

**NOHUTTA FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN  
CCC (CYCOCEL) DOZLARININ VERİM VE  
VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Mortaza HAJYZADEH**

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Ocak 2008**

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**NOHUTTA FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN  
CCC (CYCOCEL) DOZLARININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİ  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**MORTAZA HAJYZADEH**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA**

**2008**

**Her Hakkı Saklıdır**

MORTAZA HAJYZADEH tarafından hazırlanan “Nohutta Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Ccc (Cycocel) Dozlarının Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri” adlı tez çalışması 25/01/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Doç. Dr. Mustafa GÜLER

### **Jüri Üyeleri**

**Başkan** : Doç. Dr. Mustafa GÜLER  
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Üye** : Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ  
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

**Üye** : Prof. Dr. Ali İNAL  
Ankara Üniversitesi Toprak Bölümü Anabilim Dalı

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Ülkü MEHMETOĞLU**

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### NOHUTTA FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN CCC (CYCOCEL) DOZLARININ VERİM VE VERİM ÖGELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mortaza HAJYZADEH

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mustafa GÜLER

Bu araştırma, 2007 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Gökçe nohut çeşidinin kullanıldığı çalışmada, farklı gelişme dönemlerinde (Üç yapraklı dönem, çiçeklenme zamanı ve tohum dolma zamanı) uygulanan CCC (Cycocel) dozlarının (0, 300, 600 ve 900 ppm ) verim ve verim ögeleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; üç yapraklı dönem ve 300 ppm'lik CCC uygulaması bitki boyunu kısaltmış olup, 600 ppm'lik CCC uygulaması tane veriminde en iyi ortalama sonucu vermiştir. Bitkinin çiçeklenme zamanında uygulanan Cycocel yüz tane ağırlığında en iyi ortalama sonucu vermiştir. 600 ppm CCC uygulamasında bitkide bakla sayısı yönünden en yüksek ortalamalar elde edilmiştir. Bitkinin üç yapraklı döneminde ve çiçeklenme zamanında 600 ppm CCC uygulaması biyolojik verimi olumlu yönde etkilemiş olup, biyolojik verim yönünden; zaman ve doz arasındaki farklılıklar ile zaman x doz interaksyonu istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Bakla boyu yönünden en yüksek değerler 600 ppm doz uygulamasında ve yalnızca bitkinin çiçeklenme döneminde elde edilmiştir. Çiçeklenme döneminde 600 ppm doz uygulaması baklada tane sayısını artırmıştır. Tane protein oranı kontrol parsellerinde en yüksek değere sahip olmasına karşın zaman ortalamalarında çiçeklenme zamanı en iyi sonucu vermiştir. Çiçeklenme döneminde ve 300 ppm'lik CCC uygulanması bitki hasat indeksini yükseltmiştir

CCC uygulamalarda bağlı olarak ortalama; yüz tane ağırlığı 38.97–40.90 g, bitki boyu 27.23–30.55 cm, bitki biyolojik verimi 6.42–9.28 g, bitki tane verimi 2.86–4.03 g, bitkide bakla sayısı 7.21–8.97 adet, bakla boyu 2.27–2.37cm, baklada tane sayısı 0.93–1.00 adet, tane protein oranı % 27.88–29.90, bitki hasat indeksi % 40.40–42.91 arasında değişmiştir.

Elde edilen bulgulara göre, 600 ppm doz uygulaması ve çiçeklenme döneminde cycocel uygulaması, verim ve verim ögeleri üzerinde önemli bir etki sağlamıştır.

**2008, 47 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Nohut, CCC (Cycocel) dozları, bitki gelişme dönemleri, verim ve verim ögeleri.

## ABSTRACT

Master Thesis

### EFFECTS OF CCC (CYCOCEL) DOSES APPLIED AT DIFFERENT GROWTH STAGES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.)

Mortaza HAJYZADEH

Ankara University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa GÜLER

This research was carried out at the Experimental Farm of Faculty of Agriculture, Ankara University, during 2007. Gökçe chickpea variety was used as material in the experiment. The objective of this research was to study the effects of CCC (Cycocel) doses (0, 300, 600, and 900 ppm ) on yield and yield components of chickpea at different growth stages (three leaves stage, flowering stage and grain filling stage ).

According to the results; the three- leaves stage application and 300 ppm CCC shortened plant height, and 600 ppm CCC application has the greatest grain yield . The highest hundred grain weight was obtained from the flowering stage application, and the highest values of the number of pods/plant were occurred in 600 ppm CCC application. 600 ppm CCC at the three-leaves stage and flowering stage positively affected biological yield, and the differences between CCC application time and doses, and time x dose intereaction. The greatest values were obtained from 600 ppm CCC application and with the flowering stage in pod height. 600 ppm Cycocel application at flowering stage increased the number of seeds per pod. Though grain protein content had the greatest values in non-cycocel application, the flowering stage cycocel application had the best values. 300 ppm CCC application at flowering stage increased plant biological yield.

The mean values obtained for traits from all CCC applications were was as follow :hundred grain weight 38.97- 40.90 g, plant height 27.23-30.55 cm, biological yield per plant 6.42-9.28 g, grain yield per plant 2.86-4.03 g, the number of pod per plant 7.21-8.97, pod length 2.27–2.37 cm, the number of seed per pod. 0.93–1.00, grain protein content % 27.88–29.90, harvest index % 40.40–42.91  
It was concluded that the 600 ppm CCC and flowering stage cycocel application had major effect on the yield and yield components.

**2008,47 pages**

**Key Words:** Chikckpea (*Cicer arietinum* L.), CCC (Cycocel) doses, plant growth stages, yield and yield components.

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

V.K.	Varyasyon Kaynağı
S.D.	Serbestlik Derecesi
K.T.	Kareler Toplamı
K.O.	Kareler Ortalaması
I. ZAMAN	Üç yapraklı dönem
II. ZAMAN	Çiçeklenme zamanı
III. ZAMAN	Tohum dolma zamanı
F	F değeri
C.V.	varyasyon katsayısı

## TEŞEKKÜR

Böyle önemli bir konuda araştırma yapma olanağı sağlayan, araştırmamın her aşamasında bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, araştırma konumu belirleyerek tezin her aşamasında gerek teknik bilgi gerekse araştırmanın yönlendirilmesinde katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Mustafa Güler'e, denemenin başlangıcından sonuna kadar yardımlarını esirgemeyen Sayın Taşkın Erol ve Kamil Kara'ya teşekkür etmeyi borç bilirim.

Elde edilen verilerin istatistik analizlerini ve bu analizlerin yorumlanmasında yardımlarını gördüğüm Arş. Gör. Arif İpek ve arkadaşlarım Ahmet Geniş ve Nuri Yılmaz'a teşekkür ederim.

Tüm yaşamım boyunca her zaman yanımda olan ve benden her türlü maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen babam, annem ve tüm aile fertlerime ayrı ayrı teşekkür ediyorum.

Mortaza HAJYZADEH

Ankara, Ocak 2008

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÇİZELGELER.....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	6
3. ARAŞTIRMA YERİ, MATERYAL VE YÖNTEM .....	14
3.1 Araştırma Yeri ve Özellikleri .....	14
3.1.1 Araştırma yeri .....	14
3.1.2 Araştırma yerinin iklim özellikleri .....	14
3.1.3 Araştırma yerinin toprak özellikleri .....	15
3.2 Materyal .....	15
3.3 Yöntem .....	15
3.3.1 Verilerin elde edilmesi.....	17
3.3.2 Verilerin değerlendirilmesi .....	20
3.4 Araştırma Sonuçları ve Tartışma.....	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1 Bitki Boyu.....	21
4.2 Bakla Boyu .....	23
4.3 Baklada Tane Sayısı.....	26
4.4 Tane Protein Oranı .....	27
4.5 Bitkide Bakla Sayısı .....	29
4.6 Bitki Biyolojik Verimi.....	32
4.7 Yüz Tane Ağırlığı.....	34
4.8 Bitki Tane Verimi .....	36
4.9 Bitki Hasat İndeksi.....	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	47

## ÇİZELGELER

Çizelge 3.1	Deneme yerine ilişkin iklim verileri.....	14
Çizelge 3.2	Deneme yerinin toprak özellikleri.....	15
Çizelge 4.1	Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları .....	21
Çizelge 4.2	Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitki boyuna ilişkin ortalamalar .....	22
Çizelge 4.3	Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta bakla boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları .....	24
Çizelge 4.4	Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bakla boyuna ilişkin ortalamalar .....	24
Çizelge 4.5	Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta baklada tane sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	26
Çizelge 4.6	Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta baklada tane sayısına ilişkin ortalamalar.....	26
Çizelge 4.7	Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta tane protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	28
Çizelge 4.8	Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta tane protein oranına ilişkin ortalamalar.....	28
Çizelge 4.9	Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta bitkide bakla sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	29
Çizelge 4.10	Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitkide bakla sayısına ilişkin ortalama sonuçlar.....	30
Çizelge 4.11	Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta bitki biyolojik verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.12	Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitki biyolojik verimine ilişkin ortalama sonuçlar .....	32
Çizelge 4.13	Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta yüz tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları .....	34
Çizelge 4.14	Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta yüz tane ağırlığına ilişkin ortalama sonuçlar .....	35

Çizelge 4.15 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin bitki tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları .....	37
Çizelge 4.16 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitki tane verimine ilişkin ortalama sonuçlar .....	37
Çizelge 4.17 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin bitkide hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları .....	38
Çizelge 4.18 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitki hasat indeksine ilişkin ortalama sonuçlar .....	39

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlu var oluşundan beri temel ihtiyaçlarını bitkilerden karşılamaktadır. Diğer gereksinimlerini karşıladığı hayvanların da yaşamları bitkilere bağlıdır. Zaman içinde insanların yaşam standardının yükselmesi ve nüfus artışı nedeniyle bitkilerin kullanıldığı alanlar artmış ve bitkilerden alınan verimin yükseltilmesine ihtiyaç duyulmuştur.

Dünyada hızlı nüfus artışı ve işlenebilir tarım alanlarının son sınırına ulaşılması nedeniyle yakın bir zamana kadar geniş kitlelerde beslenme sorunlarıyla karşılaşılacaktır. Nitekim günümüzde yetersiz ve dengesiz beslenme sebebiyle gelişmekte olan ülkelerde milyonlarca insan ölmektedir.

Dünya nüfusunun hızlı artışı, sınırlı üretim kaynakları, eğitim yetersizliği, sosyokültürel ve ekonomik etkenler, besin maddelerinin dağıtım ve teknolojisindeki yetersizlikler, olumsuz çevre koşulları gibi faktörler açlık ve dengesiz beslenmenin en önemli nedenleridir. Bu sorunların çözümü amacıyla, dünya besin kaynaklarının özellikle de enerji, protein, vitamin ve mineral maddeler yönünden zengin olan besinlerin üretimlerinin artırılması gerekmektedir.

İnsanlar protein gereksinimlerini, bitkisel ve hayvansal kaynaklı besinlerden karşılamaktadırlar. Hayvansal kaynaklı proteinlerin fiyatlarının yüksek oluşu, depolama ve taşıma zorlukları, bileşiminde doymuş yağları içermeleri ve bazı ülkelerde dinsel yasaklamalar nedeniyle bitkisel kaynaklı proteinler ön plana çıkmaktadır. Bu yönden, yemelik tane baklagiller protein açığının kapatılmasında oldukça önemlidir. Nitekim insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin % 22'si, karbonhidratların % 7'si; hayvan beslenmesindeki proteinlerin % 38'i ve karbonhidratların % 5'i yemelik baklagillerden sağlanmaktadır (Wery and Grinac 1983).

Bugün kültürü yapılan bitkilerde verim düzeyi aynı kaldığı takdirde önümüzdeki 20 yıl içerisinde bile insanları bekleyen bir açlık tehlikesinin olacağı ve önümüzdeki 20 yıl

içinde Asya'da nüfus artışının bir milyardan fazla olacağı tahmin edilmektedir. 2050 yılına kadar verim düzeyi aynı kaldığı takdirde 4 milyar hektar tarım alanına gereksinim duyulacağı varsayılmaktadır (Hatipoğlu *et al.* 1999). Nüfus artışına paralel olarak kişi başına düşen tahıl miktarının 1983'ten itibaren kademeli olarak azaldığı 2003 yılında 2.075 milyar ton olan dünya tahıl üretiminin (Anonim, 2004) 2020 yılına kadar yaklaşık 2.5 milyar ton olması gerektiği, bunun için de temel besin maddelerinin arttırılmasının zorunlu olduğu (Hopfenberg and Pimental 2001) bilinmektedir.

Yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri % 18.0 – 36.6 oranında protein içermekte olup, proteinlerin hazmolma dereceleri (% 78) oldukça yüksektir. Proteinler aminoasitler (leucine, isoleucine, lycine, methionine, threonine, tryptophane, valin) yönünden hayvansal kaynaklı proteinlere yakındır. Ayrıca yemeklik tane baklagillerin kuru taneleri vitamin (A, B, C ve D) ve mineral maddelerce de zengindirler. Bu özelliklerinden dolayı gelişmekte olan ülkelerde düşük proteinli ve yüksek enerjili besinlerin eksiklerini tamamlayıcı olarak kullanılmaktadırlar (Çiftçi 2004).

Tarla tarımının buğdaygillerden sonra ikinci büyük grubunu baklagiller oluşturmaktadır. Baklagillerin çoğunun anavatanı olan Türkiye'de ekiliş oranını artırmanın yollarından biri birim alandan daha fazla ürün kaldırmak ve ürün kalitesini artırmaktır. Ancak yemeklik baklagillerle ilgili modern tarım tekniklerinin yavaş gelişmesi, iklim koşullarına çok fazla bağlılık ve üstün verimli çeşitlerin geliştirilememesi yüzünden Türkiye'de bu bitki grubunun üretim artışı ancak ekim alanı artışıyla sınırlı kalmıştır (Şehirli *et al.* 1995).

Türkiye, dünyada nüfus artış hızı bakımından önde gelen ülkelerinden biridir. Türkiye'de insanların temel besin kaynaklarının karbonhidratlar olması, yetersiz ve dengesiz beslenme sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Gerek bitkisel gerekse hayvansal kaynaklı protein kullanımında çoğu zaman yetersizliklerle karşılaşmaktadır (Eser *et al.* 1990). Türkiye baklagil tüketimi bakımından kişi başına 23 kg ile birinci, ancak et tüketimi açısından kişi başına 14 kg ile sonuncu sırada yer almaktadır. Hayvansal besinler ülkemizde kişilerin alım gücünü zorladığı için bireyler almaları gereken temel protein miktarının büyük kısmını bitkilerden karşılamak zorundadır. Bu yüzden

bitkilerdeki protein miktarları ne kadar yüksek olursa kişilerin protein ihtiyaçları o kadar karşılanacaktır.

Yemeklik tane baklagil cinsleri içerisinde nohut, dünyada insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan önemli besin maddelerinden birisidir. Kuru tanesinde, yetiştirildiği çevre koşulları ve çeşit özelliğine göre değişmekle birlikte % 17–31 oranında protein bulunmakta olup, proteinin biyolojik değeri (% 52–78) yüksektir (Eriş 1991).

Nohut, fasulye ve bezelyeden sonra dünyada önemli 3. baklagil bitkisi olup, 44 ülkede yetiştirilmektedir. Nohut üretiminde Hindistan 4.1 milyon ton (% 58.0) , Pakistan 671 bin ton (% 9.4) , Türkiye 610 bin ton (% 8.4) , İran 255 bin ton (% 3.6) ve Avustralya 199 bin ton (% 2.8) paya sahip olup toplam dünya nohut üretiminin % 82.2' sini bu ülkeler karşılamaktadır (Anonim 2005) .

Türkiye’de 1990 yılından sonra nohut ekim alanları uygun yetiştirme teknikleri ile verimli ve beslenme değeri yüksek, hastalıklara, kurağa, soğuğa dayanıklı erkenci çeşitlerin geliştirilememesi ve uygulanan yanlış fiyat politikaları nedeni ile azalmaya başlamıştır. Yoğun çalışmalara karşın son 20 yıldır birim alan verimi önemli ölçüde artırılamamış ve ekim alanlarındaki azalmalara paralel olarak üretimi de azalmıştır. Türkiye, dünya pazarlarında gelişmiş ülkelerin yeni teknoloji ve yüksek verimli çeşitleri ile rekabet edemez hale gelmiş ve baklagil dış ticaretindeki önemini kaybetmeye başlamıştır. Bu nedenle nohutta birim alan tane veriminin artırılması gerekmektedir.

Protein kaynağı yönünden hayvansal ürünler en önemli protein kaynaklarını oluşturmaktadır. Ancak hayvansal ürünlerin gerek saklama koşullarının zorluğu ve çabuk bozulmaları gerekse maliyetlerinin yüksek olması, insanları, bitkisel ürünlere yönlendirmiştir. Bundan dolayı, bitkisel protein kaynaklarındaki üretim artırılmaya çalışılmaktadır. İyi bir protein kaynağı olan yemeklik tane baklagiller Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerdeki beslenme sorunlarının çözümünde önemli bir yere sahiptir.

Yemelik tane baklagiller hayvansal ürünlere ve baklagil olmayan diğer bitkisel ürünlere oranla daha fazla amino asit içermekte olup, içerdikleri proteinler, aminoasitler yönünden hayvansal kaynaklı proteinlere yakın değerdedir. Hayvan beslenmesinde kullanılan tahıl saplarının bir tonunda yaklaşık 70.5 kilogram protein bulunurken; baklagillerde bu değer yaklaşık 137.4 kilogramdır (Azkan, 1999). Yemelik tane baklagiller yüksek oranda protein içermelerinin yanı sıra toprak verimliliğine de olumlu etki etmektedirler. Kökleri kazık kök olup *Rhizobium* spp. bakterileri ile ortak yaşama girip havanın serbest azotunu fiske edebilirler.

Bütün bunlar göz önüne alındığında bitkilerin büyüme ve gelişmelerini kontrol altına alarak ürün kaybını en alt düzeye indirmek, bitkideki verimi en yüksek düzeyde tutmak gerekmektedir. Bu yüzden dünyadaki tarım uzmanları bitkilerdeki genetik, fizyolojik ve morfolojik olayları inceleyerek deneyimlerini en iyi seviyeye getirmeye çalışmaktadır. Bu çalışmalarda bitkideki büyüme ve gelişmeyi düzenleyen bitki büyüme düzenleyicileri kullanılmaktadır (Eriş 1991).

Yetiştiricilikte kullanılan gübre ve bitki büyüme düzenleyicilerinin yanlış türde ve dozlarda uygulanması sebebiyle verimli topraklar zarar görmekte ve istenilen sonuçlar elde edilememektedir. İnsanlar beslenme sorununa karşı da elindeki teknolojiyi kullanarak birim alandan en yüksek verimi almak için çeşitli araştırmalar yapmakta ve deneyimlerini her geçen gün geliştirmektedirler.

Bitkide büyüme başlatmak ve büyüme durdurmak gibi belli başlı etkilere sahip olan ve sentetik olarak elde edilen hormonlar bitki büyüme düzenleyicileri olarak tanımlanmaktadır. Bitki büyümesi ve verimini olumlu yönde etkiledikleri saptanan büyüme düzenleyicileri tarımsal üretimde ortaya çıkan ihtiyaçlar sebebiyle çeşitli türlerde üretilmektedir. Bunların etkileri tohum çimlenmesini ve çıkışını artırmak, kök gelişimini arttırmak, bitkideki su ve besin maddesi kullanımını düzenlemek, dayanıklılığı artırmak, verimi ve kaliteyi yükseltmek vb. olarak sıralanabilir (Budak *et al.* 1994).

Doğal büyüme düzenleyicilerinin yanı sıra Cycocel (CCC) gibi bitkisel olmayan büyümeyi engelleyici maddeler de bulunmaktadır. Bu maddeler vegetatif büyümeyi azaltıp generatif gelişmeyi hızlandırarak erken hasat almaya, verim ve kaliteyi arttırmaya yönelik kullanılmaktadır (zgven 1995).

Bu düşüncelerden yola çıkılarak son dönemlerde en fazla kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinden biri olan Cycocel'in değişik dozlarda (0 ppm, 300 ppm, 600 ppm ve 900 ppm) ve farklı zamanlarda (bitkinin  yapraklı döneminde, çiçeklenme döneminde ve tane doldurma döneminde) nohuda uygulanmasıyla ortaya çıkan verim ve verim öğelerindeki değişimleri incelemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Nohut ve diğer bitkilerde Cycocel (CCC) uygulamalarının verim ve verim öğelerine etkileri üzerine günümüze kadar yapılmış olan araştırmalar yayın tarihlerine göre aşağıda özetlenmiştir. Nohutta Cycocel'le yapılan araştırma sayısı kısıtlı olduğu için diğer bitkiler üzerine yapılan araştırmalara da yer verilmiştir.

**Chailakhyan and Arutyunkan (1970)**, Ermenistan'da bakla, bezelye, fasulye ve soya fasulyesi saksı denemelerinde 100mg/l toprağa % 0.5-2'lik CCC uyguladıkları çalışmalarında; bezelye, fasulye ve soya fasulyesinde bitki boyunun kısaldığını, baklada ise bitki boyunun uzadığını ve özellikle %2'lik CCC solüsyon uygulamasında dört bitkinin de nodozitelerinin büyüklüğünün ve sayısının azaldığını gözlemlemişlerdir.

**Kharanyan (1970)**, Rusya'da soya fasulyesinde yaptığı denemede, ikinci yaprağın çıktığı dönemde % 0.02'lik CCC solüsyonu ile soya fasulyesi bitkisini suladığını; kontrol bitkilerinde % 16.5 olan protein oranının CCC ile sulanmış olanlarda % 22.4'e çıktığını, özellikle kuraklığın söz konusu olduğu durumlarda CCC uygulanan bitkilerde protein oranının kontrole göre daha fazla olduğunu, sulamayla birlikte protein oranının azalmaya başladığını ancak yine de kontrol gurubu bitkilerine göre daha yüksek oranda protein içerdiğini bildirmiştir.

**El-Fouly and El-Hindi (1976)**, Mısır'da bakla bitkisinin gelişimi ve verimi üzerine CCC'nin etkisini araştırmak için yaptıkları denemede, bakla tohumlarına CCC uygulamışlar ayrıca ekimden 55-82 gün sonra bitkinin yapraklarına 200, 400, 800 ve 1200 ppm CCC uygulaması sonucunda verimde kayda değer bir gelişme olmadığını ancak bitki boyunun kısaldığını belirlemişlerdir.

**Kumar et al. (1981)**, Hindistan'da nohutta genetik çeşitlilik üzerine yürüttükleri tarla denemelerinde; çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının 60-117 gün, bitki boyunun 34-80 cm, bitkide bakla sayısının 12.0-256.0 adet, yüz tane ağırlığının 8.55-49.1 g bitkide

tane veriminin 0.6–31.3 g, biyolojik verimin 11.3–155.0 g ve hasat indeksinin % 28.0–72.0 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

**Abou-Elleil *et al.* (1982)**, Mısır'da bakla ile yaptıkları denemede, ekimden bir ve üç ay sonra yapraklara 25–50 ppm Kinetin, 100 ppm GA, Alar ve CCC uyguladıklarını, Kinetin ve GA'nın; bakla oluşumunu, bakla sayısını ve tohum miktarını artırdığını belirleyerek, Alar'ın yalnızca bakla oluşumunu artırdığını, CCC'nin ise bakla oluşumunu 1/3 oranında azalttığını saptamışlardır.

**Morandi *et al.* (1982-a)**, Arjantin'de soya fasulyesiyle kurdukları saksı denemesinde, 0.2–1 g CCC uygulamaları ile, bitkide boğum araları uzunluğunun ve sap boyunun kısaltıldığını belirlemişlerdir.

**Morandi *et al.* (1982-b)**, Arjantin'de sera koşullarında kurdukları soya fasulyesi denemesinde saksılara 50 ve 1000 mg CCC verdiklerini; uygulamayı ilk yaprakların tamamen çıktığı dönemde yaptıklarını ve bu dönemden 50 gün sonra bitkileri incelediklerini, CCC'nin boğum aralarını kısalttığını, bitkinin büyüme hızını yavaşlattığını, tohum bağlama periyodunu uzattığını, ancak yaprak, sap ve tohum kuru ağırlığını etkilemediğini belirtmişlerdir.

**Akao *et al.* (1983)**, Japonya'da soya fasulyesiyle kurdukları saksı denemesinde ekimden altı hafta sonra, 100 ppm CCC ve 1000 ppm Bromocholinebromide (BCB)'i ayrı ayrı yapraklara uyguladıklarını, CCC'nin diğer bazı kimyasallarla yapraklarda sararmaya neden olduğunu, verilen her iki büyüme düzenleyicinin de saptaki boğum sayısını ve ana sapın büyümesini azalttığını, tohum ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir.

