölgelerde nohut üretiminde kullanılacak çeşitlerin çinko uygulamalarından zarar görmeyecek çeşitlerden seçilmesi önemli olacaktır. Bu seçimin yapılabilmesi için, çeşitlerin, farklı evre koşullarında, birkaç yıl süreyle, değişik çinko doz uygulamaları altında gözlenmesi büyük yarar sağlayacaktır.

Bazı zellikler arasındaki ilişkilerin önemli ve olumlu olması, çeşit ıslahı çalışmalarında seleksiyon yapma ve ıslah süresini azaltma yönünden önemli katkıları olabilecektir.

## 7. KAYNAKLAR

Açıkgöz, N. 1988. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları. E. Ün. Z.F. Yayın No: 478, İzmir.

Açıkgöz, N. ve A. Kıtıkı. 1994. Nohutta F2 ve F3 Generasyonlarında Bazı Özellikler Arasındaki Korelasyonların Saptanması, 126 – 129, Tarla Bitkileri Kongresi Bitki Islahı Bildirileri (Cilt II), R. Avcıoğlu (Der.), Bornova/ İzmir, 292 s.

Ağsakallı A., ve M. Olgun. 1999. Erzurum Şartlarında Nohut Islahı İçin Seleksiyon Kriterlerinin Tespiti. Türkiye 3. Tar. Bit. Kong., Çayır- Mera Yembitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, III: 324- 329. 15- 20 Kasım, Adana.

Akay, A. ve M. Önder. 2004. Nohut Çeşitlerine Çinkolu Gübre Uygulamasının Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi- Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat. I: 572- 580

Akay, A. 2005. Bazı Nohut Çeşitlerine Uygulanan Çinkonun Yaprakların Klorofil İçeriği, Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, II: 947-955.

Akçin, A. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi yayınları No: 43, Konya.

Akdağ, C. ve M. Engin. 1987. Ekim Sıklığının Tokat Yöresinde Üç Nohut (*C.arietinum* L.) Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1): 103- 114.

Akdağ, C. ve S. Şehirli, 1992. Nohut ( *Cicer arietinum* L.) da Özellikler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. Doğa- Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 16: 763-772.

Akman, B., 1993. Bursa Ekolojik Koşullarına Uyan Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Y.L. tezi (yayımlanmamış), U.Ü.Z.F. Fen Bil.Ens. Bursa.

Altınbaş, M., H. Sepetoğlu, A. Karasu. 1999. Nohutta Verim Ögelerinin Farklı Çevre Koşullarında Verime Etkileri Üzerine Bir Çalışma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, 348- 353.

Altınbaş, M., H., Sepetoğlu. 2001. Yeni Geliştirilen Nohut Hatlarında Tane Verimi, Hasat İndeksi ve Biyolojik verim Performansı ve Aralarındaki İlişkiler. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17- 21 Eylül 2001, Tekirdağ. 327- 331.

Altınbaş, M. 2003. Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Islahında Biyolojik Verim ve Hasat İndeksinden Yararlanma Olanakları. Anadolu, J. of AART, 13 (1), 46- 57.

Anlarsal, A.E., C. Yücel, D. Özveren. 1999. Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15- 20 Kasım 1999, Adana, Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, 342- 347.

Anonim. 1999 b. Tarımsal Yapı (üretim, fiyat, değer) T.C. Başbakanlık DİE Yayın No. 2234, Ankara.

Anonim, 2004. Enstitü Çalışmaları ve Çeşit Kataloğu, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir.

Azkan, N., O. Kaçar, E. Doğangüzel, M. Sincik, N. Çöplü. 1999. Bursa Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Nohut Hat ve Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisi. Tarla Bitkileri Kongresi, 15- 18 Kasım 1999, Adana, Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, 319- 323.

Aydemir, O., F. İnce. 1988. Bitki Besleme. Dicle Üniversitesi. Eğitim Fak. Yayınları No: 2, Diyarbakır.

Bahl, P.N. H.K. Jain. 1977. Association Among Agronomic Characters and Plant Ideotypes in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) *Planzenzuchtung*, 79: 154-159.

Bahl, P.N., K.P. Singh, D. Singh. 1984. Evaluation of Tall Chickpea Genotypes for Normal and Late Sowings. *Indian J. Agric. Sci.* 54 (2), 110- 113.

