

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN AZOTLU GÜBRE  
FORMLARININ KIŞLIK KOLZA (*Brassica napus ssp. oleifera L.*)' NİN VERİM  
VE VERİM ÖGELERİNE ETKİLERİ**

**Neslihan Duygu ÜSTÜNER**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA**  
**2006**

**Her hakkı saklıdır**

Prof. Dr. Özer KOLSARICI danışmanlığında Neslihan Duygu ÜSTÜNER tarafından hazırlanan bu çalışma 01/02/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı' nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. Orhan ARSLAN

Üye: Prof.Dr. Özer KOLSARICI

Üye: Doç.Dr. Dilek BAŞALMA

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Ülkü MEHMETOĞLU  
Enstitü Müdürü

**ÖZET**  
**Yüksek Lisans Tezi**

**FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE UYGULANAN AZOTLU GÜBRE  
FORMLARININ KIŞLIK KOLZA (*Brassica napus ssp. oleifera L.*)' NİN VERİM  
VE VERİM ÖGELERİNE ETKİLERİ**

Neslihan Duygu ÜSTÜNER

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Özer KOLSARICI

Bu araştırma, 2004 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı; kışlık kolza (*Brassica napus ssp. oleifera L.*)' nın farklı gelişme dönemlerinde (rozet, sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonu) uygulanan farklı azotlu gübre formlarının (amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre) verim ve verim ögelerine etkilerini belirlemektir. Araştırmada, Orkan kışlık kolza çeşidi kullanılmıştır. Ekim; 3 m uzunluğundaki parsellere 5 sıra halinde ekilmiş ve sıra arası 40 cm olacak şekilde el ile yapılmıştır. Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre; en uzun bitki boyu 89.6 cm ile çiçeklenme başlangıcında verilen üreden, en kısa bitki boyu ise 75.2 cm ile çiçeklenme başlangıcında verilen amonyum sülfat formundan elde edilmiştir. Ana sapa bağlı yan dal sayısı en fazla 3.3 adet ile rozet dönemindeki üre uygulamasıyla, en az da 2 adetle sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme sonunda amonyum nitrat ve amonyum sülfat uygulamalarından elde edilmiştir. Ana saptaki kapsül sayısı en fazla 33.7 adet ile sapa kalkmada üre uygulamasıyla, en az 26 adetle çiçeklenme sonu üre uygulamasıyla elde edilmiştir. Kapsüldeki tohum sayısı ise en fazla 24.3 adet ile çiçeklenme sonu üre uygulamasından, en az tohum sayısı ise 21.3 adet çiçeklenme başlangıcı amonyum sülfat uygulamasından elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı en yüksek 4.6 g ile çiçeklenme başlangıcında amonyum sülfat uygulamasıyla, en düşük bin tane ağırlığı 4.0 g ile rozet döneminde amonyum sülfat ve üre uygulamasından elde edilmiştir. Tohum verimi en yüksek 164.8 kg/da ile sapa kalkmada uygulanan üre ile, en düşük tohum verimi de 55.5 kg/da ile çiçeklenme başlangıcı amonyum sülfat uygulamasından elde edilmiştir. Yağ oranları ise en yüksek % 40.76 ile çiçeklenme sonu üre uygulamasından, en düşük yağ oranı da %30.18 ile sapa kalkmada amonyum nitrat uygulamasından elde edilmiştir.

Araştırma sonucunda; sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda uygulanan üre gübresi, en yüksek tohum verimi ve yağ oranını verdiği için kışlık kolzada tercih edilebilir.

**2006, 33 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera L.*), azotlu gübre formu, gelişme dönemleri, verim ve verim ögeleri

**ABSTRACT**  
**Master Thesis**

**THE EFFECTS OF NITROGEN FERTILIZER FORMS APPLIED AT  
DIFFERENT GROWING PERIODS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS  
OF WINTER RAPESEED (*Brassica napus ssp. oleifera L.*)**

Neslihan Duygu ÜSTÜNER

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

Supervisor: Prof. Dr. Özer KOLSARICI

This research was conducted at the experimental Fields of Department of Field Crops, Faculty of Agriculture University of Ankara in 2004. The aim of the study was to investigate the effects of nitrogen fertilizer forms (ammonium sulphate, ammonium nitrate and urea) applied at different growing periods (rosette, jointing stage, preflowering, postflowering) on yield and yield components of winter rapeseed. In the study, winter rapeseed cultivar Orkan was used as material. The seed was planted in 3 m rows with 40 cm between rows by hand. The experimental design was split plot design with 3 replications.

According to the results of the research; the highest plant height was 89.6 cm in flowering with urea and the shortest plant height was 75.2 cm in preflowering with ammonium sulphate. The highest number of lateral branches was in rosette with urea (3.3), while the lowest number of lateral branch was in jointing stage, preflowering, postflowering with ammonium sulphate and ammonium nitrate (2). The highest number of capsule in main branch was in jointing stage with urea (33.7), but the lowest number of capsule in main branch was determined in postflowering with urea (26). The highest number of seed in capsule was in postflowering with urea (24.3), the lowest number of seed in capsule in preflowering with ammonium sulphate (21.3). The highest 1000-seed weight was in preflowering with ammonium sulphate (4.6 g), the lowest 1000- seed weight in rosette with ammonium sulphate and urea (4.0g). The highest seed yield was in jointing stage with urea (164.8 kg/da), the lowest seed yield in preflowering with ammonium sulphate (55.5 kg/da). The highest oil ratio was in postflowering with urea (%40.76), the lowest oil ratio in jointing stage with ammonium nitrate (%30.18).

Results of the research revealed that urea should be preferred because urea applied at jointing, preflowering and postflowering stages gave the highest seed yield and oil ratio in winter rapeseed.

**2006, 33 pages.**

**Key words:** Rapeseed (*Brassica napus ssp. oleifera L.*), nitrogen fertilizer forms, growing periods, yield and yield components.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konumu belirleyen, çalışmamı yönlendiren, çalışmam esnasında bilgilerini esirgemeyen sayın danışmanım Prof. Dr. Özer KOLSARICI' ya, çalışmamın başlaması ve yürütülmesinde, verilerin değerlendirilip yorumlanmasında büyük katkıları bulunan bir hoca, bir arkadaş olarak destek olan Araş. Gör. Mehmet Demir KAYA' ya, proje kapsamında birlikte çalıştığım arkadaşlarım Araş. Gör. Arif İPEK' e ve Araş.Gör. Güray AKDOĞAN' a, hayatımın her döneminde desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen aileme ve diğer emeği geçenlere sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Neslihan Duygu ÜSTÜNER

Ankara, Ocak 2006

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1 Materyal.....	8
3.2 Deneme Yeri .....	8
3.2.1 Deneme yerinin iklim özellikleri.....	8
3.2.2 Deneme yerinin toprak özellikleri.....	9
3.3 Yöntem .....	10
3.3.1 Bakım.....	10
3.3.2 Ölçüm ve Tartımlar .....	11
3.3.2.1 Çiçeklenme tarihi .....	11
3.3.2.2 Bitki boyu .....	11
3.3.2.3 Ana sapa bağlı yan dal sayısı .....	11
3.3.2.4 Ana saptaki kapsül sayısı .....	11
3.3.2.5 Kapsüldeki tohum sayısı .....	11
3.3.2.6 Bin tohum ağırlığı .....	11
3.3.2.7 Tohum verimi .....	11
3.3.2.8 Yağ oranı.....	11
3.3.2.9 Yağ verimi.....	11
3.3.3 Verilerin Değerlendirilmesi .....	12
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA .....	13
4.1 Çiçeklenme Tarihi.....	13
4.2 Bitki Boyu .....	14
4.3 Ana Sapa Bağlı Yan Dal Sayısı.....	16
4.4 Ana Saptaki Kapsül Sayısı.....	17
4.5 Kapsüldeki Tohum Sayısı.....	19
4.6 Bin Tohum Ağırlığı.....	20
4.7 Tohum Verimi.....	21
4.8 Yağ Oranı .....	23
4.9 Yağ Verimi .....	25
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	27
KAYNAKLAR.....	29
ÖZGEÇMİŞ.....	33

## SİMGELER DİZİNİ

mm:	Milimetre
cm:	Santimetre
kg/da:	Kilogram/ Dekar
g:	Gram
Ort.:	Ortalama
%:	Yüzde
°C:	Santigrad derece
K.T.:	Kareler toplamı
K.O.:	Kareler ortalaması
S.D.:	Serbestlik derecesi
F:	Frekans
AN:	Amonyum nitrat
AS:	Amonyum sülfat
Ü:	Üre