**El-Beltagy *et al.* (1983)**, Mısır'da bakla ile yaptıkları saksı denemesinde 10–100 ppm IBA, CCC ve Daminozide (B<sub>9</sub>)'i ekimden 38., 59., 79. ve 100. günlerde ayrı bitkilere uyguladıklarını, ekimden 69 gün sonra çiçeklenmenin başladığını, çiçeklenmenin 86. ve 97. günlerde tamamlandığını, 90. günde ise bakla oluşumunun başladığını ve en fazla bakla oluşumunun 135., 151. ve 163. günlerde oluştuğunu belirtmişlerdir. Baklaların

belirginleşmeye başlamasının 83.-113. ve 103.-133. günlerde en üst düzeye ulaştığını, uygulanan büyüme düzenleyicilerinin çiçeklenme zamanını uzattığını, toplam çiçek sayısını etkilemediğini; CCC'nin bakla oluşumunu artıracığını beklerken hiçbir etkisinin olmadığını, buna karşılık sap ve gövde uzamasını artırdığını ve bütün büyüme düzenleyicilerinin dallanmayı teşvik ettiğini gözlemlemişlerdir.

**Bangal et al. (1984)**, Hindistan'da Cheffa nohut çeşidi ile kurdukları denemede CCC'nin etkilerini gözlemek amacıyla, ilk olarak çiçeklenme başlangıcında ve daha sonra beşer günlük periyotlarla ikişer defa 500–1000 ppm CCC uygulamışlardır. Yapılan gözlemlerde CCC'nin çiçek sayısını artırdığını, çiçek dökümünü azalttığını ve bitkideki bakla sayısını artırdığını saptamışlardır.

**Castro and Vello (1984)**, Brezilya'da sera koşullarında kurdukları soya fasulyesi denemesinde bitkilere 2000 ppm CCC uyguladıklarını; uygulamayı çiçeklenmeden önce yaptıklarını ve gözlemlerinde kontrol parsellerinde bitkilerin boy ortalamasının 146.11 cm olduğunu, CCC uygulanmış bitkilerde ise boy ortalamalarının 119.7 cm'ye düştüğünü, CCC'nin bitkide yaprak sayısını ve dallanmayı etkilemediğini belirtmişlerdir.

**Saleh and Shahin (1984)**, Mısır'da bezelye ile kurdukları tarla denemesinde Cycocel'in verim ve verim öğeleri üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tohumları; 25, 500 ve 1000 ppm CCC ile işleme aldıklarını ve bir ay sonra da; 50, 1000 ve 2000 ppm CCC'yi bitkilerin yapraklarına uyguladıklarını bildirerek gözlemlerinde; bitki boyunun kısalacağını, dallanmanın arttığını, verimde % 30.47–52.75 oranında artış olduğunu saptamışlardır.

**Suty (1984)**, Fransa'da kurduğu bakla denemesinde bitkinin farklı büyüme ve gelişme devrelerinde Alar–85, Aminocaproicacid ve CCC gibi büyüme düzenleyici maddeler uyguladığını, çiçeklenme başlangıcında 1.5 lt/ha CCC doz uygulamasında; bitkide biyolojik verim, boğum araları uzunluğu, baklada tane sayısı ve yüz tane ağırlığının azaldığını, bitkide bakla sayısının ve verimin arttığını gözlemlemiştir.

**Abdul and Said (1985)**, Irak'ta 1981 yılında nohut bitkisi ile kurdukları saksı denemelerinde 50 ve 100 ppm GA<sub>3</sub> ve CCC' yi ayrı bitkilere uyguladıklarını, CCC'nin bitki boyunu kısalttığını, kök kuru maddesini artırdığını buna karşılık yaprak sayısı ve genişliği ile biyolojik verim üzerine etkili olmadığını, bunun yanında bitkide hasat indeksini artırdığını belirtmişlerdir.

**Baz et al. (1985)**, Mısır'da 1981–85 yıllarında Clark soya çeşidiyle yaptıkları denemelerinde, bitkinin yapraklarına 50, 100 ve 150 ppm; GA<sub>3</sub>, CCC ve IAA' i püskürterek verdiklerini, 45, 70 ve 110 gün sonra yaptıkları gözlemlerde büyüme düzenleyicilerinin hepsinin bitkide vegetatif büyümeyi, nodozite oluşumunu ve toplam N içeriğini artırdığını, şeker ve yağ oluşumunu azalttığını saptamışlardır.

**Hurduc et al. (1985)**, Romanya'da 1977–78 yıllarında fasulyede kısa boylu bitkiler elde etmek ve verimi arttırmak için kurdukları denemede bitkilere % 50–67–85–100 CCC ile 400–640 ml/ha dozda Amechem uyguladıklarını, büyüme düzenleyicilerin her ikisinin de; bitki boyunu kısalttığını, bunun yanında bitkilerin daha fazla tane ve yaprak oluşturduğunu ve tane verimini artırdığını belirtmişlerdir.

**Sindhu et al. (1985)**, Yirmi dört bakla hattında verim üzerine doğrudan ve dolaylı etkide bulunan öğeleri belirlemek amacıyla Hindistan'da yaptıkları çalışmalarında, bitki boyu ile çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı arasında  $r=0.2227$ ; hasada kadar geçen gün sayısı ile çiçeklenme zamanı arasında  $r=0.739^{**}$ ; hasada kadar geçen gün sayısı ile bitki boyu arasında  $r=0.412^{**}$ ; bitkide bakla sayısı ile çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı arasında  $r=0.818^{**}$ , bitkide bakla sayısı ile bitki boyu arasında  $r=0.182$ , bitkide bakla sayısı ile hasat oluşumuna kadar geçen gün sayısı arasında  $r=-0.816^{**}$ , bitkide tane sayısı ile çiçeklenmeye kadar geçen gün arasında  $r=-0.818^{**}$ , bitkide tane sayısı ile bitki boyu arasında  $r=-0.220$ , bitkide tane sayısı ile hasat oluşumuna kadar geçen gün sayısı arasında  $r=-0.839^{**}$ , bitkide tane sayısı ile bitkide bakla sayısı arasında  $r=0.991^{**}$ , bitkide tane verimi ile çiçeklenme zamanı arasında  $r=-0.330$ , bitkide tane verimi ile bitki boyu arasında  $r=-0.008$ , bitkide tane verimi ile hasat oluşumuna kadar geçen gün sayısı arasında  $r=0.419^{**}$ , bitkide tane verimi ile bitkide bakla sayısı arasında  $r=0.651^{**}$ , bitkide tane verimi ile bitkide tane sayısı arasında  $r=0.662^{**}$ , yüz

tane ağırlığıyla çiçeklenme zamanı arasında  $r=0.292^{**}$ , aynı karakter ile bitki boyu  $r=0.027$ , olgunlaşma zamanı  $r=0.601^{**}$ , bitkide bakla sayısı  $r=0.755^{**}$ , bitkide tane sayısı  $r=-0.739^{**}$ , ve tane verimi arasında  $r=-0.155$  ilişkiler saptadıklarını ayrıca tanede protein oranının çiçeklenme süresi ile bitki boyu, hasat zamanı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi ve yüz tane ağırlığıyla olan ilişkilerinin sırasıyla  $r=-0.300$ ,  $-0.027$ ,  $0.0334$ ,  $-0.477^{**}$ ,  $0.449^{**}$ ,  $0.267$ ,  $-0.396^{**}$  olduğunu bildirmişlerdir.

**Rafique (1986)**, Jamaika'da Kidney fasulye çeşidinde CCC'nin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmak için yaptıkları araştırmada 200, 400, 800 ve 1000 ppm CCC'yi bitkiye iki ve dört yapraklı dönemde uyguladığını, 400 ppm uygulamasında bitki boyunda belirli bir kısalma ve verimde %15'lik bir artış olduğunu, 200 ve 800 ppm uygulamalarında ise önemli bir değişme olmadığını, 1000 ppm uygulamasında ise verimde önemli bir artış olduğunu saptamıştır.

**Kırtok et al. (1987)**, 1982–84 yıllarında Çukurova koşullarında Cumhuriyet–75 ekmeçlik buğday çeşidine üç farklı gelişme döneminde altı değişik dozda (dekar 0 g, 50 g, 150 g, 250 g, 350 g, 450 g,) CCC uyguladıklarını ve iki yıllık bulgulara göre; CCC'nin uygulama zamanı ve dozları arasındaki farkın tane verimi için önemli, bitki boyu için önemsiz olduğunu saptayarak en yüksek tane verimini 468.8 kg/da olarak 150 g/da doz ve buğdayın yedi yapraklı döneminde uygulandığı parsellerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

**Ravikumar and Kulkarni (1988)**, Hindistan'da üç soya çeşidinde bitki büyüme düzenleyicilerinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; CCC'nin tanede protein oranı üzerinde hiçbir etkisi olmadığını gözlemlediklerini bildirmişlerdir.

**Castro et al. (1991)**, Brezilya'da Carioca fasulye çeşidinin değişik özellikleri üzerinde farklı bitki büyüme düzenleyicilerinin etkisini araştırdıkları sera çalışmalarında, CCC'nin bitki boyunu azalttığını belirlemişlerdir.

**Shah and Prathapasenam (1991)**, Hindistan'da fasulye ile yaptıkları saksı denemelerinde çıkıştan 14 gün sonraki bitkilere 0, 500, 1000 ve 1500 ppm CCC uyguladıkları çalışma sonucunda; 1000 ppm'lik CCC'nin bitki boyunu kısalttığını, buna karşılık yaprak alanı, yaprak kalınlığı, klorofil içeriği, bitkide bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve tane verimini artırdığını belirlediklerini, aynı dozdaki CCC'nin yüz tane ağırlığı üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

**Mishriky et al. (1992)**, Mısır'da 1986–88 yıllarında yürütülen çalışmalarında ( $GA_3$ ) ve CCC (500, 100 ve 200 ppm dozlarında)'nin bezelyeye etkilerini araştırdıklarını, 500 ppm dozundaki CCC uygulamasının bitkide bakla sayısı ve tane ağırlığı ile toplam verimi önemli ölçüde artırdığını belirlemişlerdir.

**Umezaki and Matsumato (1992)**, Japonya'da soya ile yaptıkları saksı çalışmalarında AMO–1618, Ancmiyidol, Unionazde ve CCC'nin bitkiye olan etkilerini araştırdıklarını, denemelerinde en düşük yüz tane ağırlığının (37,5 g) CCC'nin uygulandığı bitkilerden elde edildiğini saptamışlardır.

**Xia (1992)**, Çin'de Dabei bakla çeşidinin 2,4D (20 ppm), Paclobutrazol (20 ppm) ve CCC (100 ppm)'ye tepkisinin incelendiği çalışmasında; kimyasalların ayrı ayrı ve  $GA_3$  (200 ppm) ile birlikte gösterdikleri etkiler bakımından, her üç büyüme düzenleyicisinin de bitkide boğum arası uzunluğu ve bitki boyunu kısalttığını, bu kısalmanın da CCC uygulamasında 4–9 cm kadar olduğunu bildirmiştir.

**Elia and Damato (1994)**, İtalya'da baklaya CCC, PCB,  $GA_3$  ve 2,4-D'nin etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, adı geçen büyüme düzenleyicilerini bitkiye ayrı ayrı olarak üç farklı zamanda ve iki ayrı dozda uyguladıklarını, uygulamanın ekimden 11 gün sonra, 6. yaprak çıktığında ve ilk boğumda çiçeklenme görüldüğünde yapıldığını belirterek, CCC uygulamasında verimin 2.9 t/ha'dan 3.1 t/ha'a çıktığını; buna karşılık yüz tane ağırlığının 183.1 g'dan 172.9 g'a düştüğünü saptamışlardır.

**Arora, (1999)**, Hindistan'da nohut bitkisine Cycocel ve IAA'nın etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları denemede, bitkiye çiçeklenme döneminin ortalarında Cycocel ve IAA uygulamışlardır. Araştırmacılar çiçek sayısı, kabuk oranı, tohum sayısı ve ürün verimliliği yönünden Cycocel'in IAA'ya göre daha olumlu olduğunu belirtmektedirler .