Bakhsh, A., T. Gull, B.A. Malik ve A. Sharif. 1998. Comparison Between F<sub>1</sub> and Their Parental Genotypes for the Patterns of Character Correlation and Path Coefficients in Chickpea (*Cicer arietinum* L.), *Pakistan Journal of Botany*, 30 (2): 209- 219.

Baluch, M.A.M. and M.P.M. Soomro. 1970. Correlation Studies in Gram (*C. arietinum* L.) , *Plant Breed. Abstr.*, 40 (1): 247.

Bargale, M. and S.D. Billore. 1992, Association Analysis Over Environments in Faba Bean, *FABIS Newsletter*, 31: 9- 11.

Basso, F., A.M.R. Lanza. 1989. Bio- Agronomic and Qualitive Evaluation of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Populations in Hilly of Southern Italy. *Plant Breeding Abstracts*, 1989, 059-071

Bejiga, G. A. Tulu. 1982. The Influence of Planting Dates on the Yield of Three Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties. *Eth. J. Of Agric. Sci.* Vol. 4, No: 2.

Bhattacharya, A., D.N. Singh and D.Raj. 1995. Asociation of Yield and Yield Components Under Soil Moisture Stress and Non- Stress Conditions in Chickpea, *Legume Research*, 18 (3-4): 193 – 199.

Biçer, T. B., D. Şakar. 2003. Bazı Nohut Hat ve Çeşitlerinde Tarımsal Karakterlerin Belirlenmesi ve Karakterler Arası İlişkiler. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13- 17 Ekim 2003, Diyarbakır. I: 499-503

Braga, N.R., C. Vieira ve R.F. Vieira. 1997. Performance of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars in the Microregion of Vicosa, Minas Gerais, Revista Ceres, 44 (255): 577- 591.

Cubero, J.I., 1987. Morphology of Chickpea. The Chickpea, ICARDA, Aleppo, Syria, 41-46.

Çakmak, İ., A. Yılmaz, M. Kalaycı, H. Ekiz, B. Torun, B. Erenoğlu, H.J. Braun. 1995. Zinc Decifiency as a Critical Nutritional Problem in Wheat Production in Central Anatolia (submitted).

Çakmak, İ., B. Torun, B. Erenoğlu, M. Kalaycı, A. Yılmaz, H. Ekiz, H. J. Braun. 1996. Türkiye’de Toprak ve Bitkilerde Çinko Eksikliği ve Bitkilerin Çinko Eksikliğine Dayanıklılık Mekanizmaları. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Ankara.

Çavdar, A.O., A. Arcasoy, S. Cin, S. Babacan, 1983. Geophagia in Turkey: İron and Zinc Deficiency, İron and Zinc Absorption Studies and Response to Treatment with Zinc in Geophagia Cases; Zinc Deficiency in Human Subjects, Alan R. Liss, New York, 71-79.

Çiftçi, C.Y. ve S., Ünver 1995. Yemeklik Baklagillerin Tarımımızdaki Önemi. Karınca Koop. Dergisi, sayı: 703, s: 49- 52.

Dabholkar, A.R., 1973. Yield Components In *Cicer arietinum* L. JNKVV Res. J., 7(1): 16-18.

Dumbre, A.D., and R.B. Deshmukh. 1984. Genetic Divergence in Chickpea. International Chickpea Newsletter, 10 : 6-7.

Düzgüneş, O., T., Kesici, O., Kavuncu, F., Gürbüz. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II) Ankara Ün. Z.F. Yayın No: 1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara.

Enania, A.R., A.K. Vyas. 1994. Effect of Phosphorus and Zinc Application on Growth, Biomass and Nutrient Uptake by Chickpea in Calcareous Soil. *Annals of Agricultural Research*. 15: 4, 397- 399.

Engin, M. 1989. Çukurova Koşullarında Yüksek Verimli Nohut Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4: 1-134, Adana.

Eser, D. 1975. Nohutta Değişik Ekim Zamanları ve Değişik Toprak Yüzüne Sürme Zamanlarının Verime Olan Etkileri ve Verim İle Bazı Fizyolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler. T.B.T.A.K.V. Bilim Kongresi 247-257 s. Ankara.