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Deneme yerinin uzun yıllar ortalaması ve 2004 Eylül- 2005 Ağustos aylarına ait iklim verileri .....	8
Çizelge 3.2 Deneme yerine ait toprak analiz sonuçları.....	9
Çizelge 4.1 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada çiçeklenme tarihine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi.....	13
Çizelge 4.2 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada çiçeklenme tarihi ortalamaları .....	14
Çizelge 4.3 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi.....	14
Çizelge 4.4 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada bitki boyu ortalamaları .....	15
Çizelge 4.5 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana sapa bağlı yan dal sayısına ilişkin varyans analizi.....	16
Çizelge 4.6 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana sapa bağlı yan dal sayısına ilişkin ortalamaları .....	17
Çizelge 4.7 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana saptaki kapsül sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi.....	17
Çizelge 4.8 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana saptaki kapsül sayısına ilişkin ortalamaları .....	18
Çizelge4.9 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada kapsüldeki tohum sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi.....	19
Çizelge4.10 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada kapsüldeki tohum sayısına ilişkin ortalamaları .....	19



Çizelge 4.11	Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada bin tane ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi.....	20
Çizelge 4.12	Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada bin tane ağırlığına ilişkin ortalamaları	21
Çizelge 4.13	Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada tohum verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi.....	22
Çizelge 4.14	Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada tohum verimine ilişkin ortalamaları ...	22
Çizelge 4.15	Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi.....	23
Çizelge 4.16	Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ oranı ilişkin ortalamaları .....	25
Çizelge 4.17	Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi.....	25
Çizelge 4.18	Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ verimine ilişkin ortalamaları .....	25

## 1.GİRİŞ

Dünya nüfus artışına bağlı olarak, besin maddelerine olan talebin artışı ve çevre kirliliği öncelikle çözüm gerektiren konular arasında yer almaktadır. Bu amaçla nüfus artış hızının kontrol edilmesine, besin maddeleri üretiminin arttırılmasına ve doğal kaynakların korunmasına çalışılmalıdır. Bilindiği üzere, gerek insan beslenmesinde, gerekse hayvan beslenmesinde bitkisel ürünler önemli bir yer almakta olup, besin maddeleri artışı daha çok bitkisel ürünlerdeki artış olarak düşünülmektedir.

Türkiye’de her yıl giderek artan bitkisel yağ açığımızın kapatılabilmesinde, ayçiçeğinin yanında alternatif yağ bitkileri arasında kolzanın önemli bir yeri vardır. Diğer yağ bitkilerine nazaran yazlık ve kışlık çeşitlerin olması, ekiminden hasadına kadar mekanizasyona uygunluğu, yağ ve yem fabrikalarının atıl kapasitede çalıştıkları Haziran- Temmuz aylarında hammadde sağlanması, yağ oranı ve yağ kalitesinin yüksek olması gibi üstünlükleri, kolzanın başta Trakya-Marmara yöresi olmak üzere, Orta Anadolu ve Geçit bölgelerinde özellikle sulanan şekerpancarı alanlarında ekim nöbetinde kışlık bir yağ bitkisi olarak yer alabileceği ve yağlı tohum üretimine önemli katkı sağlayacağı yapılan çok sayıdaki araştırmalarla da kanıtlanmıştır (Kolsarıcı ve Er 1988).

Türkiye gıda maddesi üretimi bakımından, kendine yeter ülkeler arasında yer almasına karşın; son yıllarda nüfus artışına paralel olarak, üretim potansiyeli de olması gereken artışın çeşitli nedenlerle gerçekleştirilmemesi nedeniyle, bu özelliğini kaybetmiştir. Yağlı tohumlu bitkilerin ekim alanı yıldan yıla daralmaktadır. 2003 verilerine göre yağlı tohumlu bitkiler ekim alanı 1.376.991 ha olup, bunun 545 bin ha’ ı ayçiçeği, 44 bin ha’ ı susam, 28 bin ha’ ı yerfıstığı, 27 bin ha’ ı soya, 250 ha’ ı aspir, 2.800 ha’ ı kolza olarak dağılım göstermektedir (Anonim 2004a).

Yemeklik bitkisel yağ tüketimi ayçiçeği, soya, çığit ve zeytin gibi bitkilerden karşılanmasına rağmen üretim miktarı tüketimi karşılayacak durumda değildir.

Türkiye’ de 2003 yılında kişi başına yağ tüketimi 17.6 kg /yıl, dünyada ise ortalama 26 kg/yıl’ dır. 2003 yılı verilerine göre Türkiye’ de yağ bitkileri üretimi 2.359 bin ton olmasına rağmen, gerekli olan miktar 3.562 bin ton olmuştur (Anonim 2004a).

Türkiye’de hemen hemen her bölgede yetişebilme imkanı olan kolzanın ayçiçeğinden sonra düşünülebilecek ilk bitki olduğu söylenebilir. Yazlık ve kışlık formları bulunan kolza tohumlarında % 40- 45 oranında bulunan yağ daha çok likit olarak gıda sanayinde değerlendirilmektedir. Ekimden hasada kadar mekanizasyona uygun oluşu kolzanın üstün özelliklere sahip bir yağ bitkisi olduğunu göstermektedir (Kolsarıcı vd. 2005).

Gereksinim duyulan yağ miktarı üretimle karşılanamadığı için her yıl yurtdışından belirli miktarlarda ham yağ ithal yoluyla karşılanmakta ve büyük miktarlarda döviz kaybı olmakta ve dış borcumuz artmaktadır. Ülkemizde yıllık yağ ihtiyacı 1 milyon 500 bin ton olmasına karşılık, üretim 800 - 850 bin ton civarındadır. 2000 yılında bitkisel yağ tüketim değeri 1.559 bin ton iken, 2015 yılında 2.037 bin tona çıkabileceği, bunun içinde yağ bitkileri üretiminin 3.375 bin ton’ dan 4.413 bin ton’ a ulaşması gerektiği hesaplanmıştır (Kolsarıcı vd. 2005). 2003 yılında yağlı tohum dış ticaretinde (soya, ayçiçeği ve pamuk tohumu verileri baz alındığında) 43.996 ton ihracat, 1.400 bin ton da ithalat yapılmıştır (Anonim 2004b).

Yapılan araştırmalarda, ülkemizin birçok bölgesinin kolza tarımına elverişli olduğu ve yüksek seviyede verimler alınabildiği saptanmıştır. Kolza’ nın diğer yağlı tohumlu bitkilere göre erken hasada gelmesi nedeniyle çiftçinin işgücü dağılımının düzenlenmesinin yanı sıra % 50 atıl durumda bulunan yağ ve yem fabrikalarına da hammadde sağlayacaktır (Arıoğlu 2000).

Halen Orta Anadolu çiftçisince pek tanınmayan kolzanın üretiminde gübre dozu ve gübre formları gibi bazı yetiştirme tekniklerinin kolzanın farklı gelişme devrelerindeki uygulamalarında göstereceği performansların tohum ve yağ verimine etkileri ekonomik açıdan önem taşımaktadır (Karaaslan 1998).

Türkiye’de kolza üretimi 1948’ den başlayarak istatistiklere geçmiş fakat çok az üretilmiştir. 1960’ lı yıllardan sonra kolza üretiminde önemli sayılabilecek bir artış görülmüştür. 1979’ larda büyük bir patlama yaparak 27.500 ha ekiliş, 43.000 ton üretim potansiyeline ulaşmıştır. Sonraki yıllarda yağında doymamış yağ asitlerinden olan 22:1 karbonlu erusik asidin yüksek oranda bulunması nedeniyle ekim yasağı getirilmiştir. Bunu takip eden yıllarda yapılan bir çok ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen erusik asitsiz, glikosinolatsız 00 tipi yazlık ve kışlık kolza çeşitleri getirilerek Çukurova bölgesinde ekimi yapılmış ve çok iyi sonuçlar alınmıştır (Kural ve Özgüven, 1996). Fakat kolzanın ekim alanının genişlememesinde; kuraklık, hastalık ve zararlılar dışında özellikle taban fiyat politikaları, ekonomik teşvik ve güvence, depolama, ekim alanlarının kontrolsüz genişletilmesi, kalitesiz tohumluk kullanımı gibi bir takım sebeplerde kolzanın ekim alanlarında bu güne kadar büyük bir artış sağlanamamasının nedenleridir (Marquard 1987).