**Adak et al. (2000)**, Ankara'da 1997–98 yetiştirme döneminde ikisi kontrol (A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ıslah hatları) olmak üzere Türkiye'nin değişik yerlerinden toplanmış 31 farklı bakla hattının bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri denemede, baklada bitki boyunun 66.5–87.8 cm, ilk bakla yüksekliğinin 13.8–22.8 cm, bitkide bakla sayısının 3.5–7.2 baklada tane sayısının 2.0–3.4, bitkide tane veriminin 2.0-4.5 g, yüz tane ağırlığının 69.2–127.3 g olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca incelenen karakterler arasında ilişkiler bakımından ise; yüz tane ağırlığı ile bitkide tane verimi arasında önemli ve olumlu ( $r=0.613^{**}$ ) baklada tane sayısı ile bitkideki tane verimi arasında en yüksek önemli ve olumlu ilişki ( $r=0.808^{**}$ ) bulunduğunu, ilk bakla yüksekliğinin bitki boyuyla önemli ve olumlu ilişki ( $r=0.276^{*}$ ) içinde olduğunu, aynı zamanda ilk bakla yüksekliğinin bitkide bakla sayısı ile önemli ve olumlu ilişki ( $r=0.260^{*}$ ) ve bitkide bakla sayısı ile bitki boyu arasında da önemli ve olumlu ilişki ( $r=0.390^{**}$ ) içinde olduğunu saptamışlardır.

**Güler (2000)**, Ankara'da 1997–99 yıllarında üç farklı buğday ve arpa çeşidi ile yürüttüğü denemede dört farklı azot (0,5, 10 ve 15 kg/da) ve dört farklı CCC (0, 150, 300 ve 450 g/da) dozu kullanıldığını, iki yıllık sonuçlara göre; en yüksek tane veriminin 300 g/da ve arpada 450 g/da CCC uygulamalarından elde edildiğini bildirmiştir.

**Beşer (2000)**, Ankara'da bakla bitkisi üzerinde CCC'nin etkisini araştırdığı çalışmasında dört farklı dozda (0 ppm, 500 ppm, 750 ppm ve 1000 ppm) ve üç farklı dönemde (3 yapraklı, 6 yapraklı ve bakla oluşturma dönemlerinde) bitkiye CCC uygulamıştır. Üç yapraklı dönemde; 500 ppm CCC uygulamasının bitki boyunu kısalttığını, çiçeklenme ve hasat olum zamanını uzattığını, bakla uzunluğunu azalttığını ve bitkide hasat indeksini yükselttiğini, 750 ppm CCC uygulamasının bitkide bakla sayısını artırdığını, bitki biyolojik verimini ve bitki tane verimini yükselttiğini ve yüz tane ağırlığını artırdığını, 1000 ppm CCC uygulamasının ise baklada tane sayısını

artırdığını, protein oranını yükselttiğini saptamıştır. Uygulamalar sonucunda; bitki boyunun 42.80–48.86 cm, ilk bakla yüksekliğinin 13.86–18.46 cm, bakla uzunluğunun 5.15–6.46 cm, bitkide bakla sayısının 2.83–4.15, bitki biyolojik veriminin 6.00–19.20 g, bitki tane veriminin 3.57–11.03 g, bitki hasat indeksinin % 45.49–57.46, yüz tane ağırlığının 70.14–91.35 g, tanede protein oranının % 26.35–29.98 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca artan dozların ve geç dönemde CCC uygulamasının verim ve verim ögeleri üzerinde önemli bir artış sağlamadığını en iyi sonuçların üç yapraklı dönemde ve 500 ve 750 ppm CCC uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir.

**Bora and Sarma (2006)**, GA<sub>3</sub> ve cycocelin bezelye bitkisine 10, 100, 250, 500 ve 1000 ppm dozlarında uygulanmasıyla; dallanmada artış olduğunu, 250 ppm GA<sub>3</sub> dozunda bitki tane verimi ve protein miktarında artış olduğunu, 100 ve 250 ppm Cycocel uygulamalarının incelenen özellikler üzerinde en yüksek olumlu etkiyi yaptığını ve GA<sub>3</sub> ve cycocel kullanımının bezelyede protein miktarı ve tane veriminde genel olarak artışa sebep olduğunu saptamışlardır .

**Shalaby (2006)**, Giza–2 ve Giza–88 nohut çeşitlerinde bitki büyümesi, çiçeklenme ve tane verimleri üzerinde cycocelin etkisini araştırmak için Mısır’da 1996–98 yılları arasında yaptığı çalışmada, 450 ve 600 ppm doz uygulamalarının bitkide olumsuz etki yarattığını ve daha düşük değerler elde edildiğini bildirmektedir. Araştırmacı bütün dozlardaki cycocelin büyüme hızlarında, fotosentetik pigmentlerde, çiçek sayılarında ve tane ürünü üzerinde önemli oranda olumlu ve etkili olduğunu belirtmektedir.

### 3. ARAŞTIRMA YERİ, MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Yeri ve Özellikleri

##### 3.1.1 Araştırma yeri

Araştırma, 2007 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Deneme Tarlalarında yürütülmüştür. Deneme yerinin denizden yüksekliği 860 m'dir.

##### 3.1.2 Araştırma yerinin iklim özellikleri

Araştırma yerinin uzun yıllar ve denemenin yürütüldüğü 2006-2007 yılındaki iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme yerine ilişkin iklim verileri

AYLAR	UZUN YILLAR			2006 YILI			2007 YILI		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Ocak	-2.80	37.36	78.26	-1.7	35.50	73.2	0.90	3.54	75.0
Şubat	0.41	25.12	76.23	0.4	67.20	78.9	2.49	3.28	67.6
Mart	3.10	18.05	73.04	7.5	40.40	64.0	7.20	4.68	58.8
Nisan	9.23	37.75	70.30	13.10	29.40	55.1	8.90	2.38	45.6
Mayıs	13.34	40.25	67.18	16.60	29.50	57.8	20.47	1.98	40.0
Haziran	16.72	35.35	62.37	21.60	31.80	53.1	22.57	3.52	43.5
Temmuz	20.47	17.74	56.15	23.20	2.20	49.2	27.64	3.90	29.4
Ağustos	20.16	11.88	55.60	27.20	0.10	44.7	26.32	2.44	36.6
Eylül	17.71	16.67	57.80	18.20	78.30	58.0	22.25	-	36.0
Ekim	9.81	30.50	67.42	13.60	37.10	70.2			
Kasım	4.42	42.67	77.18	5.60	19.0	71.2			
Aralık	0.88	59.54	78.74	1.10	1.30	62.8			
Ortalama Sıcaklık	9.45	-	-	12.20	-	-	15.41	-	-
Toplam Yağış	-	372.88	-	-	371.8	-	-	257.2	-
Ortalama Nem	-	-	68.36	-	-	61.5	-	-	48.0

**Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Ankara İli Meteoroloji İstasyonu verileri**

### 3.1.3 Araştırma yerinin toprak özellikleri

Denemenin kurulduğu yerden toprağın verimlilik düzeyini belirlemek amacıyla 0–30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim dalı laboratuvarlarında analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.2’de verilmiştir. Deneme yerinin toprakları hafif alkali ve kil oranı yüksektir.

Çizelge 3.2 Deneme yerinin toprak özellikleri

Yer	Organik madde(%)	KDK (me/100gr)	Tekstür	CaCO <sub>3</sub> (%)	pH	EC (dS/m)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)
Ankara	1.73	34.03	Killi-tun	20.84	8.12	0.184	0.122	40.97	382.543

Alınan toprak örneklerinin analizleri incelendiğinde; toprağın CaCO<sub>3</sub> (kireç) içeriğinin yüksek olduğu görülmektedir.

### 3.2 Materyal

Araştırmamızda İTAŞ firmasından sağlanan Gökçe nohut çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Bitki büyüme düzenleyicisi olarak kullanılan CCC (Cycocel) HEKTAŞ T.A.Ş. firmasından temin edilmiştir. Tohumlar, ekimden önce kırık ve bozuk tane ile yabancı maddelerden arındırılarak ekime hazır hale getirilmiştir.

### 3.3 Yöntem

Araştırma; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Deneme Tarlalarında, Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Cycocel uygulama zamanları ana parsellere, dozlar ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Her tekrarlama 12 parsel bulunmaktadır.

Ekim, her parsel dört sıra olmak üzere, 3 m'lik sıralarda her sıraya 30 tohum gelecek şekilde ve 10 cm sıra üzeri mesafeye 5 cm derinliğe yapılmıştır. Her parselde kenarlardan birer sıra atılarak ortadaki iki sıra üzerinde ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.

Cycocel (Chlorcholinchlorid); bitkinin üç yapraklı döneminde, çiçeklenme döneminde ve tane doldurma döneminde olmak üzere üç farklı zamanda ve 0 ppm, 300 ppm, 600 ppm, 900 ppm olmak üzere dört değişik dozda, rüzgârsız, açık havada, sabah saatlerinde, el pülverizatörüyle uygulanmıştır (Elia and Damato 1994). Uygulama sonunda elde edilen bitkilerin özelliklerine ilişkin ölçüm ve gözlemler her parselde tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinde yapılmıştır. Araştırmada bitki boyu, bakla boyu, baklada tane sayısı, tane protein oranı, bitkide bakla sayısı, bitki biyolojik verimi, yüz tane ağırlığı, bitki tane verimi ve bitki hasat indeksine ilişkin ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Çalışmada uygulamalar arasındaki önemliliğin değişim durumu Duncan testine göre saptanmıştır.



**Şekil 3.1** Denemenin genel görünüşü

### 3.3.1 Verilerin elde edilmesi

Araştırmaya ilişkin gözlemler bütün parseller üzerinde, ölçümler ise her parselde kenarlardan birer sıra atılarak ortadaki iki sıra üzerinde kalan bitkilerde rastgele seçilen ve etiketlenen on bitki üzerinden yapılmıştır.

**Bitki Boyu:** Meyve doldurmanın sonunda hasattan birkaç gün önce rastgele seçilmiş ve etiketlenmiş bitkilerin toprak seviyesinden en üst noktasına kadar olan uzunluğu doğal konumda dikey olarak ölçülerek, cm olarak bulunmuştur.



**Şekil 3.2** Çiçeklenme zamanındaki bitkilerin genel görüntüsünden bir kesit

**Bakla Boyu:** Parselin orta iki sırasında seçilmiş ve etiketlenmiş olan on bitkiden elde edilen tüm baklalar ayrı ayrı cm olarak ölçülmüştür.



**Şekil 3.3** Nohutta ölçümler için hasattan önce seçilmiş bir bitki

**Baklada Tane Sayısı:** Her parselden seçilmiş olan on bitkinin her birindeki baklaların ayrı ayrı harman edilerek, taneleri sayılıp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

**Tane Protein Oranı:** Harmandan sonra elde edilen taneler öğütülüp, 0.25 g örnek alınarak, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Sitoloji Laboratuvarlarında N analizi yapılarak hesaplanmıştır.

**Bitkide Bakla Sayısı:** Elle yolunarak hasat edilmiş on bitkinin baklaları ayrı ayrı sayılarak bulunmuştur.

**Bitki Biyolojik Verimi:** Her parselden seçilmiş olan on bitkinin iyice kurumasından sonra harmanlanmadan önce tartılarak g olarak saptanmıştır.



**Şekil 3.4** CCC uygulandıktan sonraki bir parselin genel görüntüsü

**Yüz Tane Ağırlığı:** Hasat ve harman edilmiş on bitkide taneler sayılarak tartılmış ve orantı yoluyla hesaplanmış değerlerdir.

**Bitki Tane Verimi:** Bitki biyolojik verimi belirlemede kullanılan bitkilerin ayrı ayrı harman edilerek 0.01 g duyarlı elektronik terazide tartılmasıyla g olarak bulunmuştur.

**Bitki Hasat İndeksi:** [ (Bitki tane verimi / bitki biyolojik verimi) x 100 ] formülü ile hesaplanmıştır.

### **3.3.2 Verilerin değerlendirilmesi**

Araştırmada elde edilen veriler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi ile değerlendirilmiş, değişkenler arasındaki farklılıklara Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş *et al.* 1983, Yurtsever 1984).

### **3.4 Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Bu araştırma, Ankara koşullarında 2007 yılında değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC (Chlorocholinchlorid)'in nohutta bitki boyu, bakla boyu, baklada tane sayısı, tane protein oranı, bitkide bakla sayısı, bitki biyolojik verimi, yüz tane ağırlığı, bitki tane verimi ve bitki hasat indeksi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Özelliklere ilişkin veriler ve bu verilerin değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlar ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özelliklerin istatistikî analiz ve değerlendirmeleri aşağıda verilmiştir.