Eser, D. 1978. Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Rotosu. 98 s., Ankara.

Eser, D., H.H. Geçit, O. Koyuncu, H.Y. Emeklier. 1987. Nohut Gen Materyalinin Zenginleştirilmesi ve Değerlendirilmesi. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Tarım ve Hayvancılık Grubu 1987. Proje No. TO AG- 528.

Erman, M., V. Çiftçi, H.H. Geçit. 1997. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Özellikler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 3 (3); 43-46.

Eyüpoğlu, F., N. Kurucu, Ü. Canısağ. 1995. Türkiye topraklarının Bitkiye Yararlı Mikro Element Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Sonuç raporu.

Eyüpoğlu, F., N.S. Kurucu. 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yarayırlı Bazı Mikroelementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Ankara. 72 s.

Gawad, A., E.L. Hariri, A.M.A. Shetaia, A.A. Bahr. 1991. Yield and Yield Components Responses of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) to Phosphorus and Micronutrients. African Journal of Agricultural Sciences. 18: 1, 61-71, CAB Abstracts 1993, 7- 95.

Geçit, H.H., M.D. Kaya, D. Kaydan, N. Şahin. 2001. Nohut (*Cicer arietinum* L.) İlk Gelişme Devresinde Kök ve Toprak Üstü Organların Durumu. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17- 21 Eylül 2001, Tekirdağ, 303- 308.

Graham, R.D., Z. Rengel. 1993. Genotypic Variation in Zn Uptake and Utilization by Plants. In Zn in Soils and Plants. Ed. AD Robson. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. The Netherlands, pp 107- 118.

Gupta, S.P., R.C. Luthra and A.S. Gill. 1974. Studies On Yield and Its Components in Gram. Plant Breed. Abstr., 44 (4): 242.

Gupta, S.P., D. Satinder. 1999. Comparative Response of Some Rabi Crops to Zinc Application in Ustips Amment Soil of Hayrana. Annals of Agri Bio Research, 4: (2), 157-160.

Halilova, H. 1996. Mikroelementlerin Biyokimyası. Tarım ve Köy Dergisi. III, 52-53 Eylül- Ekim, Ankara, 1996.

Hamilton, M.A., D.T. Westerman, D.W. James. 1993. Factors Affecting Zing Uptake in Cropping Systems. Soil Sci. Soc. Am. J., Vol. 57, September- October, 1993.

Hussain, S.A. 1980. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Ekim Sıklığı İle Verim Arasındaki İlişkiler. Basılmamış Doktora Tezi, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ankara.

Jana, S. ve K.B. Singh. 1993. Evidence of Geographical Divergence in Kabuli Chickpea From Germplasm Evaluation Data, *Crop Science*, 33: 626- 632.

Joshi, S. N., 1973. Variability and Association of Some Yield Components in Gram (*Cicer arietinum* L.) *Plant. Breed. Abstracts* 43 (8) : 529

Kalender, A.N. B.T. Biçer, D. Şakar. 2003. Diyarbakır'da Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Sulamanın Bitkisel ve Tarımsal Özelliklere Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, II: 432-437.

Kanak, F. 1995. Nohut Hat ve Çeşitlerinde Ekim Zamanının Verime Etkisi. Y. Lisans Tezi (Yayımlanmamış), U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Karagüllü, E. 1995. Bazı Yetiştirme Tekniği Öğelerinin Nohutta Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. Doktora Tezi. (Basılmamış) G.O.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Karasu, A. 1993. Bazı Nohut Çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) Agronomik ve Teknolojik Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. Dok. Tezi, U.Ü.Fen Bil. Ens., Bursa.

Karasu, A., T. Karadoğan, K. Çarkçı, M. Türk. 1999. Isparta Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15- 18 Kasım 1999, Adana. III: 336-341.

Katiyar, R.P. O.P. Sood ve N.R. Kalia, 1981. Celection Criteria in Chickpea. *International Chickpea Newsletter* 4: 5-6.

Kayan, N., 2005. Orta Anadolu Koşullarında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin, Yabancı Ot Kontrolü ve Fosforlu Gübre Dozlarının, Nohutta Verim ve Verim Öğelerine Etkileri, Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 118 s.