Türkiye’de ekim alanları işlenebilecek kültür arazilerinin son sınırına yaklaştığı için üretim artışını ancak birim alan verim artışı, uygun yetiştirme teknikleri ve kaliteli yeni çeşitlerin geliştirilmesiyle gerçekleştirilebilir. Bu çalışmada, halen bir çok tarım kesimince bilinmeyen uygun yetiştirme tekniklerinin çözümüne katkı sağlayacak olan gübreleme esas alınmıştır.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda, özellikle Fransa’da yürütülen çalışmalarda, kolza bitkisinin azotlu gübreden yararlanmasının ancak rozet oluşumu sonu sapa kalkma devresinde başladığı ortaya konulmuştur (Patil *et al.* 1978). Bugüne kadar bir çok tarla bitkisinde olduğu gibi kolzada da azotlu gübrenin yarısının ekimle birlikte verilmesinin bitkiye hiçbir yarar sağlamadığını, verilen azotun ekimden itibaren en az 3- 4 aylık periyottan sonra bitki tarafından alındığı bilinmektedir (Lutman and Dixon 1987). Bu çalışma ile bazı azotlu gübre formlarının kolzanın (*Brassica napus ssp. olifera*) farklı gelişme dönemlerinde uygulamasıyla verim ve verim öğelerine etkilerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Gross (1963), ekim zamanı geciktikçe bitki boyunun 106.7 cm' den 55.9 cm' ye, tohum veriminin ise 121.3 kg/da' dan 34.4 kg/da' a düştüğünü tespit etmiştir.

İncekara (1972), kolzada azotlu gübre uygulayarak dekardan 140 – 180 kg tohum verimi alınabildiğini, kışlık formlarda bin tohum ağırlığının 4.5 – 5.9 g arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Grami and Stefansson (1977), kolzada amonyum sülfat uygulaması yapmışlar, amonyum sülfat ile yağ ve protein miktarının negatif korelasyona sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Holmes and Ainsley (1977), İskoçya'da yazlık kolzada yaptıkları araştırmada yüksek verim alabilmek için 187- 200 kg/ha azotlu gübre kullanılmasının yeterli olabileceğini belirtmişlerdir.

Diepenbrock and Henning (1978), kolza' da azotlu gübre uygulayarak yaptıkları araştırma sonuçlarına göre; bitki başına yan dal sayısının 3 - 5 adet, ana saptaki kapsül sayısının 49.9 adet, kapsüldeki tohum sayısının 18.4 - 26.0 adet ve bin tohum ağırlığının 4.13 – 4.64 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Öğütçü ve Kolsarıcı (1979), Orta Anadolu' da kışlık kolza ekiminin Eylül' ün ilk haftasında mutlaka tamamlanması gerektiğini, kolzanın diğer kışlık bitkilere göre 3 – 5 hafta önce ekilmesi ve ekim süresinin çok sınırlı olduğunu belirtmişlerdir.

Westphal and Marquard (1981), *Brassica* türlerinin verim ve kalitelerini saptamak amacıyla araştırmalar yapmış, kolza çeşitlerinin yağ oranlarının % 45.9 – 47.9, ortalama tohum verimlerinin ise 1450 – 1670 kg/ha arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Schuster and Taghizadeh (1981), kolzanın bitki başına verim, bitki başına tohum sayısı ve kapsüldeki tohum sayısının, birim alandaki verim üzerine çok etkili olduğunu, çiçeklenme ve olgunlaşma periyodunun uzunluğu ile bitki verimi ve kapsüldeki tohum sayısının doğru orantılı olarak arttığını gözlemlemişlerdir.

Lauger and Hill (1982), kışlık kolzada bin tohum ağırlığının 4.5-5.6 g arasında değiştiğini saptamışlar ve kışlık kolza çeşitlerinde yağ oranının % 40-46 olduğunu belirtmişlerdir.

Yau and Thurling (1987), farklı azot gübresi dozlarının yazlık kolzada tohum verimine etkisini araştırmışlar, azot miktarı arttıkça kuru madde miktarının ve tohum veriminin arttığını belirtmişlerdir.

Cheng and Fu (1988), kolzada N, P, K kombinasyonlu 4.53-4.98 kg/ha gübre kullandığında tohum veriminin yükseldiğini belirtmişlerdir.

Wright *et al.* (1988), Avustralya' da gübre çeşitleri ve dozları üzerine yaptıkları çalışmada; yaprak genişliği ve verimi arttırmak için potasyum ve azotlu gübre kullanılması gerektiğini, çiçeklenme sonrası azotlu gübre uygulandığında ise tohum veriminin doğrudan etkilendiğini belirtmişlerdir.

İbrahim *et al.* (1989), Mısır' da yaptıkları çalışmada; yazlık kolzada 213 kg/ha azotlu gübrenin ürün veriminde dikkate değer bir artış sağladığını belirtmişlerdir.

Bailey and Grant (1990), Kanada' da kışlık kolza üzerinde yaptığı araştırmada azotlu gübre uygulamasının dozlarını arttırdığında tohum veriminin ve kalitenin de arttığını belirtmiştir.

Taylor *et al.* (1991), Avustralya' da iki ayrı zamanda azot uygulanması yapmışlar, iki ayrı zamanda verilen azotlu gübrenin verim artışı için yeterli olduğunu, iki ayrı zamanda uygulamanın ekimle birlikte bütün azot dozunun verilmesinden daha efektif olduğu belirtmişlerdir.

Uddin *et al.* (1992), kolzada birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitki boyunun kısaldığını bunun yanında bitki başına yan dal sayısının, kapsül sayısının, kapsüldeki tohum sayısının, bin tohum ağırlığının ve tohum veriminin fazla değişmediğini belirtmişlerdir.

Barszczak *et al.* (1993), kolzada azotlu gübre kullanarak ve kullanmayarak yaptıkları verim çalışmalarında, azotlu gübreyi ilk sulamayla birlikte verdiğinde önemli bir miktarda verim artışının olduğunu belirtmişlerdir.

Bilsborrow *et al.* (1993), kolzada azotlu gübre kullanımını ekimle, sapa kalkmada, çiçeklenme başlangıcında ve sonunda uygulamış, en uygun gübreleme zamanının bahar aylarında kışlık kolzanın sapa kalkma ve çiçeklenme başlangıcı devresinde 120 – 240 kg/ha azot dozu uygulaması ile olduğunu belirtmişlerdir.

Aufhammer *et al.* (1994), Avustralya’da yaptığı çalışmada *Brassica* türlerinde 200 kg/ha’ dan 330 kg/ha’ a kadar azotlu gübre uygulaması sonucu, toprak tipleri göz önüne alınmaksızın azotlu gübre miktarı arttıkça yağ oranlarının arttığını, hasat indeksinin azaldığını belirtmişlerdir.

Al-Jaloud *et al.* (1995), bitki boyunun gübre uygulama yapılmadığında 128- 152 cm iken azotlu gübre kullanıldığında 141- 158 cm’ ye çıktığını, yağ oranının % 30.15- 34.53’ den % 33.80- 35.96’ ya çıktığını, tohum veriminin ise % 3.69- 4.06 oranında arttığını belirtmişlerdir.

Asare and Scarisbrick (1995), tohumun kalitesini belirlemek amacıyla kolzada N ve sülfür uygulaması yapmışlar, N uygulanan çalışmada kolzada glikozinolat oranı ve kuru ot ağırlığının arttığını belirtmişlerdir. N ve S birlikte kullanıldığında da tohum verimini arttırdığını gözlemlemişlerdir.

Sieling *et al.* (1998), kışlık kolzada bahar aylarında 120- 240 kg/ha azotlu gübre uygulandığında optimum verimin elde edilebildiğini belirtmişlerdir.

Aytaç (1999), Samsun’da yaptığı iki yıllık çalışmada 0, 7, 14, 21 kg/da azotlu gübre uygulamış ve azotlu gübre dozlarının daha fazla olduğunu ve çalışmaya bir kaç yıl daha devam edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Başalma (1999), kışlık kolzada 4 farklı azot dozu (0, 8, 12, 16 kg/da) uygulamış, azot dozu arttıkça yağ oranlarında azalmalar görüldüğünü fakat tohum verimlerinin arttığını belirtmiştir.

Sieling *et al.* (1999), Avusturalya’ da yaptığı çalışmada sonbaharda ve kışın topraktaki mineral miktarını araştırmışlar; azot miktarı az olan topraklarda tohum veriminin azaldığını ve kışlık arpa ile rotasyonlarında topraktaki azot miktarının arttığını belirtmişlerdir.