##### 4.1 Bitki Boyu

Farklı doz ve zamanda CCC uygulanan nohutta bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC’nin nohutta bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	35	273.27	-----	-----
Bloklar	2	26.44	13.22	0.43
Zaman	2	36.10	18.05	0.59
Hata <sub>1</sub>	4	121.92	30.48	-----
Doz	3	53.29	17.76	10.52*
Zaman x Doz	6	5.13	0.85	0.50
Hata <sub>2</sub>	18	30.37	1.68	-----

\*0.05 düzeyinde önemli

C.V: % 4.55

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi, yalnızca cycocelin uygulama dozları arasında %5 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur. Buna karşılık, zaman ve zaman x doz interaksyonu istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. CCC uygulama dozları arasındaki önem farkını belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitki boyuna ilişkin ortalamalar

Zaman	Dozlar				
	Kontrol	300 ppm	600 ppm	900 ppm	Ortalama
I	28.83	26.00	27.80	26.93	27.39
II	32.26	28.46	28.83	29.80	29.84
III	30.56	27.23	28.36	27.86	28.50
Ortalama	30.55 a	27.23 b	28.33 b	28.20 b	-----

Farklı harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir

I.zaman: Üç yapraklı dönem, II.zaman: Çiçeklenme dönemi, III.zaman: Tane dolma zamanı

Çizelge 4.2 incelendiğinde, cyncocel uygulama dozlarına ilişkin ortalamalara göre bitki boyu 27.23–30.55 cm değerleri arasında değişim göstermiştir. Bitki boyuna ilişkin en yüksek ortalama bitki boyu 30.55 cm olarak kontrol dozu uygulanan parsellerde, en düşük değer 27.23 cm olarak 300 ppm doz uygulanan parsellerde görülmüştür. Bu değeri 28.20 cm ile 900 ppm doz uygulanan parseller ve 28.33 cm ile 600 ppm doz uygulanan parseller izlemiştir.

Zaman ortalamaları yönünden ise, en yüksek değer 29.84 cm olarak bitkinin çiçeklenme zamanındaki cyncocel uygulamasında görülmüştür. Bunu 28.50 cm ile bitkinin tohum dolma zamanındaki uygulama izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 27.39 cm olarak bitkinin üç yapraklı zamanındaki uygulamada elde edilmiştir.

Bitki boyunun en kısa olarak elde edildiği cyncocel uygulama zamanı, bitkinin üç yapraklı dönemidir. Bitkinin üç yapraklı dönemi incelendiğinde ise en düşük ortalama bitki boyu 300 ppm doz uygulamasında görülmüştür. Diğer zamanlarda yapılan uygulamalar incelendiğinde bitki boyunu kısaltmada en etkili dozun 300 ppm olduğu görülmektedir. Genel olarak cyncocel uygulama dozları incelendiğinde en kısa bitki boyu bitkinin üç yapraklı döneminde yapılan uygulamalarda elde edilmiştir. 300 ppm doz uygulamasında; bitkinin üç yapraklı döneminde ortalama bitki boyu 26.00 cm, bitkinin çiçeklenme döneminde ortalama bitki boyu 28.46 cm ve bitkinin tohum dolma

zamanında ise ortalama bitki boyu 27.23 cm olarak ölçülmüştür. 600 ppm doz uygulamasında; bitkinin üç yapraklı döneminde ortalama bitki boyu 27.80 cm , bitkinin çiçeklenme zamanında ortalama bitki boyu 28.83 cm ve bitkinin tohum dolma zamanında ortalama bitki boyu 28.36 cm olarak saptanmıştır. 900 ppm doz uygulamasında; bitkinin üç yapraklı döneminde ortalama bitki boyu 26.93 cm, bitkinin çiçeklenme döneminde ortalama bitki boyu 29.80 cm ve bitkinin tohum dolma zamanında ortalama bitki boyu 27.86 cm olarak ölçülmüştür. Bitki boyunu kısaltmada en uygun dönemin üç yapraklı dönem olduğu görülmektedir. Bitkinin üç yapraklı döneminden tohum dolma zamanına kadar geçen sürede bitki boyu uzamaya devam ettiği için bitkinin üç yapraklı dönemi haricinde uygulanan cycocelin çok başarılı olduğu söylenemez. Cycocel uygulamasının bitki boyuna etkisinde zaman faktörü her ne kadar önemsiz çıksa da, cycocel uygulamasını bitkinin henüz gelişmediği bir dönemde yapmanın ortalama bitki boyuna etkisi vardır. Bu araştırmada zaman faktörü bitki boyu açısından istatistikî açıdan önemsiz görülse de, daha sonra yapılacak olan araştırmalar için zaman faktörünün etkisini anlamak ve bu faktörü kullanarak daha başarılı sonuçlar elde etmek için dikkate alınması gerektiği görülmektedir.

Bitki boyu ile ilgili elde ettiğimiz verilere göre, incelenen değişkenler arasında istatistikî açıdan önemli farklılık yalnızca cycocel dozları arasında görülmüştür. Ayrıca birçok araştırmacının [El-fouly and El-hindi (1976), Morandi *et al.* (1982 a), Akao *et al.* (1983), Saleh-Shaim (1984), Suty (1984), Castro and Vello (1984), Hurduc *et al.* (1985), Abdul and Said (1985), Rafique (1986), Shah and Prathapasenam (1991), Castro *et al.* (1991), Xia (1992)] da saptadığı gibi CCC'nin bitki boyunu kısalttığına ilişkin bulgular ile araştırma sonuçlarımız uyumludur. Bulgularımızda da CCC uygulanmayan bitkilerin en uzun, buna karşın CCC uygulanmış bitkilerin boylarının ortalama olarak kısalmıştır.

## **4.2 Bakla Boyu**

Nohutta farklı doz ve zamanlarda CCC uygulamasıyla bakla boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta bakla boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
<b>Genel</b>	35	1.00	-----	-----
<b>Bloklar</b>	2	0.25	0.12	1.18
<b>Zaman</b>	2	0.04	0.02	0.20
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4	0.43	0.10	-----
<b>Doz</b>	3	0.41	0.01	1.56
<b>Zaman x Doz</b>	6	0.07	0.01	1.34
<b>Hata<sub>2</sub></b>	18	0.15	0.00	-----

C.V. : % 4.04

Çizelge 4.3 incelendiğinde bakla boyu yönünden, CCC uygulama zamanları ve uygulama dozları arasındaki farklar ile zaman x doz interaksyonu istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Cycocel uygulama zamanları ve uygulama dozlarına göre bakla boyu ortalamaları Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bakla boyuna ilişkin ortalamalar

Zaman	Dozlar				Ortalama
	Kontrol	300 ppm	600 ppm	900 ppm	
<b>I</b>	2.24	2.24	2.25	2.34	2.27
<b>II</b>	2.29	2.38	2.39	2.35	2.35
<b>III</b>	2.29	2.29	2.46	2.27	2.33
<b>Ortalama</b>	2.27	2.30	2.37	2.32	-----

I.zaman :Üç yapraklı dönem, II.zaman: Çiçeklenme dönemi, III.zaman: Tane dolma zamanı

Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi, bakla boyu ortalamaları CCC dozlarına göre 2.27–2.37 cm arasında değişmiştir. En yüksek bakla boyu 2.37 cm ile 600 ppm doz uygulanmış parsellerde görülürken, bunu 2.32 cm ile 900 ppm doz uygulanmış parseller ve 2.30 cm

ile 300 ppm doz uygulanmış parseller izlemiştir. En düşük bakla boyu ortalaması ise 2.27 cm ile kontrol parsellerinde gözlenmiştir.

Her ne kadar elde edilen bulgular istatistikî açıdan önemsiz görülse de, tüm zamanlar için en yüksek ortalamalara bakıldığında en iyi sonuç alınan dozun genellikle 600 ppm doz uygulaması olduğu görülmektedir. Bitkiye CCC uygulanan tüm zamanlar incelendiğinde, sadece bitkinin üç yapraklı döneminde ve bitkinin tohum dolma zamanında 300 ppm doz uygulanan parsellerde, CCC'nin bitkide ortalama bakla boyuna etkisi olmamıştır ve bitkinin tohum dolma döneminde CCC'nin 900 ppm doz uygulaması bitkide ortalama bakla boyuna negatif etkide bulunmuştur. Bitkinin üç yapraklı döneminde ve bitkinin çiçeklenme zamanında CCC'nin 300 ve 600 ppm uygulamalarında %1'lik bir farkla 600 ppm doz uygulaması daha başarılı olurken, bitkinin tohum dolma zamanındaki ortalama değerler incelendiğinde 600 ppm doz uygulamasının daha iyi sonuç verdiği görülmüştür.

Cycocel verilme zamanı ortalamaları ise 2.27–2.35 cm arasında değişim göstermiş olup en yüksek ortalama değer 2.35 cm ile bitkinin çiçeklenme zamanındaki uygulamada görülürken, bunu 2.33 cm ile bitkinin tohum dolma zamanındaki uygulama izlemiştir. En düşük bakla boyu sayısı ise 2.27 cm olarak bitkinin üç yapraklı zamanındaki uygulama parsellerinde saptanmıştır.

Bakla boyuna ilişkin elde edilen veriler incelendiğinde, cycocelin çoğu araştırmacının belirttiği şekilde bakla boyuna önemli bir katkıda bulunmadığını, önemsiz olsa bile ufak bir artışa yol açtığı görülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıktığımızda; bakla boyuna tek etkenin cycocel olmadığını, iklim, toprak yapısı, yağış miktarı, sulama tekniği vb. etkenlerin de nohutta bakla boyuna etki edebileceğini gözlemlemekteyiz. Ayrıca bu farklar araştırmacıların değişik ekolojik koşullarda ve değişik genotiplerle çalışmasından kaynaklanmış olabilir.

### 4.3 Bakkada Tane Sayısı

Nohutta farklı doz ve zamanlarda CCC uygulamasıyla bakkada tane sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta bakkada tane sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	35	0.33	-----	-----
Bloklar	2	0.04	0.02	1.29
Zaman	2	0.09	0.04	2.78
Hata <sub>1</sub>	4	0.06	0.01	-----
Doz	3	0.02	0.00	1.57
Zaman x Doz	6	0.03	0.00	1.38
Hata <sub>2</sub>	18	0.07	0.00	-----

C.V. : % 9.26

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi bakkada tane sayısı yönünden cycocel uygulama dozları ve uygulama zamanları arasındaki farklılıklar ile zaman x doz etkileşimi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur.

Cycocel uygulama zamanları ve dozlarına göre bakkada tane sayısına ilişkin ortalamalar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bakkada tane sayısına ilişkin ortalamalar

Zaman	Dozlar				Ortalama
	Kontrol	300 ppm	600 ppm	900 ppm	
I	0.90	0.91	0.86	0.91	0.89
II	0.95	0.98	1.11	1.01	1.01
III	0.96	0.98	1.04	0.99	0.99
Ortalama	0.93	0.95	1.00	0.97	-----

I.zaman :Üç yapraklı dönem, II.zaman: Çiçeklenme dönemi, III.zaman: Tane dolma zamanı

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi baklada tane sayısı ortalamaları CCC dozlarına göre 0.93–1.00 adet arasında değişmiştir. En yüksek baklada tane sayısı 1.00 adet ile 600 ppm doz uygulanmış parsellerde görülürken, bunu 0.97 adet ile 900 ppm doz uygulanmış parseller ve 0.95 adet ile 300 ppm doz uygulanmış parseller izlemiştir. En düşük baklada tane sayısı ortalaması ise 0.93 adet ile kontrol parsellerinde gözlenmiştir.

Cycocel verilme zaman ortalamaları ise 0.89 –1.01 adet arasında değişkenlik göstermiş olup, en yüksek ortalama değer 1.01 adet ile bitkinin çiçeklenme zamanındaki uygulamada görülürken, bunu 0.99 adet ile bitkinin tohum dolma zamanındaki uygulama izlemiştir. En düşük baklada tane sayısı ise 0.89 adet olarak bitkinin üç yapraklı zamanındaki uygulama parsellerinde saptanmıştır.

Baklada tane sayısı yönünden elde edilen bulgular arasında istatistikî fark olmamasına karşın; Bangal *et al.* (1984), Hurduc *et al.* (1985) ve Shah ve Prathapasesnam (1991) gibi araştırmacıların bildirdiği sonuçlarla araştırma bulgularımız paralellik göstermektedir. Buna karşın bulgularımız Abou-Elleil *et al.* (1982) ile El-beltagy *et al.* (1983)’nin bildirdiği sonuçlardan farklıdır. Baklada tane sayısına ilişkin elde edilen değerler incelendiğinde, cycocelin, çoğu araştırmacının belirttiği şekilde baklada tane sayısına önemli bir katkıda bulunmadığını, önemsiz olsa bile ufak bir artışa yol açtığı görülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıktığımızda; baklada tane sayısında tek etkenin cycocel olmadığını, iklim, toprak yapısı, yağış miktarı, sulama tekniği vb. etkenlerin de baklada tane sayısına etki edebileceğini gözlemlemekteyiz. Ayrıca bu farklar araştırmacıların değişik ekolojik koşullarda ve değişik genotiplerle çalışmasından kaynaklanmış olabilir.