- Khan, A.R. 1949. Correlation Studies in Gram. Pakistan Journal Sci., 1: 104- 109.
- Khan, H.R., G.K. Mc. Donald, Z. Rengel. 1998. Chickpea Genotypes Differ in Their Sensitivity to Zn Deficiency. Plant and Soil. 198: 11- 18.
- Khan, H.R., G.K. Mc. Donald, Z. Rengel. 2000. Response of Chickpea Genotype to Zinc Fertilization Under Field Conditions in South Australia and Pakistan. Journal of Plant Nutrition, 23 (10), 1517- 1531.
- Khan, H.R., G.K. Mc Donald. Z. Rengel. 2003. Zn Fertilization Improves Water Use Efficiency, Grain Yield and Seed Zn Content in Chickpea. Plant and Soil 249: 389- 400.
- Khargade, P.V., M.N. Narkhede, S.K. Raut, 1985. Genetic Variability Studies in Chickpea. International Chickpea Newsletter, 12: 12- 13.
- Kumar, J., P.N., Bahr, R.B., Mehra, and D.B. Raju. 1981. Variability in Chickpea. ICARISAT International Chickpea Newsletter. No. 5: 3- 4.
- Ladizinsky, G., A., Adler. 1976. The Origin of Chickpea, *Cicer arietinum* L. Euphytica 25: 211- 217.
- Lal, S. 1976. Relationship Between Grain and Biological Yields in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Trop. Grain Legume Bull, 6: 29- 31.
- Lokendra, K., P.P. Arora and L. Kumar. 1991. Basis of Selection in Chickpea, International Chickpea Newsletter, 24: 14 – 15.
- Malhotra, R.S., K.B. Singh. 1985. Kabuli Chickpea Germplasm at ICARDA. In: Proceedings International Workshop on Faba Bean, Kabuli Chickpeas and Lentils (eds.) M.S. Saxena and S. Varma. ICARDA, Aleppo, Syria. Pp. 23-28.

Martens, D.C., and D.T. Westermann. 1991. Fertilizer Applications for Correcting Micronutrient Deficiencies. In : Micronutrient in Agriculture. II. Edition, Eds: Mordvedt, J.J. et all. SSSA Boks, Wisconsin, USA, pp. 549- 592.

Meyveci, K., H. Eyüpoğlu, E. Karagüllü, N. Zencirci, N. Aydın.1998. Çinkolu Gübre Uygulamasının Bazı Nohut Çeşitleri, İleri Verim Kademesindeki Hatlar ve Gen Kaynakları Materyalindeki Verim Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 425- 430.

Meyveci, K., M. Avcı, D. Sürek, M. Karaçam, H. Polat. 2004. Farklı Nohut Genetik Materyalinde Mikroelement (Zn, Fe) Uygulamalarının Verim Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ve En Uygun Çinko Dozunun Tespit Edilmesi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım- Sanayi- Çevre, 11- 13 Ekim 2004, Tokat.

Mut Z. 1999. Damla 89 Nohut Çeşidinde Bakteri Aşılması İle Birlikte Çinko ve Molibden Uygulamasının Verim ve Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 96 s.

Oraon, P., R. Prakash and M.F. Haque. 1977. Correlation Studies in Chickpea (*C.arietinum* L.) Trapi Grain Legume Bull. 7: 18.

Özdemir, S. M. Engin, A. Bayrak. 1992. Çukurova Koşullarında Kışlık Ekime Uygun İri Taneli Nohut Çeşitlerinin Tespiti. Çukurova Ün. Zir. Fak. Dergisi. 1992 7 (3): 71- 78.

Özgün, Ö.S., B.T. Biçer, D. Şakar. 2003. Diyarbakır – Bismil Ekolojik Koşullarında Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13- 17 Ekim 2003, Diyarbakır. II: 428- 431.

Peşken, E. 1992. Samsun Ekolojik Şartlarında Üç Farklı Rhizobium Suşu ile Aşılamanın ILC 482 Nohut Çeşidinin Tane Verimi ve Tanenin Protein Oranına

Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Phadnis, B.A., A.P. Ekbote and S.S. Ainchwar. 1972. Path Coefficient Analysis in Gram (*C. arietinum* L.). Field Crops Abstr., 25 (1): 91.

Poma, I.F. F.D. Noto. 1988. Agronomic Assessment of Some Sicilian Populations of Spring- Sown Chickpea. International Chickpea Newsletter 19: 19- 22.