Cheema *et al.* (2001), azot ve fosforlu gübre doz ve uygulama zamanlarının kolzanın büyüme, tohum ve yağ verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Pakistan’da 1995-1997 yıllarında yürüttükleri çalışmada; maksimum tohum verimi ve yağ verimi almak için 90 kg/ha N ve 60 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu gübre oranları verildiğinde 1729 kg/ha- 1828 kg/ha tohum verimi alındığı görülmüştür. Gübre uygulama zamanlarının kolzanın tohum verimini etkilemediğini belirlemişlerdir.

Behrens *et al.* (2001), Hollanda’da azotlu gübrenin değişik formları ve farklı veriliş zamanı üzerine çalışmalar yapmış, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası azotlu gübre verilmesinin tohum verimi artışına sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Colnenne *et al.* (2002), kolzada değişik oranlarda (0, 20, 40, 60, 80, 100 kg/ha) azotlu gübre vermişler, azot oranı arttıkça bitki boyunun, yaprak büyüklüğünün ve yağ oranının arttığını belirtmişlerdir. Ortalama 40 kg/ha N verildiğinde tohum verimini olumlu etkilediği görülmüştür.

Jeuffroy *et al.* (2002), bitki besin maddelerinden fakir ekim alanının azotlu gübre ile beslendiğinde alınan ürünün kalitesinin ve tohum veriminin arttığını belirtmişlerdir. Özellikle kışlık kolzada azot eksikliğinin çok önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Barlog and Grzebisz (2004), Polonya’ da 2003 yılında yaptıkları çalışmada; kışlık kolzaya 40 kg/ha azotlu gübre, 150 kg/ha K<sub>2</sub>O, 90 kg/ha P<sub>2</sub>O uygulandığında kışlık kolzada yaklaşık % 50’ ye varan verim artışının olduğunu saptamışlar ve azotlu gübreyi büyüme dinamikleri arasında belirtmişlerdir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Araştırmada Orkan kışlık kolza (*Brassica napus ssp. olifera*) çeşidi ile azotlu gübre formlarından amonyum nitrat (%33 N), amonyum sülfat (%21 N) ve üre (%44 N) kullanılmıştır.

#### 3.2 Deneme Yeri

Deneme, 2004 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü' ne ait araştırma-deneme tarlasında kurulmuştur.

##### 3.2.1 Deneme yerinin iklim özellikleri

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü' ne ait deneme yerinin uzun yıllar ortalama ve denemenin yürütüldüğü yıla ait ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yıllık toplam yağış (mm) değerleri Çizelge 3.1' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Deneme yerinin uzun yıllar ortalaması ve 2004 Eylül- 2005 Ağustos aylarına ait iklim verileri (\*)

AYLAR	Aylık Ort. Sıcaklık (°C)		Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ort. Nispi Nem (%)	
	Uzun Yıl. Ort.	2004-2005	Uzun Yıl. Ort.	2004-2005	Uzun Yıl. Ort.	2004-2005
EYLÜL	18.5	19.3	14.1	2.7	50.4	49.3
EKİM	12.9	14.2	30.7	10.9	61.5	61.5
KASIM	6.7	7.2	36.7	35.2	70.4	66.8
ARALIK	2.3	2.3	43.6	8.7	75.8	72.8
OCAK	0.3	3.5	41.5	19.3	74.3	69.4
ŞUBAT	1.8	2.5	32.5	27.4	69.7	67
MART	5.9	6.2	34.2	67.6	63.2	65.5
NİSAN	11.2	11.6	53.1	58.9	60.8	78.6
MAYIS	15.9	16.6	50.0	86.7	58.4	58.3
HAZİRAN	20.0	19.5	33.5	37.1	42.7	54.7
TEMMUZ	23.3	25	15.8	11.9	46.8	51.1
AĞUSTOS	22.8	25.4	13.5	0.1	47.4	51.7

\*: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Arşivleri 2005 Ankara

Çizelge 3.1' de on iki aylık sıcaklık, yağış ve nem tablosu incelendiğinde ekimin yapıldığı ilk aylarda sıcaklık mevsim normallerinin üzerinde seyretmektedir. Genel olarak baktığımızda ise 2004 - 2005 yılları sıcaklık bakımından mevsim normallerinin üstünde seyretmiştir. Kış aylarında sıcaklık ortalama 0 °C' nin altına düşmemiştir.

Aylık toplam yağışta ise; eylül ayından mart ayına kadar yağışlar uzun yıllar ortalamasının altında seyretmiştir. Bu durum kolzanın gelişimine olumsuz etki yapmıştır. Mart ve mayıs aylarındaki yağış artışları bitkinin gelişimindeki bu açığı kapatmaya yetmemiştir.

Aylık nispi nemin ise uzun yıllar ortalamalarından fazla bir sapma göstermediği görülmektedir.

### 3.2.2 Deneme yerinin toprak özellikleri

Araştırmanın yapıldığı 2004 ve 2005 yıllarında deneme yerlerinden alınan toprak örnekleri Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü analiz sonuçları Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme yerine ait toprak analiz sonuçları\*

Derinlik (cm)	Su ile doymuşluk (%)	Tuz (%)	PH	Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	Potasyum K <sub>2</sub> O (kg/da)	Organik madde (%)
0-20	73	0.110	7.24	5.0	5.4	241	1.57
20- 40	71	0.110	7.22	5.0	2.4	185	1.02

\*: T.C. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü analiz sonucu

### 3.3 Yöntem

Deneme, tesadüf bloklarında, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim,  $3.0 \times 2.0 = 6 \text{ m}^2$  lik parsellere, 5 sıra ve sıra arası 40 cm tutularak 06 Ekim 2004 tarihinde yapılmıştır. Ölçümlerde ve hasatta kenar sıraları değerlendirme dışında tutulmuştur. Toplam araştırma alanı 36 parselden,  $36 \times 6 = 196 \text{ m}^2$  olmuştur. Ekimden yaklaşık 5 hafta sonra seyreltme yapılmıştır. Rozet dönemi (11/03/2005), sapa kalkma dönemi (10/04/2005), çiçeklenme başlangıcı (26/04/2005) ve çiçeklenme sonunda (23/06/2005) belirlenen parsellere ayrı ayrı olmak üzere, toprak analiz sonuçlarına göre amonyum sülfat (% 21) gübresinden 330 g/parsel, amonyum nitrat (% 33) gübresinden 200 g/parsel ve üre (% 44) gübresinden 145 g/parsel uygulanmıştır. Hasat 06/07/2005 tarihinde yapılmıştır.

#### 3.3.1 Bakım

Tüm parsellerde, yağışlardan sonra oluşan kaymak tabakasının kırılması, yabancı ot mücadelesi için bitkilerin gelişmesini teşvik amacıyla 2 kez çapa yapılmıştır. 09 Şubat 2004 tarihinde bitkiler arasında sıra üzeri 5 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır.

Bitkilerin farklı gelişme dönemlerine göre gübreleme yapılmasında kriter olarak aşağıdaki gözlemler dikkate alınmıştır.

**Rozet:** Bitkilerin toprak üstüne çıktıktan sonra yaklaşık 6-8 yapraklı olduğu dönem rozet olarak kaydedilmiştir.

**Sapa kalkma:** Bitkilerin ilkbaharda çiçek oluşturmaya başlanmadan önceki zaman sapa kalkma dönemi olarak değerlendirilmiştir.

**Çiçeklenme başlangıcı:** Parselde ilk çiçek görülmeye başlandığı zaman çiçeklenme olarak kaydedilmiştir.

**Çiçeklenme sonu:** Parseldeki bitkilerin çiçeklenmesini tamamlayıp kapsüllerinin olgunlaştırmaya başladığı zaman çiçeklenme sonu olarak değerlendirilmiştir.

### **3.3.2 Ölçüm ve Tartımlar**

#### **3.3.2.1 Çiçeklenme tarihi (gün)**

Ekimden itibaren parselde ilk çiçeklenmenin görüldüğü tarih gün olarak hesaplanmıştır.

#### **3.3.2.2 Bitki boyu (cm)**

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide kök boğazı ile tepe noktası arasındaki uzunluk bitki boyu olarak ölçülmüştür.

#### **3.3.2.3 Ana sapa bağlı yan dal sayısı (adet)**

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide ana sapa bağlı yan dallar sayılarak bulunmuştur.