#### **4.4 Tane Protein Oranı**

Nohutta farklı doz ve zamanlarda CCC uygulamasıyla tanede protein oranına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.1.’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta tane protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
<b>Genel</b>	35	191.12	-----	-----
<b>Bloklar</b>	2	13.91	6.95	1.86
<b>Zaman</b>	2	16.58	8.29	2.22
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4	14.90	3.72	-----
<b>Doz</b>	3	24.10	8.03	1.67
<b>Zaman x Doz</b>	6	35.39	5.89	1.23
<b>Hata<sub>2</sub></b>	18	86.21	4.79	-----

C.V. : % 7.55

Çizelge 4.7 incelendiğinde, tane protein oranı yönünden, CCC uygulama zamanları ve uygulama dozları arasındaki farklılıklar ile zaman x doz interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Cycocel uygulama zamanları ve dozlarına göre tane protein oranı ortalamaları Çizelge 4.4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta tane protein oranına ilişkin ortalamalar

Zaman	Dozlar				Ortalama
	Kontrol	300 ppm	600 ppm	900 ppm	
<b>I</b>	26.06	26.91	27.70	29.23	28.22
<b>II</b>	30.36	27.70	31.59	29.82	29.87
<b>III</b>	30.29	29.02	29.51	26.46	28.82
<b>Ortalama</b>	29.90	27.88	29.60	28.50	-----

I.zaman :Üç yapraklı dönem, II.zaman: Çiçeklenme dönemi, III.zaman: Tane dolma zamanı

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi; tanede protein oranı, CCC dozlarına göre incelendiğinde ortalama değerler % 27.88–29.90 arasında değişim göstermiştir. En yüksek protein oranı ortalaması % 29.90 ile kontrol parsellerinde görülmüştür. Bunu 600 ppm doz

uygulanmış parsellerdeki % 29.60'lık değer takip etmiştir. En düşük ortalama değer ise % 27.88 ile 300 ppm doz uygulanmış parsellerde görülmüştür

Cycocel uygulama zamanı ortalamaları yönünden ise tane protein içeriği % 28.22–29.87 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek tane protein oranı ortalaması % 29.87 değeri ile bitkinin çiçeklenme zamanında görülürken, bunu % 28.82 ile tane doldurma dönemi takip etmiştir. En düşük ortalama tane protein oranı ise % 28.22 ile bitkinin üç yapraklı dönemindeki uygulamada bulunmuştur.

Tane protein oranı yönünden elde edilen bulgular arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemsiz bulunmuş olup, ve bu çalışmada protein oranı, kontrol parsellerinde en yüksek orana sahip olmuştur. Tane protein oranına ilişkin bulgularımız, Ravikumar ve Kulkami (1988)'nin araştırma sonuçları ile uyum içerisindedir.

#### 4.5 Bitkide Bakla Sayısı

Nohutta farklı doz ve zamanlarda CCC uygulamasıyla bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta bitkide bakla sayısına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	35	68.17	-----	-----
Bloklar	2	5.18	2.59	0.55
Zaman	2	16.82	8.41	1.79
Hata <sub>1</sub>	4	18.72	4.68	-----
Doz	3	14.73	4.91	13.83**
Zaman x Doz	6	6.31	1.05	2.96*
Hata <sub>2</sub>	18	6.39	0.35	-----

\*0.05 düzeyinde önemli

\*\* 0.01 düzeyinde önemli

C.V. : % 7.26

Çizelge 4.9’da görüldüğü gibi, bitkide bakla sayısı yönünden cycocel uygulama dozları arasındaki farklılıklar ile zaman x doz interaksyonu önemli bulunmuştur. Bitkide bakla sayısı yönünden zaman x doz interaksyonuna ilişkin farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları ise Çizelge 4.5.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.10 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitkide bakla sayısına ilişkin ortalama sonuçlar

Zaman	Dozlar				Ortalama
	Kontrol	300 ppm	600 ppm	900 ppm	
<b>I</b>	7.26de	8.20cd	8.26cd	7.53de	7.81
<b>II</b>	7.43de	8.86bc	10.56a	9.80ab	9.16
<b>III</b>	6.93e	7.53de	8.10cd	7.96cde	7.63
<b>Ortalama</b>	<b>7.21 b</b>	<b>8.20 a</b>	<b>8.97 a</b>	<b>8.43 a</b>	-----

Farklı harfler 0.05, düzeyinde farklı gruplar gösterir

I.zaman :Üç yapraklı dönem, II.zaman: Çiçeklenme dönemi, III.zaman: Tane dolma zamanı

Çizelge 4.10 incelendiğinde, cycocel dozlarının bitkide bakla sayısına etkisine ilişkin Duncan testi sonuçlarına göre, uygulama dozlarına ilişkin ortalamalara göre bitkide bakla sayısı 7.21–8.97 değerleri arasında değişim göstermiştir. Bitkide bakla sayısına ilişkin en yüksek değer 10.56 adet ile çiçeklenme zamanında 600 ppm dozunda, en düşük değer 6.93 adet ile bitkinin tohum dolma zamanında kontrol dozunda görülmüştür. Cycocel uygulama dozları arasında, ortalama bitkide bakla sayısına ilişkin en yüksek değer 8.97 adet olarak 600 ppm cycocel uygulamasında elde edilmiştir.

Cycocel uygulama zamanı ortalamaları bakımından ise bitkide bakla sayısı 7.63–9.16 adet arasında değişmiştir. En yüksek ortalama 9.16 adet ile bitkinin çiçeklenme zamanı parsellerinde belirlenirken, bunu 7.81 adet ile bitkinin üç yapraklı zaman parselleri izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 7.63 adet olarak bitkinin tohum dolma zamanı parsellerinde saptanmıştır.

Duncan gruplandırmasında bitkide bakla sayısı ortalamaları 6.93–10.56 adet arasında değişmektedir. Bitkide en yüksek ortalama bakla sayısı 10.56 adet olarak bitkinin çiçeklenme zamanında 600 ppm doz uygulanmış parsellerde görülürken, bu ortalamayı 9.80 adet ile bitkinin çiçeklenme zamanında 900 ppm doz uygulanmış parseller izlemiştir. Bitkide en düşük ortalama bakla sayısı 6.93 adet ile bitkinin tane dolma döneminde kontrol dozu uygulanmış parsellerde görülmüştür. Bu ortalamayı 7.26 adet ile bitkinin üç yapraklı döneminde kontrol dozu uygulanmış parseller ve 7.43 adet ile yine bitkinin üç yapraklı dönemi zamanında kontrol dozu uygulanmış parseller ve 7.53 adet ile tane doldurma zamanında 300 ppm CCC uygulaması ile üç yapraklı dönemde 900 ppm CCC uygulaması yapılmış parseller izlemiştir.

Bitkinin üç yapraklı dönemi incelendiğinde, en yüksek ortalama değer 8.26 adet ile 600 ppm doz uygulamasında görülmüştür. Bunu 8.20 adet ile 300 ppm doz uygulaması izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 7.26 adet ile kontrol parsellerinde gözlenmiş, bunu 7.53 adet ile 900 ppm doz uygulaması izlemiştir.

Bitkinin çiçeklenme zamanı incelendiğinde, en yüksek ortalama değer 10.56 adet ile 600 ppm uygulamasında görülmüştür. Bunu 9.80 adet ile 900 ppm uygulaması izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 7.43 adet ile kontrol dozunda görülmüş olup, bunu 8.86 adet ile 300 ppm doz uygulaması izlemiştir.

Bitkinin tohum dolma zamanında en yüksek ortalama değer 8.10 adet ile 600 ppm doz uygulamasında görülmüş olup, bunu 7.96 adet ile 900 ppm doz uygulaması izlemiştir. En düşük değer ise 6.93 adet ile kontrol dozunda görülmüştür.

Elde ettiğimiz bulgular Saleh ve Shahin (1984), Hurduc *et al.* (1985), Rafique (1986), Mishrisky *et al.* (1992), Elia ve Damato (1994) ile Güler (2000)'in bildirdiği sonuçlar ile uyumludur. Buna karşın sadece El-fouly ve El-Hindi (1976)'in bulguları ile çelişmektedir. Bu farklar, araştırmacıların değişik ekolojik koşullarda ve değişik genotiplerle çalışmış olmasından kaynaklanmış olabilir.

#### 4.6 Bitki Biyolojik Verimi

Nohutta farklı doz ve zamanlarda CCC uygulamasıyla bitki biyolojik verimine ilişkin varyans analizi sonuçları çizelge 4.6.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin nohutta bitki biyolojik verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	35	118.91	-----	-----
Bloklar	2	23.83	11.91	10.36
Zaman	2	29.99	14.99	13.05*
Hata <sub>1</sub>	4	4.59	1.14	-----
Doz	3	41.17	13.72	37.25**
Zaman x Doz	6	12.69	2.11	5.74**
Hata <sub>2</sub>	18	6.63	0.36	-----

\*0.05 düzeyinde önemli

\*\*0.01 düzeyinde önemli

C.V. : % 7.57

Çizelgede görüldüğü gibi, bitki biyolojik verimi yönünden cycocel uygulama zamanları ve dozları arasındaki farklılıklar ile zaman x doz interaksyonu önemli bulunmuştur. Bitki biyolojik verimi yönünden zaman x doz interaksyonuna ilişkin farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan duncan testi sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitki biyolojik verimine ilişkin ortalama sonuçlar

Zaman	Dozlar				Ortalama
	Kontrol	300 ppm	600 ppm	900 ppm	
I	5.69 e	8.97 abc	9.00 ab	8.88 abc	8.13 a
II	7.82 cd	8.65 bc	9.96 a	9.85 a	9.07 a
III	5.74 e	5.64 e	8.87 abc	7.13 d	6.84 b
Ortalama	6.42 d	7.75 c	9.28 a	8.62 b	-----

Farklı harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir.

I.zaman: Üç yapraklı dönem, II.zaman: Çiçeklenme dönemi, III.zaman: Tane dolma zamanı

Çizelge 4.12 incelendiğinde değişik miktar ve zamanlarda verilen cycocelin bitki biyolojik verimine etkisine ilişkin Duncan testi sonuçlarına göre; uygulama dozlarına ilişkin ortalamalara göre; 6.42–9.28 g arasında değişkenlik göstermiştir. Cycocel uygulama dozlarında en yüksek bitki biyolojik verimi 9.28 g ile 600 ppm doz uygulamasında görülmüş, bunu 8.62 g ile 900 ppm doz uygulaması ve 7.75 g ile 300 ppm doz uygulama parselleri izlemiştir. En düşük değer ise kontrol dozu uygulanan parsellerde 6.42 g ile gözlenmiştir.

Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin bitkide ortalama biyolojik verime etkisine ilişkin Duncan testi sonuçlarına göre değerler 6.84–9.07 g arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek ortalama değer bitkinin çiçeklenme zamanında 9.07 g olarak görülmüş olup, bunu 8.13 g ile bitkinin üç yapraklı dönemi izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 6.84 g ile bitkinin tohum dolma zamanında elde edilmiştir.

Tüm uygulamalar içerisinde bitki biyolojik verimine ilişkin ortalama sonuçlar 5.64–9.96 g arasında değişmiştir. Birinci zaman incelendiğinde ortalama değerler 5.69–9.00 g arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer 600 ppm doz uygulanan parsellerde 9.00 g olarak ölçülmüştür. Bu değeri ortalama 8.97 g ile 300 ppm doz uygulanan parseller ve ortalama 8.88 g ile 900 ppm doz uygulanan parseller izlemiştir. Birinci gruba ait en düşük ortalama değer ise kontrol parsellerinde 5.69 g'dır.

İkinci zamanda ise, ortalama bitki biyolojik verimi 7.82–9.96 g arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek ortalama değer 9.96 g olarak 600 ppm doz uygulanan parsellerde ölçülmüştür. Bu değeri ortalama 9.85 g ile 900 ppm doz uygulanan parseller ve ortalama 8.65 g ile 300 ppm doz uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ortalama değer ise kontrol dozu uygulanan parsellerde ortalama 7.82 g olarak ölçülmüştür.