Raju, D.B., R.B. Mehra, P.N. Bahl. 1978, Genetic Variability and Correlations in Chickpea, Tropical Grain Legume Bulletin, 13/14 : 35 – 39.

Ramgiry, S.R., K.K. Paliwal, S.K. Tomar. 1989. Variability and Correlations of Grain Yield and Other Quantitative Characters in Lentil, LENS Newsletter, 16 (1): 19- 21.

Rao, S.S., R. Sinha, G.K. Das. 1994. Genetic Variability, Heritability, Expected Genetic Advance and Correlation Studies in Chickpea, Indian Journal of Pulses Research, 7 (1): 25 – 27.

Rao, S.K. 1998. Association Analysis of Plant Type Characters With Seed Yield, Biological Yield and Harvest Index in Chickpea, Agricultural Science, 18 (1): 19-22.

Sachdev, P., S.R. Chatter Jr, DI. Deb. 1992. Seed Yield, Harvest Index, Protein Content and Aminoacid Composition of Chickpea as Affected by Sulphur and Micronutrients. Annals of Agricultural Research, 1992. 13: 1,7- 11; 8 ref.

Sandhu, T.S., R.K. Gumber, R.S. Bhatia, S. Kuldeep. 1988. Evaluation of Disease Resistant Lines of Chickpea, Indian Journal of Pulses Research, 1 (2): 159 – 161.

Sandhu, J.S. and N.S. Mangat. 1995. Correlation and Path Analysis in Late Sown Chickpea, Indian Journal of Pulses Research, 8 (1): 13 - 15 .

Sawires, E.S. 2001. Effect of Phosphorus Fertilization and Micronutrients on Yield and Yield Components of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Annals of Agricultural Science Cairo. 2001, 46: 1, 155 -164.

Semal, K.M. ve P.N. Jagadev. 1989. Genetic Variability Studies and Scope for Improvement in Chickpea Orissa, India. International Chickpea Newsletter 20: 6.

Sepetoğlu, H. 1996. Yemeklik Tane Baklagiller, Ege Üniversitesi Yayınları, Ders Notları: 24/3, E.Ü. Ofset Basımevi, Bornova- İzmir.

Sharma, A.K., R.K. Tiwari and A.S. Tiwari. 1970. Studies on Genotypic, Phenotypic and Environmental Correlation In gram. Plant Breed. Abstr. 42 (1): 247.

Sharma, B.D., B.C. Sood and V.V. Malhotra. 1989. Association Studies in Chickpea, Crop Improvement, 16 (2): 190 – 192.

Shinde, V.S. and C.S. Saraf. 1991, Correlation and Regression Studies in Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Indian Journal of Pulses research, 4 (2): 169 – 172.

Sillanpaa, M., 1982. Micronutrients and the Nutrient Status of Soils. A Global. Study. FAO Soils Bulletin, No: 48, FAO, Rome.

Singh, D. 1968. Correlation Studies in Gram (*C. arietinum* L.) Labdev 7 Sci. Tech. (B), 6 (3): 155- 158.

Singh, H.B., M.C., Saxena, İ.P., Sahu. 1980. Harvest Index in Relation to Yield of Grain Legumes, Trop. Grain Legume Bulletin, 17/18, 6-8.

Singh, K.B. ve S. Tuwafe. 1980. Variability for Seed Size and Seed Per Pod in the Kabuli Chickpea Germplasm. International Chickpea Newsletter 2: 4-5.

Singh, K.B., ve S. Tuwafe. 1981. The Collection, Evaluation and Maintenance of Kabuli Chickpea Germplasm at ICARDA International Chickpea Newsletter, 4: 2-4.

Singh K.B. ve R.S. Malhotra. 1984. Collection and Evaluation of Chickpea Genetic Resources. P. 105- 122. In J.R. Witcombe, W. Erksine (eds.) Genetic Resources and Their Exploitation- Chickpea, Faba Bean and Lentils Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk Pub. The Hague.

Singh, K.B. 1987. Chickpea Breeding. In: The Chickpea (eds.) M.C. Saxena and K:B. Singh. CAB International, England. Pp. 127- 162.