#### **3.3.2.4 Ana saptaki kapsül sayısı (adet)**

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin ana sapındaki kapsüller sayılarak bulunmuştur.

#### **3.3.2.5 Kapsüldeki tohum sayısı (adet)**

Her parselden seçilen 10 bitkinin her birinden alınan 20' şer adet kapsüldeki tohum sayısı sayılarak bulunmuştur.

#### **3.3.2.6 Bin tohum ağırlığı (g)**

Her parseldeki tohumlar ISTA yöntemine göre 8 x 100 adet gruplar halinde sayılıp tartılmış ve elde edilen değerlerin ortalaması 10 ile çarpılarak bulunmuştur.

#### **3.3.2.7 Tohum verimi (kg/da)**

Hasattan sonra her parselin bitkileri ayrı ayrı harman edilip temizlendikten sonra tartılarak g olarak parsel verimleri, elde edilen bu değerler daha sonra kg/da' a çevrilerek dekara verimleri bulunmuştur.

### **3.3.2.8 Yağ oranı (%)**

Yağ oranları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Gerhard soxholet cihazında petrol eteri ekstraksiyonuyla saptanmıştır. Her parselden elde edilen tohumlardan yaklaşık 5 g örnek alınarak laboratuarda öğütülmüş, daha sonra 105 °C sıcaklıkta 2 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulduktan sonra etere sokularak yağı alınmış, tekrar 105 °C' de 2 saat bekletilerek tartılmıştır. Kuru numuneler arasındaki farklar oranlanıp % olarak yağ oranları bulunmuştur.

### **3.3.2.9 Yağ verimi (kg/da)**

Elde edilen yüzde yağ değerleri tohum verimleriyle oranlanarak dekara yağ verimi hesaplanacaktır.

### **3.3.3 Verilerin değerlendirilmesi**

Elde edilen verilerle MSTAT-C istatistik analiz programıyla verilerin bilgisayarda varyans analizleri yapılmış, uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini saptamak amacıyla Duncan testi uygulanmıştır.

#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu araştırma, 2004 yılında farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kışlık kolzada, bitki boyu, bitkide yan dal sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, kapsüldeki tane sayısı, tane verimi, bin tohum ağırlığı ve yağ oranı üzerine etkilerini saptamak amacıyla yürütülmüştür. Özelliklere ilişkin veriler ve bu verilerin değerlendirilmesi ile elde edilen sonuçlar ayrı ayrı başlıklar altında açıklanmıştır.

##### 4.1 Çiçeklenme Tarihi

Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada çiçeklenme tarihine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada çiçeklenme tarihine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S D	K T	K O	F
Tekerrür	2	0.66	0.33	0.57
Gübre Formları (A)	2	6.50	3.25	5.57
Hata <sub>1</sub>	4	2.33	0.58	-
Uygulama Zamanı (B)	3	3.66	1.22	0.49
A x B	6	29.5	4.91	1.99
Hata <sub>2</sub>	18	44.3	2.46	-

Çizelge 4.1' de görüldüğü gibi, çiçeklenme tarihi yönünden azotlu gübre formu, uygulama zamanı ve gübre formu x uygulama zamanı etkileşimi önemsiz bulunmuştur. Farklılık tesadüften ileri gelmektedir. Çiçeklenme tarihinin bulunan verilerine yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.2' de özetlenmiştir.

Çizelge 4.2 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada çiçeklenme tarihi ortalamaları (gün)

Gübre Formları	Uygulama zamanları				Ortalama
	Rozet	Sapa Kalkma	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme Sonu	
AN	201.0	202.0	201.6	203.0	202.0
AS	202.3	201.0	202.3	203.6	202.3
Ü	203.0	204.3	203.3	201.6	203.0
Ortalama	202.1	202.4	202.4	203	202.4

Çizelge 4.2’ de görüldüğü gibi, en uzun çiçeklenme tarihi rozet döneminde, sapa kalkma ve çiçeklenme başlangıcında 203, 204.3 ve 203.3 gün ile üre uygulamasından, çiçeklenme sonunda ise 203.6 gün ile amonyum sülfat uygulanan parselden elde edilmiştir. Çiçeklenme tarihi üzerine amonyum nitrat çiçeklenme sonunda, amonyum sülfatın da çiçeklenme sonunda, ürenin ise sapa kalkma döneminde diğer dönemlere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

#### 4.2 Bitki Boyu

Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S D	K T	K O	F
Tekerrür	2	353.22	176.61	-
Gübre Formları (A)	2	233.14	116.57	14.651*
Hata <sub>1</sub>	4	31.82	7.95	-
Uygulama Zamanı (B)	3	85.15	28.38	2.087
A x B	6	304.26	50.71	3.729*
Hata <sub>2</sub>	18	244.76	13.59	-

\*: %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3’ de görüldüğü gibi, bitki boyu yönünden azotlu gübre formu ile gübre formu x uygulama zamanı interaksyonu %5 düzeyinde önemli, uygulama zamanı ise önemsiz bulunmuştur. Belirlenen bu farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.4’ de özetlenmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının

Gübre Formları	kolzada bitki boyu ortalamaları (cm)				Ortalama
	Uygulama zamanları				
	Rozet	Sapa Kalkma	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme Sonu	
AN	84.0 abc	78.7 cd	84.5 abc	77.5 cd	81.2a
AS	81.7 bcd	77.9 cd	75.2 d	77.5 cd	78.0ab
Ü	79.2 cd	86.9 ab	89.6 ab	81.5 bcd	84.3cd
Ortalama	81.6	81.2	83.1	78.8	81.1

\*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.4’ de görüldüğü gibi, rozet döneminde en yüksek bitki boyu 84.0 cm ile amonyum nitrat uygulamasından, sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda ise sırasıyla 86.9 cm, 89.6 cm ve 81.5 cm ile üre uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bitki boyu üzerine amonyum nitrat ve ürenin çiçeklenme başlangıcında, amonyum sülfatın rozet döneminde, diğer dönemlere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

Bitki boyu bakımından elde ettiğimiz bulgular, Al-Jaloud *et al.* (1995)’in belirlediği bitki boyun ortalamasından (azotsuz 128-152 cm, azotlu 141-158 cm) daha düşük olmuştur. Bitki boyunun iklim, özellikle yağış ve sıcaklıkla toprak şartlarından etkilenebilmektedir. Yazlık ve kışlık ekime ve çeşide göre de bitki boyu değişebilmektedir.



### 4.3 Ana Sapa Bağlı Yan Dal Sayısı

Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana sapa bağlı yan dal sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana sapa bağlı yan dal sayısına ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S D	K T	K O	F
Tekerrür	2	2.00	1.00	-
Gübre Formları (A)	2	4.66	2.33	4.00
Hata <sub>1</sub>	4	2.33	0.58	-
Uygulama Zamanı (B)	3	3.86	1.28	7.722**
A x B	6	2.89	0.48	2.889*
Hata <sub>2</sub>	18	3.00	0.16	-

\*: % 5, \*\*: % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.5’ de görüldüğü gibi, ana sapa bağlı yan dal sayısı yönünden uygulama zamanı % 1 düzeyinde önemli, gübre formu x uygulama zamanı interaksyonu ise %5 düzeyinde önemli, gübre formları ise önemsiz bulunmuştur. Belirlenen bu farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.6’ da özetlenmiştir.

Çizelge 4.6’ da görüldüğü gibi, en fazla yan dal sayısı rozet döneminde, sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda sırasıyla ortalama 3.3 adet, 3.7 adet, 2.3 adet ve 2.3 adet ile üre uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Ana sapa bağlı yan dal sayısı bakımından amonyum nitratın ve amonyum sülfatın rozet döneminde, ürenin ise sapa kalkma döneminde, diğer dönemlere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana sapa bağlı yan dal sayısına ilişkin ortalamaları (adet)

Gübre Formları	Uygulama zamanları				Ortalama
	Rozet	Sapa Kalkma	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme Sonu	
AN	2.3 bc	2.0 c	2.0 c	2.0 c*	2.1
AS	3.0 ab	2.0 c	2.0 c	2.0 c	2.2
Ü	3.3 a	3.7	2.3 bc	2.3 bc	2.9
Ortalama	2.9a	2.6c	2.1bc	2.1c	2.4

\*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Bulgularımız ana saptaki yan dal sayısını 3-5 adet arasında belirleyen Diepenbrock and Henning (1978)'ün sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

#### 4.4 Ana Saptaki Kapsül Sayısı

Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana saptaki kapsül sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana saptaki kapsül sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S D	K T	K O	F
Tekerrür	2	34.8	17.4	-
Gübre Formları (A)	2	20.2	10.1	0.906
Hata <sub>1</sub>	4	44.6	11.1	-
Uygulama Zamanı (B)	3	18.3	6.1	1.557
A x B	6	126.4	21.0	5.380**
Hata <sub>2</sub>	18	70.5	3.9	-

\*\* : % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.7' de görüldüğü gibi, ana saptaki kapsül sayısı yönünden azotlu gübre formu x uygulama zamanı interaksyonu %1 düzeyinde önemli, uygulama zamanı

ve gübre formu ise önemsiz bulunmuştur. Belirlenen bu farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.8' de özetlenmiştir.