Üçüncü zamanda ise, ortalama bitki biyolojik verimi 5.64–8.87 g arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek ortalama değer 8.87 g olarak 600 ppm doz uygulanan parsellerde ölçülmüştür. Bu değeri ortalama 7.13 g ile 900 ppm doz uygulanan parseller ve ortalama 5.74 g ile kontrol dozu uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 300 ppm doz uygulanan parsellerde ortalama 5.64 g olarak ölçülmüştür.

Bitki biyolojik verimine ilişkin araştırma bulgularımız, birçok araştırmacının [ Morandi *et al.* (1982a), Akao *et al.* (1983), Saleh ve Shanin (1984), Suty (1984), Castro ve Vello (1984), Hurduc *et al.* (1985), Rafique (1986), Abdul ve Said (1985), Shah ve Prathapasenam (1991), Castro *et al.* (1991), Xia (1992)] saptadığı sonuçlar ile desteklenmektedir.

#### 4.7 Yüz Tane Ağırlığı

Nohutta farklı doz ve zamanlarda CCC uygulamasıyla yüz tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC’nin nohutta yüz tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

<b>V.K.</b>	<b>S.D.</b>	<b>K.T.</b>	<b>K.O.</b>	<b>F</b>
<b>Genel</b>	35	515.20	-----	-----
<b>Bloklar</b>	2	220.78	110.39	19.92
<b>Zaman</b>	2	117.87	58.93	10.63*
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4	22.16	5.54	-----
<b>Doz</b>	3	19.16	6.38	10.96
<b>Zaman x Doz</b>	6	76.59	12.76	3.92*
<b>Hata<sub>2</sub></b>	18	58.42	3.25	-----

\*0.05 düzeyinde önemli.

\*\*0.01 düzeyinde önemli

C.V. : % 4.53

Çizelge 4.13’de görüldüğü gibi, yüz tane ağırlığı yönünden cycocel uygulama zamanları arasındaki farklılıklar ile zaman x doz interaksyonu önemli bulunmuştur. Yüz tane ağırlığı yönünden zaman x doz interaksyonuna ilişkin farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.7.2.’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta yüz tane ağırlığına ilişkin ortalama sonuçlar

Zaman	Dozlar				
	Kontrol	300 ppm	600 ppm	900 ppm	Ortalama
I	40.60 bc	38.85 bcd	39.10 bcd	41.08 b	39.91 ab
II	40.84 b	40.00 bc	46.33 a	40.48 bc	41.91 a
III	38.16 bcd	38.07 bcd	37.29 cd	36.43 d	37.48 b
Ortalama	39.86	38.97	40.90	39.33	-----

Farklı harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir.

I.zaman :Üç yapraklı dönem, II.zaman: Çiçeklenme dönemi, III.zaman: Tane dolma zamanı

Çizelge 4.14 incelendiğinde, değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin bitkide yüz tane ağırlığına ilişkin uygulama zamanlarına göre yüz tane ağırlığı ortalamaları 37.48–41.91 g arasında değişim göstermiştir. Uygulama zamanlarında en yüksek değer ortalaması 41.91 g olarak bitkinin çiçeklenme dönemindeki cycocel uygulanan parsellerde elde edilmiştir. Bunu ortalama 39.91 g ile bitkinin üç yapraklı dönemindeki cycocel uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 37.48 g ile bitkinin tohum dolma zamanındaki cycocel uygulanan parsellerde saptanmıştır.

Doz uygulamalarına ilişkin ortalamalara göre yüz tane ağırlığı ortalamaları 38.97–40.90 g arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek yüz tane ağırlığı ortalaması 40.90 g ile 600 ppm doz uygulanan parsellerde elde edilirken; bunu 39.86 g ile kontrol dozu uygulanan parseller ve 39.33 g ile 900 ppm doz uygulanan parseller takip etmiştir. En düşük yüz tane ağırlığı ortalaması ise 38.97 g ile 300 ppm doz uygulanan parsellerde elde edilmiştir. Bu değerler istatistikî açıdan analiz edildiğinde farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Tüm uygulamalar içerisinde bitkide yüz tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler 36.43–46.33 g arasında değişmiştir. Birinci zaman incelendiğinde ortalama değerler 38.85–41.08 g arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer 900 ppm doz uygulanan parsellerde 41.08 olarak ölçülmüştür. Bu değeri ortalama 40.60 g kontrol parsellerinde ve ortalama 39.10 g ile 600 ppm doz uygulanan parseller izlemiştir. Birinci gruba ait en düşük ortalama değer ise 300 ppm uygulanan parsellerinde 38.85 g'dır.

İkinci zamanda ise, ortalama yüz tane ağırlığı 46.33–40.00 g arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek ortalama değer 46.33 g olarak 600 ppm doz uygulanan parsellerde ölçülmüştür. Bu değeri ortalama 40.84 g ile kontrol parsellerinde ve ortalama 40.48 g ile 900 ppm doz uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 300 ppm doz uygulanan parsellerde ortalama 40.00 g olarak ölçülmüştür.

Üçüncü zamanda ise, ortalama yüz tane ağırlığı 38.16–36.43 g arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek ortalama değer 38.16 g olarak kontrol parsellerinde ölçülmüştür. Bu değeri ortalama 38.07 g ile 300 ppm doz uygulanan parseller ve ortalama 37.29 g 600 ppm doz uygulanan parseller izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 900 ppm doz uygulanan parsellerde ortalama 36.43 g olarak ölçülmüştür.

Bu sonuçlar incelendiğinde; elde edilen değerler % 5 düzeyinde önemli olmasına karşın, bütün gruplar tek bir grup olarak ele alınırsa; bitkinin çiçeklenme zamanında elde edilen ortalama değerler incelendiğinde hem zaman x doz interaksiyonunda hem zaman ortalamalarında en yüksek ortalama değeri vermiştir.

Yüz tane ağırlığına ilişkin bulgularımız; Hurduc *et al.* (1985) ile Mishriky *et al.* (1992)'nin bulguları ile benzerlik göstermiştir. Ancak Morandi *et al.* (1982 b) ve Suty (1984)'nin elde ettiği sonuçlar ile uyumluluk göstermemektedir. Araştırmacıların değişik uygulama zamanı, doz ve uygulama yöntemi ile farklı genotiplerle çalışmış olmaları bu farklılığın oluşmasına neden olabileceği gibi, çevre koşulları ve yıllar da bu karakterde en fazla varyasyon oluşturan faktörlerdir.

#### **4.8 Bitki Tane Verimi**

Nohutta farklı doz ve zamanlarda CCC uygulamasıyla bitki tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin bitki tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
<b>Genel</b>	35	35.50	-----	-----
<b>Bloklar</b>	2	2.02	1.01	0.78
<b>Zaman</b>	2	13.63	7.81	6.03
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4	5.17	1.29	-----
<b>Doz</b>	3	6.80	2.26	8.03**
<b>Zaman x Doz</b>	6	0.77	0.13	0.45
<b>Hata<sub>2</sub></b>	18	5.08	0.28	-----

\*0.05 düzeyinde önemli.

\*\*0.01 düzeyinde önemli

C.V. : % 15.93

Çizelgede görüldüğü gibi, uygulamalar içerisinde yalnızca cycocelin uygulama dozlarında %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Cycocel uygulama dozlarında ortalamalar arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirlemek için yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.16 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitki tane verimine ilişkin ortalama sonuçlar

Zaman	Dozlar				Ortalama
	Kontrol	300 ppm	600 ppm	900 ppm	
<b>I</b>	2.68	2.91	3.47	2.86	2.98
<b>II</b>	3.59	3.91	5.25	4.26	4.25
<b>III</b>	2.31	2.55	3.38	4.81	2.76
<b>Ortalama</b>	2.86 <b>b</b>	3.12 <b>b</b>	4.03 <b>a</b>	3.31 <b>a b</b>	-----

Farklı harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları gösterir.

I.zaman :Üç yapraklı dönem, II.zaman: Çiçeklenme dönemi, III.zaman: Tane dolma zamanı

Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi, değişik miktar ve zamanlarda verilen cycocelin bitkide tane verimine ilişkin uygulama dozlarına göre ortalamalar 2.86–4.03 g arasında değişkenlik göstermiştir. Uygulama dozlarında en yüksek tane verimi 4.03 g ile 600 ppm doz uygulamasında görülmüş, bunu 3.31 g ile 900 ppm doz uygulaması ve 3.12 g

ile 300 ppm doz uygulanan parseller izlemiştir. En düşük değer ise kontrol dozu uygulanan parsellerde 2.86 g ile gözlenmiştir.

Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin bitki tane verimine etkisine ilişkin Duncan testi sonuçlarına göre ortalama değerler 2.76–4.25 g arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer bitkinin çiçeklenme zamanında 4.25 g olarak görülmüş olup, bunu 2.98 g ile bitkinin üç yapraklı dönemi izlemiştir. En düşük ortalama değer ise 2.76 g ile bitkinin tohum dolma zamanında elde edilmiştir.

Elde edilen veriler bitki tane verimi ile ilgili olarak bildirimde bulunan Akao *et al.* (1983), Saleh ve Shanin (1984), Suty (1984), Hurduc *et al.* (1985), Rafique (1986), Kırtok *et al.* (1987), Shah ve Prathapasenam (1991) ve Güler (2000)'in saptadığı sonuçlar ile desteklenmektedir.

#### 4.9 Bitki Hasat İndeksi

Nohutta farklı doz ve zamanlarda CCC uygulaması ile bitki hasat indeksine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Değişik miktar ve zamanlarda verilen CCC'nin bitkide hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Genel	35	4242.18	-----	-----
Bloklar	2	23.13	1156.86	11.17
Zaman	2	557.26	278.63	2.69
Hata <sub>1</sub>	4	414.01	103.50	-----
Doz	3	29.72	9.90	0.33
Zaman x Doz	6	387.18	64.53	2.14
Hata <sub>2</sub>	18	540.26	30.01	-----

C.V. : % 13.10

Çizelge 4.17’de görüldüğü gibi, bitki hasat indeksi yönünden cyncocel uygulama zamanları ve dozları arasındaki farklılıklar ile zaman x doz interaksyonu istatistikî yönden önemsiz bulunmuştur. Cyncocel uygulama zamanları ve dozlarına göre belirlenen hasat indeksi ortalamaları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Farklı doz ve zamanlarda CCC uygulanan nohutta bitki hasat indeksine ilişkin ortalama sonuçlar

Zaman	Dozlar				
	Kontrol	300 ppm	600 ppm	900 ppm	Ortalama
I	42.81	35.70	34.02	34.74	36.82
II	45.69	50.91	43.21	45.93	46.43
III	37.91	42.14	48.31	40.54	42.22
Ortalama	42.13	42.91	41.80	40.40	-----

I.zaman :Üç yapraklı dönem, II.zaman: Çiçeklenme dönemi, III.zaman: Tane dolma zamanı

Çizelge incelendiğinde, CCC dozlarında, bitki hasat indeksi ortalama değerleri % 40.40– 42.91 arasında değişmiştir. En yüksek bitki hasat indeksi ortalaması % 42.91 ile 300 ppm doz uygulaması yapılmış parsellerde belirlenmiştir. Bunu % 42.13 ile kontrol dozu uygulanmış ve % 41.80 ile 600 ppm doz uygulanmış parseller izlemiştir. En düşük ortalama değer ise % 40.40 ile 900 ppm doz uygulanmış parsellerde görülmüştür.

Cyncocel uygulama zamanları ortalaması bakımından ise, en yüksek ortalama % 46.43 ile çiçeklenme zamanı parsellerinde belirlenirken, bunu % 42.22 ile tohum dolma zamanı parselleri izlemiştir. En düşük ortalama değer ise % 36.82 ile bitkinin üç yapraklı dönemi parsellerinde görülmüştür.

Bitkiye uygulanan CCC’nin etkileri istatistikî açıdan önemsiz görünmekle beraber, beklenen düzeyde olmasa bile küçük farklılıklar yaratmıştır. Tohum dolma zamanında uygulanan CCC bütün dozlarda hasat indeksinde artışa neden olmuş; ancak bitkinin üç yapraklı döneminde bütün dozlar hasat indeksinde negatif etki yaratmıştır. Çiçeklenme

döneminde ise 300 ppm ve 900 ppm doz uygulamaları artışa neden olmuşken; 600 ppm doz uygulaması negatif etkiye neden olmuştur.