Singh, K.B., G. Bejiga and R.S. Malhotra. 1990, Associations Some Characters with Seed Yield in Chickpea Collections, Euphytica, 49: 83 -88.

Singh, I.S., M.A. Hussain ve A.K. Gupta. 1995. Correlation Studies among Yield and Yield Contributing Traits in F<sub>2</sub> and F<sub>3</sub> Chickpea Populations, International Chickpea and Pigeonpea Newsletter, 2: 11- 13.

Şahin, N. 2000. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Farklı Gübreleme Yöntemlerinin Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Şehirali, S. 1988. Yemeklik Tane Baklagiller V. Nohut. A.Ü.Z.F. Yay. No. 1089. Ankara. s. 337- 387.

Tanrıverdi, M.Ö. 1996. Nohutta Bakteri Aşılması ve Ekim Zamanının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Tisdale, S.M. W.L. Nelson, J.D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 4. Ed. P. 1- 754, Mac Millan Publishing Company, Newyork, 1985.

TIVAK, 2001. TIVAK Tohumluk Kataloğu, Ankara. s: 30-31.

Tiwari, K.N., B.S. Dwivedi. 1990. Response of Eight Winter Crops to Zn Fertilizer on a Typic Ustochrept Soil. J. Agric. Sci., Camb. 115, 383- 387.

Toker, C., İ.M. Çağırgan. 2003. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Verimle İlişkili Özelliklerin Çok Değişkenli İstatistik Analizi. Türkiye 5. Tarla bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır. I: 166-168.

Topbaş, T.M., 1977. Erzurum Yöresindeki Tarıma Elverişli Topraklardaki Bitkiye Elverişli Çinko Kapsamının 0,1 HCI ve DTPA- Tea Analiz Yöntemleri İle Tayini ve Çinko Noksanlığının Giderilmesi Yolları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 8 (4).

Tosun, O., ve D. Eser. 1975. Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ile Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı, Ankara. 25 (1): 171- 180,

Tripathi, A.K. 1998. Association Analysis in Chickpea, Advances in Plant Sciences, 11(2): 117- 120.

Türk, Z. 1999. Güneydoğu Anadolu Koşullarında Yüksek Verimli, İri Taneli Yazlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Belirlenmesi. H. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (1,2), 31-38.

Türk, Z. Ve M. Koç. 2000. Diyarbakır Koşullarında Yüksek Verimli, Makineli Hasata Uygun ve İri Taneli Nohut (*Cicer arietinum* L.), Çeşitlerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (1-2): 43-49.

Türk, Z., M. Koç. 2001. Diyarbakır Şartlarına Uygun Yüksek Verimli Basit Yapraklı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17- 21 Eylül 2001, Tekirdağ.

Türk, Z., ve M. Koç. 2003. Diyarbakır Ekolojik Koşullarına Uygun Yüksek Verimli nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşit ve hatların Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13- 17 Ekim 2003, Diyarbakır. II: 382- 386.

Ünver, S., M., Kaya, M., Atak, 1999. Geçmişten Günümüze Yemelik Baklagiller Tarımı. Türk Koop. Ekin Dergisi, Yıl: 3, sayı 7, Ankara. 40- 44 s.

Vahid, M.A., A. Rasheed and R. Ahmed. 1998. Path Coefficient Analysis for Yield and Its Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.), Sarhad Journal of Agriculture, 14(6): 587- 589.

Van der Maesen, L.J.G. 1972. Cicer I., A Monograph of the Genus, with Special Reference to the Chickpea (*Cicer arietinum* L.), its Ecology and Cultivation. pp. 342. Mededelingen Landbouwhogeschool (Communications Agricultural University) Wageningen 72- 10.

Van der Maesen, L.J.G., 1987. Origin, History and Taxonomy of Chickpea. In: The Chickpea (eds.) M.C. Saxena and K.B. Singh, CAB International, England, pp.11-34.

Wankhade, S.G., R.C. Dakhore, S.S. Wanjari, D.B. Patil, N.R. Potdukhe, R.W. Ingle, 1996. Response of Crops to Micronutrients. Indian Journal of Agricultural Research. 30: (3-4), 164- 168.

Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

Zeren, Y., T. Özcan, A. Işık. 1991. Nohut Hasat ve Harman Mekanizasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 15 (1), 215-238.