Çizelge 4.8 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada ana saptaki kapsül sayısına ilişkin ortalamaları (adet)

Gübre Formları	Uygulama zamanları				Ortalama
	Rozet	Sapa Kalkma	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme Sonu	
AN	26.3 cd	29.7 bcd	30.0 abc	29.7 bcd*	28.9
AS	31.7 ab	29.7 bcd	28.7 bcd	31.7 ab	30.4
Ü	30.7 ab	33.7 a	32.0 ab	26.0 d	30.6
Ortalama	29.6	31.0	30.2	29.1	29.9

\*: Harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.8' de görüldüğü gibi, rozet döneminde en fazla kapsül sayısı ortalama 31.7 adet ile amonyum sülfat uygulamasından elde edilmiştir. Sapa kalkma ve çiçeklenme başlangıcında ise sırasıyla 33.7 adet ve 32 adetle üre uygulamasından, çiçeklenme sonunda ise 31.7 adetle yine amonyum sülfat uygulanan parselden en yüksek kapsül sayısı belirlenmiştir. Kapsül sayısı üzerine amonyum sülfatın rozet ve çiçeklenme sonunda, ürenin sapa kalkma döneminde, amonyum nitratın ise çiçeklenme başlangıcında, diğer dönemlere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

Ana saptaki kapsül sayısı bakımından elde ettiğimiz bulgular, ana saptaki kapsül sayısını ortalama 49.9 adet olduğunu belirleyen Diepenbrock and Henning (1978) sonuçlarından daha düşük olmuştur. Bu farklılığın iklim şartlarından kaynaklanabileceği gibi toprak ve genotipe göre de değişebileceği söylenebilir.

#### 4.5 Kapsüldeki Tohum Sayısı

Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada kapsüldeki tohum sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada kapsüldeki tohum sayısına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S D	K T	K O	F
Tekerrür	2	42.89	21.44	-
Gübre Formları (A)	2	19.06	9.53	1.68
Hata <sub>1</sub>	4	22.61	5.65	-
Uygulama Zamanı (B)	3	5.64	1.88	1.00
A x B	6	10.28	1.71	0.91
Hata <sub>2</sub>	18	33.83	1.88	-

Çizelge 4.9' da görüldüğü gibi, kapsüldeki tohum sayısı yönünden uygulama zamanı, gübre formu ve uygulama zamanı x gübre formu interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Farklılık tesadüften ileri gelmektedir. Kapsül sayısına ilişkin elde edilen bulguların Duncan testi sonuçları Çizelge 4.10' da özetlenmiştir.

Çizelge 4.10 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada kapsüldeki tohum sayısına ilişkin ortalamaları (adet)

Gübre Formları	Uygulama zamanları				Ortalama
	Rozet	Sapa Kalkma	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme Sonu	
AN	24.0	24.0	23.7	23.7	23.8
AS	22.7	22.0	21.3	22.3	22.1
Ü	21.7	22.7	22.0	24.3	22.7
Ortalama	22.8	22.9	22.3	23.4	22.8

Çizelge 4.10' da görüldüğü gibi, en fazla tohum sayısı sırasıyla rozet, sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı döneminde 24 adet, 24 adet, 23.7 adet ile amonyum nitrat uygulamasından, çiçeklenme sonunda ise 24.3 adet ile üre uygulanan parselden elde edilmiştir. Tohum sayısı üzerine amonyum nitratın rozet ve sapa kalkma döneminde, amonyum sülfatın rozet döneminde, ürenin

çiçeklenme sonu döneminde, diğer dönemlere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

Elde ettiğimiz kapsüldeki tohum sayısı değerleri, Diepenbrock and Henning (1978)' in sonuçlarıyla (18.4-26.0 adet) benzerlik göstermektedir.

#### 4.6 Bin Tohum Ağırlığı

Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada bin tohum ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada bin tohum ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S D	K T	K O	F
Tekerrür	2	0.053	0.026	-
Gübre Formları (A)	2	0.038	0.019	0.5353
Hata <sub>1</sub>	4	0.142	0.035	-
Uygulama Zamanı (B)	3	0.677	0.226	5.6773**
A x B	6	0.218	0.036	0.9126
Hata <sub>2</sub>	18	0.715	0.040	-

\*\* : % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.11' de görüldüğü gibi, bin tohum ağırlığı yönünden uygulama zamanı %1 düzeyinde önemli, azotlu gübre formları ve uygulama zamanı x gübre formu ise önemsiz bulunmuştur. Belirlenen bu farklılıkların önem düzeyini saptamak amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.12' de özetlenmiştir.

Çizelge 4.12 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada bin tohum ağırlığına ilişkin ortalamaları (g)

Gübre Formları	Uygulama zamanları				Ortalama
	Rozet	Sapa Kalkma	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme Sonu	
AN	4.2	4.2	4.4	4.2	4.23
AS	4.0	4.3	4.6	4.2	4.27
Ü	4.0	4.4	4.4	4.4	4.31
Ortalama	4.1 b2	4.3 a12	4.5 a1	4.3 ab12	4.30

\*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.12’ de görüldüğü gibi, rozet döneminde en yüksek bin tohum ağırlığı 4.2 g ile amonyum nitrat uygulamasından, sapa kalkma ve çiçeklenme sonunda ise 4.4 g ile üre uygulanan parsellerden, çiçeklenme başlangıcında ise 4.6 g ile amonyum sülfat uygulamasından elde edilmiştir. Bin tohum ağırlığı üzerine amonyum nitratın çiçeklenme döneminde, ürenin sapa kalkma ve çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme sonunda, amonyum sülfatın çiçeklenme başlangıcı döneminde, diğer dönemlere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

Bin tohum ağırlığı bakımından elde ettiğimiz bulgular, İncekara (1972), Diepenbrock and Henning (1978) ve Lauger and Hill (1982)’in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

#### 4.7 Tohum Verimi

Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada tohum verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada dekara tohum verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S D	K T	K O	F
Tekerrür	2	1130.4	565.2	1,77
Gübre Formları (A)	2	12640.7	6320.4	19.74
Hata <sub>1</sub>	4	1280.5	320.1	-
Uygulama Zamanı (B)	3	1855.8	618.6	2.01
A x B	6	20920.7	3486.8	11.3**
Hata <sub>2</sub>	18	5558.1	308.8	-

\*\* : % 1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13’ de görüldüğü gibi, tohum verimi yönünden azotlu gübre formu x uygulama zamanı interaksyonu %1 düzeyinde önemli, azotlu gübre formu ve uygulama zamanı ise önemsiz bulunmuştur. Belirlenen bu farklılıkların önem düzeyini belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.14’ de özetlenmiştir.

Çizelge 4.14 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada dekara tohum verimine ilişkin ortalamaları (kg/da)

Gübre Formları	Uygulama zamanları				Ortalama
	Rozet	Sapa Kalkma	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme Sonu	
AN	56.4 f4	66.9 ef34	111.8 bc23	74.2 def34	77.3
AS	127.3 b12	99.4 b-e234	55.5 f4	103.7 bcd23	96.5
Ü	91.7 cde234	164.8 a1	131.5 b12	104.2 bcd23	123.0
Ortalama	91.8	110.4	99.6	94.0	98.9

\*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.14’ de görüldüğü gibi, rozet döneminde en yüksek tohum verimi 127.3 kg/da ile amonyum sülfat uygulamasından, sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda ise sırasıyla 164.8 kg/da, 131.5 kg/da ve 104.2 kg/da ile üre uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Tohum verimi üzerine amonyum nitratın

çiçeklenme başlangıcında, amonyum sülfatın rozet döneminde, ürenin ise sapa kalkma döneminde, diğer dönemlere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

Tohum verimi bakımından üre gübresinin amonyum nitrat ve amonyum sülfata göre daha yüksek değerler verdiği, özellikle sapa kalkma başlangıcında uygulanan ürenin verimi arttırdığı görülmektedir. Westphal and Marquard (1981) kolza çeşitlerinin ortalama tohum verimlerini 145-167 kg/da arasında değiştiğini, Wright *et al.* (1988) çiçeklenme sonu azotlu gübre uygulamasının tohum verimini doğrudan etkilediğini, Cheema *et al.* (2001) gübre uygulama zamanlarının kolzanın tohum verimini etkilemediğini, Behrens *et al.* (2001) çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası azotlu gübre verilmesinin kolzanın tohum verimini arttırdığını bildirmişlerdir. Başalma (1999) 16 kg/da azotlu gübre verildiğinde 290.49 kg/da tohum verimi elde edildiğini belirtmiştir.