Elde ettiğimiz bulgular istatistikî olarak önemli olmamakla birlikte, Abdul ve Said (1985), Rafique (1986)'in bildirdiği sonuçlara benzerlik göstermektedir. Buna karşın El-fouly ve El-Hindi (1976) bildirdiği sonuçlarla çelişmektedir. Bu sonuçlardan yola çıktığımızda; hasat indeksinde tek etkenin cyncocel olmadığını, iklim, toprak özellikleri, yağış miktarı, sulama tekniği vb. etkenlerin de hasat indeksine etki edebileceğini gözlemlemekteyiz. Ayrıca bu farklar, araştırmacıların değişik ekolojik koşullarda, farklı yıllarda, farklı uygulama dozlarıyla, değişik ve eski uygulama yöntemleriyle ve farklı uygulama teknikleriyle çalışmalarından kaynaklanmış olabilir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonuçları topluca değerlendirildiğinde; değişik miktar ve zamanlarda Gökçe nohut çeşidine uyguladığımız cycocelin verim ve verim öğelerine etkilerinde, istatistikî yönden beş özellikte önemli farklılık oluşturduğu saptanmış, ancak diğer karakterlerde de istatistikî olarak önemli olmamakla birlikte CCC'in etkisi gözlenmiştir.

Nohut bitkisinde cycocel uygulamaları sonucunda üç yapraklı dönemde 300 ppm CCC uygulaması; bitki boyunu kısaltmış,

Üç yapraklı ve çiçeklenme döneminde ve 600 ppm CCC uygulamasında bitki biyolojik verimi artmış,

Çiçeklenme zamanında CCC uygulamasında 100 tane ağırlığı artmış ve 600 ppm CCC uygulamasında bitkide bakla sayısı ve bitki tane veriminde artış görülmüştür.

Düşük miktarda CCC uygulamasında olumlu sonuçların elde edilmiş olması, hem ekonomik açıdan hem de çevre kirliliği açısından önemli bir göstergedir.

Bir yıllık araştırma sonuçlarımıza göre; nohutta değişik miktar ve zamanlarda verilen Cycocel' in verim ve verim öğeleri üzerine farklı etkide bulunduğu gözlenmiştir.

Nohutta yapılacak CCC uygulamasının, erken dönemde (bitkinin üç yapraklı dönemi ve bazı faktörlerde çiçeklenme zamanında gibi ) ve 300 ile 600 ppm gibi yüksek olmayan dozlarda olması, önerilecek zaman ve doz olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ancak farklı genotipler ve değişik dozlarla uzun yılları kapsayacak şekilde yapılacak denemelerle daha sağlıklı sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir. Ayrıca CCC, bitki boyunda ve bitkinin diğer vegetatif kısımlarında meydana getirdiği azalmalar nedeniyle özellikle kıyı bölgelerde, sulamanın yapıldığı koşullarda ve dar alanlarda nohut ekiminin yapıldığı yörelerde kullanılırsa daha etkili sonuçlar alınması beklenebilir.

## KAYNAKLAR

- Abdul, K. S. and Said, M. M. 1985. Effect of cycocel and gibberellic acid on growth of broad bean (*Vicia faba* L.) seedling. Faba Bean Abstracts, 5(1):11.
- Abou- Elleil, G. and El-Wazeri, S. M. 1982. Significance of foliar application with certain growth substances for controlling shedding in field beans (*Vicia faba* L.) Field Crop Abstracts, 35 (7): 617.
- Adak, M. S.,Ulukan, H. and Güler, M. 2000.Determination of some agronomical traits in Turkish Faba Bean (*Vicia faba* L.) Lines. Faba Bean Information Service. ICARDA.
- Akao, S., Islahı, K. and Konno, T. 1983. Growth and seed production of soybean plants treated with growth reterdants including N- dimethyl aminosuccinamic acid (B994). Field Crop Abstract, 36 (2): 171.
- Azkan, N. 1999. Yemeklik Tane Baklagiller. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. No:40, 107 s.,Bursa.
- Anonim, 2004. FAO Production Year Book, Rome. www.fao.org
- Anonim, 2005.TC Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. Tarımsal Yapı ve Üretim www.tuik.gov.tr.
- Arora, N. 1999. Effect of IAA and Cycocel on yield contributing parameters of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Annals of Agricultural Research 19(3): 279-281.
- Bangal, D. B., Deshmukh, S. N. and Patil, V. A. 1984. Note on the effect of growth regulators and urea on yield and yield attributes of gram (*Cicer arietinum* L.) Field, Crop Abstracts, 37 (9): 774.
- Baz, A.I. O., M. S. A. and Abdallah, A. R. 1985. Some physiological studies on soybean plants. 1. Effect of some growth regulators on growth, yield , nodulation and chemical composition . Field Crop Abstracts , 38 (7): 402.
- Beşer, E., 2000. Bakla (*Vicia faba* L.)’da değişik miktar ve zamanlarda verilen cycocel’in verim ve verim öğelerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Tarla Bitkileri Bölümü Yüksek Lisans Tezi. S: 45 Ankara.

- Bora, R.K. and Sarma C.M. 2006. Effect of giberrellic acid and cycocel on growth, yield and protein content of pea. *Asian Journal of Plant Sciences* 5(2): 324–330.
- Budak, N., Çalışkan, C.F. ve Çaylak, Ö. 1994. Bitki büyüme regülatörleri ve tarımsal üretimde kullanımı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 31 (2-3): 289-296.
- Castro, P. R. C. and Vello, N. A. 1984. Action of growth regulators on development of soybean cultivar Davis. *Field Crop Abstracts*, 37 (11): 890.
- Castro, P. R.C., Apezato, B., Lara, C., W. W. R., Pellissan, A., Pereira, M., J. A ., Bolenhezi, A .C. and Silveira, J. A .G. 1991. Effect of growth regulators on development, nutritional aspects, anatomy and yield of beans (*Phaseolus vulgaris* cv. *Carioca*). *Field Crop Abstracts*, 44 (10): 953.
- Chailakhyan, M. K. and Arutyunkan, S.1970. Effect of chlormequat on the growth, nodulation and rhizosphere micro-organisms of leguminous plants. *Field Crop Abstracts*, 23 (1): 65.
- Çiftçi, C. Y., 2004. Dünyada ve Türkiye’de Yemeklik Tane Baklagiller Tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi, No: 5. 200s.
- Düzgüneş., O., Kesici, T. ve Gurbuz,F. 1983. İstatistik Metotları-I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ders Kitabı: 229, 218 s. Ankara.
- El-Beltagy, A. S., El-Beltagy, M. S. and Hall, M. A. 1983. Modification of vegetative development, flowering and fruiting behaviour in *Vicia faba L.* by treatment with growth regulators. *Field Crop Abstracts*, 36 (2): 178.
- El- Fouly, M.M. and El- Hindi, M.H. 1976. Preliminary study on the effect of cycocel on growth and yield of *Vicia faba L.* *Field Crop Abstracts*, 29 (11): 771.
- Elia, A . and Damato, G. 1994. Growth regulators, dates of treatments, yield and quality of broad bean (*Vicia faba L.*) and Florence Fennel (*Foeniculum vulgare mill. var. Azoricum thell.*) "seed" *Acta Horticultural* 362, Seed Research in Horticulture V. 83-89.
- Eriş, A. 1991. Büyüme Düzenleyici Maddeler Ders Notları (Basılmamış). Bursa.

- Eser, D., Avcioğlu, R., Soya, H., Geçit, H. H., Çiftçi, C. Y. ve Emeklier, H. Y. 1990. Türkiye’de Yemeklik ve Yemlik Baklagil Üretimi ve Sorunları. Türkiye Zir. Müh. 3. Teknik Kongresi, 23-46 s. Ankara.
- Güler, M. 2000. Effect of various nitrogen and CCC doses on grain yield of barley and wheat. 6th International Wheat Conference, 4-9 June 2000 s. 158. Budapest.
- Hatipoğlu, R., Çeliktaş, R., Türkoğlu, S. ve Can, E. 1999. Transgenik bitkilerin çevre açısından riskleri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. I. Cilt.Genel ve Tahillar. s. 5-8.Adana.
- Hopfenberg, R. and Pimental, D. 2001. Human population numbers as a function of food supply. Environment, Development, and Sustainability 3: 1-15.
- Hurduc, N., Parjol- Savllescu, L., and Popa, G. F. 1985. Effect of applying CCC and Amchem 76 A 563 to beans. Field Crop Abstracts, 38(11): 774.
- Kharanyan, N. N. 1970. Effect of chlormequat on N metabolism in plants. Field Crop Abstracts, 23 (2): 204.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T. ve Cölkesen, M. 1987, Farklı doz ve zamanda verilen CCC'in Çukurova koşullarında Cumhuriyet- 75 buğday çeşidinin kimi özelliklerine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye Tahıl Simpozyumu. s. 191-199. Bursa. 85 — 90.
- Kumar, J., Bahı, P. N., Mehra, R. B. and Raju, D. B. 1981. Variability in Chickpea. ICRISAT International Chickpea Newsletter. No.5:3-4.
- Mishriky, J. F., El-Fadaly, K. A. and Badawi, M.A.1992. Effect of gibberellic acid (GA 3) and chlormequat (CCC) on growth yield and quality of peas (*Pisum sativum L.*). Field Crop Abstracts, 45 (4): 289.
- Morandi, N., Reggiardo, L. and Nakayama, F.1982 a. Effect of CCC and water deficit on the vegetative growth of soybean (*Glycine max (L) Merrill.*). Field Crop Abstracts, 35 (5). 421.
- Morandi, E. N., Reggiardo, L. M. and Nakayama, F. 1982 b. Effect of (2- chloroethyl) trimethyl-ammonium chloride (CCC) on vegetative and reproductive growth and water uptake of soybean (*Glycine max L. Merr.*) grown under adequate water supply. Field Crop Abstracts, 35 (12): 997.

- Özguven, A. I. 1995. Büyüme ve Gelişme Düzenleyicilerin Kullanım ve Üretimi.1V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 2. Cilt., s.1029-1047 . Ankara. Rabie.
- Rafique-Uddm, M.1986. Effect of cycocel on yield and yield contributing characters of *Phaseolus vulgaris* (kidney beans).Field Crop Abstracts, 39 (3): 240.
- Ravikumar, G. H. and Kulkarni, G. N. 1988. Effect of growth regulators on seed quality in soybean genotypes (*Glycine max L. Merrill*). Field Crop Abstracts, 41 (9): 726.
- Saleh,H.H. and Shahin, A.H., 1984. Effect of some growth regulators on growth and yield of peas. Field Crop Abstracts, 37 (2-3 ): 166.
- Shah, T. and Prathapasenam, G. 1991. Effect of CCC on the growth and yield of mung bean (*Vigna radiata (L.) Wilezek var. Guj-2*). Field Crop Abstracts, 44(7): 630.
- Sindhu, J. S.,Singh, O. P. and Singh, K. P. 1985. Component Analysis of the factors determining grain yield in faba bean (*Vicia faba L.*). Faba Bean Information Service,!3. 3-5.
- Suty, L. 1984. Growth regulators and potential of faba bean. Field Crop Abstracts, 37 (7): 592.
- Shalaby, M.A.F. 2006. Effect of cycocel (2- chloroethyl trimethyl ammonium chloride) on vegetative growth, flowering and yield of some chickpea cultivars (*Cicer arietinum, L.*). Annals of Agricultural Science, Mostohor 38 (4): 2085-2104.
- Şehirali, S., Çiftçi, C. Y., Küsmenoğlu, İ., Ünver, S. ve Yorgancılar, O. 1995. Yemelik Baklagiller Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. 4. Ziraat Mühendisleri Kongresi, I. Cilt, T. C. Ziraat Bankası Kültür Yaymlan No:26., s. 449-466 . Ankara.
- Umezaki, T. and Matsumoto, S. 1992. Studies on internode elongation in soyabean plants. 4. Effects of gibberellin biosynthesis inhibitors on internode elongation. Field Crop Abstracts, 45 (2): 128.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Bakanlığı Yayınlanan Yayın No: 121, 623 s. Ankara.

- Wery, J. and P. Grinac, 1983. Uses of legumes and their economic importance. In:  
Technical handbook on symbiotic nitrogen fixation. FAO, Rome, Italy.
- Xia, M. S. 1992. Synergistic effects of gibberellin and other regulators on the growth of  
*Vicia faba*. Field Crop Abstracts, 45 (2): 128.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mortaza HAJYZADEH

Doğum Yeri : İran

Doğum Tari : 04.07.1980

Medeni Hali :Bekar

Yabancı Dili :İngilizce

### **Eğitim Durumu:**

Lise : Molevi lisesi İran'da (1999)

Lisans : İslami Azad Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Eylül 2005-Ocak 2008)