#### 4.8 Yağ Oranı

Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S D	K T	K O	F
Tekerrür	2	36.0	18.0	3.30
Gübre Formları (A)	2	77.2	38.6	7.09*
Hata <sub>1</sub>	4	21.8	5.4	-
Uygulama Zamanı (B)	3	167.4	55.8	3.99*
A x B	6	47.1	7.8	0.56
Hata <sub>2</sub>	18	251.7	14.0	-

\*: % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15' de görüldüğü gibi, yağ oranı yönünden azotlu gübre formları ve uygulama zamanı %5 düzeyinde önemli, azotlu gübre formları x uygulama zamanı



ise önemsiz bulunmuştur. Belirlenen bu farklılıkların önem düzeyini saptamak amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.16' da özetlenmiştir.

Çizelge 4.16 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ oranı ilişkin ortalamaları (%)

Gübre Formları	Uygulama zamanları				Ortalama
	Rozet	Sapa Kalkma	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme Sonu	
AN	35.94	30.18	31.95	35.26	33.33 b
AS	35.17	30.90	31.32	36.57	33.49 b
Ü	34.71	34.51	36.09	40.76	36.52 a
Ortalama	35.27 ab	31.86 b	33.12 b	37.53 a	34.45

\*: Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi, rozet döneminde en yüksek yağ oranı % 35.94 ile amonyum nitrat uygulamasından, sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda ise sırasıyla % 34.51, % 36.09 ve %40.76 ile üre uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Yağ oranı üzerine amonyum nitratın rozet ve çiçeklenme sonunda, amonyum sülfatın çiçeklenme sonunda, ürenin ise yine çiçeklenme sonunda, diğer dönemlere göre daha etkili olduğu görülmektedir. Tüm azotlu gübre formlarının yağ oranı üzerine en fazla etkili olduğu dönem çiçeklenme sonu olarak görülmektedir.

Yağ oranı bakımından elde ettiğimiz sonuçlar Grami and Stefansson (1977)'un bulgularıyla benzerlik gösterirken, Westphal and Marquard (1981)'in sonuçlarından daha düşük olmuştur.

#### 4.9 Yağ Verimi

Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ verimine ilişkin verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ verimine ilişkin ortalamaları (kg/da)

Varyasyon Kaynağı	S D	K T	K O	F
Tekerrür	2	43.2	21.6	0.52
Gübre Formları (A)	2	2513.1	1256.5	29.2
Hata <sub>1</sub>	4	172.1	43.0	-
Uygulama Zamanı (B)	3	160.2	53.4	0.53
A x B	6	2394.1	399.0	3.96*
Hata <sub>2</sub>	18	1810.9	100.6	-

\*: % 5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.17' de görüldüğü gibi, yağ verimi yönünden azotlu gübre formu, uygulama zamanı ve gübre formu x uygulama zamanı interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Fark tesadüften kaynaklanmıştır. Yağ veriminin bulunan verilerine yapılan Duncan testi sonuçları Çizelge 4.18' de özetlenmiştir.

Çizelge 4.18 Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübre formlarının kolzada yağ verimi ortalamaları (kg/da)

Gübre Formları	Uygulama zamanları				Ortalama
	Rozet	Sapa Kalkma	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme Sonu	
AN	19.7de	16.6e	30.9b-e	25.0cde	23.0
AS	41.9abc	26.5b-e	15.1e	37.6a-d	30.3
Ü	29.4 b-e	53.3a	45.9ab	44.4abc	43.3
Ortalama	30.4	32.2	30.7	43.3	32.2

Çizelge 4.18' de görüldüğü gibi, en yüksek yağ verimi rozet döneminde 41.9 kg/da ile amonyum sülfat uygulamasından, sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda ise sırasıyla 53.3, 45.9 ve 43.3 kg/da ile üre uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Yağ verimi üzerine amonyum nitrat çiçeklenme başlangıcında, amonyum sülfatın rozet döneminde, ürenin ise sapa kalkma döneminde diğer dönemlere göre daha etkili olduğu görülmektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

2004 - 2005 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü' ne ait tarlada yürütülen çalışma sonucunda; rozet döneminde (11/03/2005), sapa kalkma döneminde (10/04/2005), çiçeklenme başlangıcı (26/04/2005) ve çiçeklenme sonunda (23/06/2005) verilen amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre' nin, bitki boyu, ana sapa bağlı yan dal sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tane ağırlığı, dekara tohum verimi ve yağ oranı etkileri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; rozet döneminde verilen amonyum sülfat bitki boyunu arttırırken, diğer dönemlerde verilen üre gübresi bitki boyunu arttırmaktadır.

Amonyum sülfat' ın rozet ve çiçeklenme sonu uygulamalarında ana saptaki kapsül sayısı artarken, üre' nin sapa kalkma ve çiçeklenme başlangıcında uygulanması da kapsül sayısını arttırmıştır. Bununla beraber amonyum nitrat rozet, sapa kalkma ve çiçeklenme başlangıcında uygulandığında kapsüldeki tohum sayısını önemli oranda arttırmıştır. Kolzada ana saptaki kapsül sayısının, kapsüldeki tohum sayısından fazla olması verim artışı yönünden daha önemlidir. Bin tane ağırlıkları göz önüne alındığında ise amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre uygulamalarının arasında göze çarpan istatistiki bir fark belirlenmemiştir. Yalnız çiçeklenme başlangıcında verilen azotlu gübrelerin bin tohum ağırlığını diğer dönemlere oranla daha fazla olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Tohum veriminde ise; sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda üre uygulanan parsellerde verim artışı sağlanmıştır. Amonyum sülfat ise sadece rozet döneminde verildiğinde verimde bir artış sağlamıştır.

Çalışmadaki diğer bir azotlu gübre olan amonyum nitrat uygulaması ise bin tohum ağırlığında önemli bir fark yaratmamıştır.

Yağ oranları ele alındığında ise; yine tohum veriminde olduğu gibi sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonu üre uygulanan parsellerdeki tohumların yağ oranları önemli bir ölçüde fazla bulunmuştur. Rozet döneminde ise verilen

amonyum nitrat yağ oranını arttırmıştır. Amonyum sülfat ise tohumdaki yağ oranını hiçbir dönemde önemli ölçüde değiştirmiştir.

Yağ verimi bakımından sonuçlar ele alındığında ise; ürenin sapa kalkma ve çiçeklenme başlangıcında yağ verimini önemli ölçüde arttırdığı görülmüştür. Amonyum nitratın sapa kalkmada, amonyum sülfatın ise çiçeklenme başlangıcında verilmesi yağ verimini olumsuz yönde etkilemiştir.

Elde edilen bulgular topluca değerlendirildiğinde; çalışmanın yapıldığı alanda sulamanın yapılmaması, ekimin gecikmesiyle bitkilerin kışa zayıf girmesi ve ekimin yapıldığı aylarda, ilk çıkışa kadar mevsim normallerinin altında bir yağış olması sebebiyle verim düşük olmuştur. Bununla beraber sapa kalkma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonunda üre gübresi uygulamasıyla tohum veriminin ve yağ oranının önemli şekilde arttırdığı belirlenmiştir. Ancak, pratikte gübre uygulamasının yapılabileceği dönem olarak sapa kalkma başlangıcının göz önüne alınmasının daha uygun olacağı söylenebilir.

## KAYNAKLAR

- Al-Jaloud, Ali, A. ,Hussian, G. ,Karimulla, S. ,Al-Hamidi and Akil, H. 1995. Effect of irrigation and nitrogen on yield and yield components of two rapeseed cultivars, *Agricultural Water Management* 30, 57- 68.
- Anonim. 2004a. Tarım istatistikleri özeti DİE yayını, Ankara.
- Anonim. 2004b. Dış Tic.Müsteşarlığı Kayıtları, Ankara
- Arıoğlu, H.H. 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, yayın no: 220, Adana, 204 s.
- Asare, E. and Scarisbrick, D.H. 1995. Rate of nitrogen and sulfur fertilizers on yield, yield components and seed quality of oilseed rape, *Field Crops Res.* 44, 41- 46.
- Aufhammer, W., Kübler, E. and Bury, M. 1994. Stickstoffaufnahme und Stickstoffrückstände von Hauptfrucht- und Ausfallrapsbeständen, *J. Agron. Crop. Sci.* 172, 255- 264.
- Aytaç, S. 1999. Azotlu gübrelemenin kolzanın verim ve verim unsurlarına etkisi,. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt II, Endüstri Bitkileri, 115- 120.
- Bailey, L.D. and Grant, C.A. 1990. Fertilizer placement studies on calcareous and non-calcareous cherozemic soils, growth, P-uptake, oil content and yield of Canadian rape, *Commun. Soil. Sci. Plant Anal.* 21, 2089- 2104.
- Barlog, P. and Grzebisz, W. 2004. Effect of timing and nitrogen fertilizer application on Winter oilseed rape, I. Growth Dynamics and seed yield, *J. Agronomy & Crop Science.* 190, 305- 315.

- Barszczak, Z., Barszczak, T. and Foy, C.D. 1993. Effect of moisture nitrogen rates and soil sodicity on seed yield and chemical composition of winter oilseed rape cultivars, *J. Plant. Nutr.* 16(1):85-96.
- Başalma, D. 1999. Azotlu gübrelemenin kolzanın verim ve verim öğelerine etkisi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* (8); 1-2.
- Behrens, T., Horst, W.J. and Wiesler, F. 2001. Effect of rate, timing and form of nitrogen application on yield formation and nitrogen balance in oilseed rape production, *Plant Nutrition – Food Security and Sustainability of Agro-ecosystems*, 800- 801.
- Bilsborrow, P.E., Evans, E.J. and Zhao, F.J. 1993. The influence of spring nitrogen on yield, yield components and glucosinolate content of autumn-sown oilseed rape, *J. Agric. Sci. Camb.* 120, 219- 224.
- Cheema, M.A. , Malik, M.A. , Hussain, A. , Shah, S. H. and Basra, S. M. A. 2001. Effects of time and rate of nitrogen and phosphorus Application on the growth and the seed and oil yields of Canola, *J. Agronomy & Crop Science.* 186, 103- 110.
- Cheng, R.F. and Fu Jr. 1988. Effects of different combinations of N, P, K fertilizers on the quality and yield of rape, *Zhejiang Agric. Sci.* 1, 22-26.
- Colnenne, C., Meynard J.M., Roche, R. and Reau, R. 2002. Effects of nitrogen deficiencies on autumnal growth of oilseed rape, *European Journal of Agronomy* 17, 11- 28.
- Diepenbrock, W. and Henning, K. 1978. Ertragsbuilding beim Raps, *Bauernblatt für Schleswigholstein* 128: 1154- 1156.
- Grami, A. and Stefansson, R. 1977. Studies on the effect on the nitrogen fertilization and growth regulators on seed yield and some quality criteria of oilseed rape, *Fett. Wissenschaft Technologie* 9, 353- 357.

- Gross, A.T.H. 1963. Effect of date on planting on yield, plant height, flowering and maturing of rape and turnip rape, *Agron. J.* 56:76-78
- Holmes, M.R.J. and Ainsley, A.M. 1977. Fertilizer requirements of spring oilseed rape, *J. Sci. Food Agric.* 28, 301-311.
- Ibrahim, A.F., Abusteit, E. O. and Elmentwally, M. A. 1989. Response of rapeseed to growth, yield, oil content and its fatty acid to nitrogen rates and application times, *J. Agron. Crop Sci.* 162, 107- 112.
- İncekara, F. 1972. Endüstri Bitkileri ve Islahı Cilt 2. Ege Üniversitesi, İzmir, 198 s.
- Jeuffroy, M.H., Ney, B. and Qurry, A. 2002. Integrated pyhsiological and agronomic modeling of N capture and use within the plant, *J. Exp. Bot.* 53, 809- 823.
- Karaaslan, D. 1998. Farklı kolza çeşitlerinin adaptasyon kabiliyetleri ve verim potansiyellerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Doğu Anadolu Tarım Kongresi bildiri kitabı. Atatürk Üniversitesi Zir. Fak. Erzurum.
- Kolsarıcı, Ö. ve Er, C. 1988. Amasya ilinde kolza tarımında en uygun ekim zamanı, çeşit ve bitki sıklığının tespiti üzerine araştırmalar, *Doğa dergisi* 12(2); 163-177.
- Kolsarıcı, Ö. , Başalma, D. , Kaya, M.D. ve İşler, N. 2005. Yağ Bitkileri Üretimi. 6. Türkiye Ziraat Mühendisleri Teknik Tarım Kongresi. 1. cilt Ankara, 409- 429.
- Kural, A. ve Özgüven, M. 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında uygun kolza (*B. napus* L.) çeşitleri ve ekim zamanının tespiti üzerine bir çalışma, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enst. Dergisi* 5(1):33-42.
- Lauger, R. H. M. and Hill, G. M. 1982. *Agricultural plants.* Cambridge University Press, 167- 177, England.



- Lutman, P.J.W. and Dixon, F.L. 1987. The effect of drilling date on the growth and yield of oilseed rape (*B.napus L.*), J. of. Agric. Sci. 108; 225- 265.
- Marquard, R. 1987. Yeni kolza çeşitlerinin kalite özellikleri (Çeviren: Süer Yüce) E.Ü.Z.F. Dergisi özel sayı 24 (3); 199- 210.
- Öğütçü, Z. ve Kolsarıcı, Ö. 1979. Kışlık kolza çeşitlerinin Antalya Edirne ve Ankara şartlarında adaptasyonu, Tarımsal Araştırma Dergisi Cilt 1, 175-188.
- Patil, B.B. and Rajant, D.E. 1978. Studies on the effect of nitrogen fertilzer, row spacing and use antitranspirant on rapeseed (*B. napus L.*) grown under dryland condition, J. Agric. of Sci. 9(2); 257- 264.
- Schuster, W.B. and Tangizadeh, A., 1981. On the yield structure of some spring rape varieties. Über die ertragsstruktur einiger sommerrapssorten bayerisches, Landwirtschaftliches Jahrbuck. 58(2); 212- 216.
- Sieling, K., Schröder, H. and Hanus, H. 1998. Mineral and slurry nitrogen effects on yield, N uptake and apparent N-use efficiency of oilseed rape, J. Agric. Sci. Camb. 130, 165- 172.
- Sieling, K., Günther-Bortel, O., Teebken, T. and Hanus, H. 1999. Soil mineral N and N net mineralization during autumn and winter under an oilseed rape-winter wheat-winter barley rotation in different crop management systems, J. Agric. Sci. Camb. 132, 127- 137.
- Taylor, A.J., Smith, C.J. and Wilson, I.B. 1991. Effect of irrigation and nitrogen fertilzer on yield, oil content, nitrogen accumulation and water use of canola, Fert. Res. 29, 249- 260.
- Uddin, M.K. , Khan, M.N.H., Mahbub, A.S.M. and Hussain, M.N. 1992. Growth and yield of rapeseed as effected by nitrogen and seed rate,. Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research. 3- 4:30- 38.

- Westphal, A. and Marquard, R. 1981. Yield and quality of *brassica* species. In Ethiopiplant Research and Development, 13, 114- 127.
- Wright, G.C., Smith, C.J. and Woodroffe M.R. 1988. The effect of irrigation and nitrogen fertilizer on rapeseed production in South-Eastern Australia, I. Growth and seed yield, Irrig. Sci. 9, 1- 13.
- Yau, S.K. and Thurling, N. 1987. Variation in nitrogen response among spring rape cultivars and its relationship to nitrogen uptake and utilization. Field Crops Research, 16, 139- 155.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: NESLİHAN DUYGU ÜSTÜNER

Doğum Yeri: ANKARA

Doğum Tarihi: 19/02/1978

Medeni Hali: BEKAR

Yabancı Dili: İNGİLİZCE

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: ANKARA KIZ LİSESİ, 1994

Lisans: ANKARA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ TARLA  
BİTKİLERİ BÖLÜMÜ, 2000

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: ABDİ İBRAHİM İLAÇ SANAYİ, 2000