

Bazı Kışlık Kanola (*Brassica napus ssp.oleifera* L.) Çeşitlerinin  
Tarımsal Özellikleri ve Eskişehir Koşullarına Adaptasyonu

**Zehra Aytaç**

**DOKTORA TEZİ**

Biyoloji Anabilim Dalı

Haziran 2007

Adaptation and Agricultural Features of Winter Rapeseed  
(*Brassica napus ssp.oleifera* L.)  
Cultivars in Eskişehir

**Zehra Aytac**

**DOCTORAL DISSERTATION**

Department of Biology

June 2007

Bazı Kışlık Kanola (*Brassica napus ssp.oleifera* L.) Çeşitlerinin  
Tarımsal Özellikleri ve Eskişehir Koşullarına Adaptasyonu

Zehra Aytaç

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca  
Biyoloji Anabilim Dalı  
Botanik Bilim Dalında  
DOKTORA TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Gülcan Kınacı

Haziran 2007



## **Bazı Kışlık Kanola (*Brassica napus ssp.oleifera* L.) Çeşitlerinin Tarımsal Özellikleri ve Eskişehir Koşullarına Adaptasyonu**

**Zehra AYTAÇ**

### **ÖZET**

Bu araştırma, 2002-2003 ve 2003-2004 yıllarında on kışlık kanola çeşidinin (Bienvenue, Ceres, Chang, Darmor, Express, Falcon, Hansen, Synergy, Samourai ve Zorro) Eskişehir ekolojik koşullarındaki verimlerinin (tohum, yağ ve protein), verim öğelerinin (bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide kapsül sayısı, ana dalda kapsül sayısı, kapsül uzunluğu, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığı) ve kalite özelliklerinin (ham yağ oranı, ham protein oranı) ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür.

Araştırma sonucunda verim, verim özellikleri ve kalite özellikleri bakımından çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar belirlenmiştir. İki yıllık sonuçlara göre en yüksek tohum verimi, her iki yılda da 300 kg/da'ın üstünde değer veren "Chang", "Zorro" ve "Bienvenue" çeşitlerinden elde edilmiştir (sırasıyla 348,6 kg/da, 316,0 kg/da, 309,3 kg/da). Ham yağ veriminde, hem ortalama değerde hem de deneme yıllarında 120 kg/da'ın üstünde yer alan çeşitler yine Chang, Zorro ve Bienvenue'dür (sırasıyla 139,2 kg/da, 128,9 kg/da, 127,7 kg/da). Ayrıca bu üç çeşit yüksek protein verimine sahip çeşitler olmuşlardır (sırasıyla 69,41 kg/da, 65,43 kg/da ve 65,37 kg/da). Bunlardan Chang, yüksek verim kapasitesiyle ilk sırada yer alırken bunu izleyen Zorro, çevre koşullarından oldukça az etkilenmesiyle dikkati çekmiştir. Verim gücü bakımından ilk iki sırada yer alan Chang ve Zorro'yu izleyen Bienvenue zor koşullarda güvenilir bir çeşit olma özelliği göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kışlık Kanola, Adaptasyon, Verim, Verim özellikleri, Kalite

**Adaptation and Agricultural Features of Winter Rapeseed**  
**(*Brassica napus ssp.oleifera* L.)**  
**Cultivars in Eskişehir**

**Zehra AYTAÇ**

**SUMMARY**

This research was carried out to determine yield (seed yield, oil yield and protein yield), yield components (plant height, number of branches, number of pods per plant, number of pods on main stem, pod length, number of seeds per pod, 1000-seed weight) and quality traits (crude oil content and crude protein content) of ten winter type rapeseed cultivars (Bienvenue, Ceres, Chang, Darmor, Express, Falcon, Hansen, Synergy, Samurai ve Zorro) under Eskişehir conditions in 2002-2003 ve 2003-2004.

Significant differences were found between cultivars with respect to yield, yield components and quality traits. Especially Chang, Zorro and Bienvenue showed above 3 ton/ha of seed yield and 1.2 ton/ha oil yield both year. According to the mean values of two years, the highest seed yield were obtained from “Chang” (3.49 t/ha), “Zorro” (3.16 t/ha) and “Bienvenue” (3,09 t/ha). These cultivars also showed highest values of oil and protein contents. The highest oil and protein yield were obtained from “Chang” (1.39 t/ha and 0,69 t/ha), “Zorro” (1.29 t/ha and 0,65 t/ha) and “Bienvenue” (1.28 t/ha and 0.65 t/ha). Due to its high yield performance “Chang” was at the first place and fallowed by “Zorro” wich was less effected from environmental conditions. “Bienvenue” which was at the third place showed reliable performance even in unfavourable conditions.

**Keywords:** Winter Rapeseed, Yield, Yield Components, Quality

## TEŞEKKÜR

Bana danışmanlık yaparak, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Gülcan KINACI'ya, bu konuda çalışmam için beni yönlendiren ve her türlü olanağı sağlayan hocam Sayın Prof. Dr. Engin KINACI'ya, özellikle araştırmanın başında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Sayın Prof. Dr. Özer KOLSARICI'ya, bölümümüzden Yard. Doç. Dr. İnci TOLAY'a, Yard. Doç. Dr. Nurdilek GÜLMEZOĞLU'na, Dr. Nihal KAYAN'a, çalışma arkadaşlarım Araş. Gör. Zekiye BUDAK'a ve Uzman Kenan SÖNMEZ'e, tezimi yürütürken maddi ve manevi destekleri olan herkese, özellikle de eşim İsmail AYTAÇ'a ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET .....	v
SUMMARY .....	vi
TEŞEKKÜR .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ .....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	32
3.1. Materyal .....	32
3.2. Yöntem .....	32
3.2.1. Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi .....	32
3.2.1.1. Ekim .....	33
3.2.1.2. Bakım İşlemleri .....	34
3.2.1.3. Hasat ve Harman .....	36
3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler .....	37
3.2.3. İstatistiki Analiz ve Değerlendirmeler .....	39
3.3. Deneme Yerinin Genel Özellikleri .....	39
3.3.1. İklim Özellikleri .....	39
3.3.2. Toprak Özellikleri .....	40
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI .....	41
4.1. Bitki Boyu .....	41
4.2. Yan Dal Sayısı .....	44



## İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.3. Bitkide Kapsül Sayısı .....	46
4.4. Ana Saptaki Kapsül Sayısı .....	49
4.5. Kapsül Uzunluğu .....	51
4.6. Kapsülde Tohum Sayısı .....	53
4.7. Bin Tane Ağırlığı .....	55
4.8. Tohum Verimi .....	57
4.9. Ham Yağ Oranı .....	59
4.10. Ham Yağ Verimi .....	61
4.11. Ham Protein Oranı .....	63
4.12. Ham Protein Verimi .....	65
5. TARTIŞMA .....	67
5.1. Bitki Boyu .....	67
5.2. Yan Dal Sayısı .....	69
5.3. Bitkide Kapsül Sayısı .....	71
5.4. Ana Saptaki Kapsül Sayısı .....	73
5.5. Kapsül Uzunluğu .....	74
5.6. Kapsülde Tohum Sayısı .....	75
5.7. Bin Tane Ağırlığı .....	77
5.8. Tohum Verimi .....	79
5.9. Ham Yağ Oranı .....	82
5.10. Ham Yağ Verimi .....	84
5.11. Ham Protein Oranı .....	86
5.12. Ham Protein Verimi .....	88
6. SONUÇ .....	89
7. KAYNAKLAR DİZİNİ .....	95
ÖZGEÇMİŞ .....	112

## ŞEKİLLER

	<b><u>Sayfa</u></b>
2.1. Çimlenmiş bitkiler .....	30
2.2. Parsellerde rozet oluşturmuş bitkiler .....	30
2.3. Parsellerdeki çiçeklerin yakından görünüşü .....	31
2.4. Araştırma alanının çiçeklenme devresinde uzaktan görünümü .....	31
3.1. Kış sonrasında parsellerde kanola bitkileri.....	33
3.2. İlkbaharda parsellerde tomurcuklanmış kanola bitkileri .....	34
3.3. İlkbaharda parsellerde çiçeklenmiş kanola bitkileri .....	35
3.4. Parsellerde kapsül oluşturmuş kanola bitkileri .....	35
3.5. Parsellere göre kanola hasatı .....	36
3.6. Harmanda kanola bitkisi .....	37
5.1. Kapsüllerin görüntüsü .....	74
5.2. Olgunlaşma devresindeki tohumlar .....	81
5.3. Olgunlaşmış tohumlar .....	81
5.4. Kanola yağı .....	85

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Eskişehir ilinde kışlık kanolanın 2002-2003 ve 2003-2004 üretim yılları ve uzun yıllar ortalamalarına ait bazı meteorolojik veriler .....	39
3.2. Eskişehir ilinde kışlık kanolanın 2002-2003 ve 2003-2004 üretim yılları ve uzun yıllar ortalamalarına ait bazı meteorolojik veriler .....	40
3.3. Deneme yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri .....	40
4.1. Çeşitlerde bitki boyu değerleri ve LSD testi grupları .....	41
4.2. Çeşitlerin bitki boyu değerlerine ait varyans analizi .....	42
4.3. Çeşitlerin bitki boyu değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi .....	43
4.4. Çeşitlerde yandal sayısı değerleri ve LSD testi grupları .....	44
4.5. Çeşitlerde yandal sayısı değerlerine ait varyans analizi .....	45
4.6. Çeşitlerin yandal sayısı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi .....	45
4.7. Çeşitlerin bitkide kapsül sayısı değerleri ve LSD testi grupları .....	46
4.8. Çeşitlerin bitkide kapsül sayısı değerlerine ait varyans analizi .....	47
4.9. Çeşitlerin bitkide kapsül sayısı değerlerine ait birleşik varyans analizi .....	48
4.10. Çeşitlerin ana saptaki kapsül sayısı değerleri ve LSD testi grupları .....	49
4.11. Çeşitlerin ana saptaki kapsül sayısı değerlerine ait varyans analizi .....	50
4.12. Çeşitlerin ana sapta kapsül sayısı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi .....	50
4.13. Çeşitlerin kapsül uzunluğu değerleri ve LSD testi grupları .....	51
4.14. Çeşitlerin kapsül uzunluğu değerlerine ait varyans analizi .....	52
4.15. Çeşitlerin kapsül uzunluğu değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi ..	52
4.16. Çeşitlerin kapsülde tane sayısı değerleri ve LSD testi grupları .....	53
4.17. Çeşitlerin kapsülde tane sayısı değerlerine ait varyans analizi .....	54
4.18. Çeşitleri kapsülde tane sayısı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi .....	54
4.19. Çeşitlerin bin tane ağırlığı değerleri ve LSD testi grupları .....	55

## ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.20. Çeşitlerin bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi .....	56
4.21. Çeşitlerin bin tane ağırlığı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi .....	56
4.22. Çeşitlerin tohum verimi değerleri ve LSD testi grupları .....	57
4.23. Çeşitlerin tohum verimi değerlerine ait varyans analizi .....	57
4.24. Çeşitlerin tohum verimi değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi .....	58
4.25. Çeşitlerin ham yağ oranı değerleri ve LSD testi grupları .....	59
4.26. Çeşitlerin ham yağ oranları değerlerine ait varyans analizi .....	60
4.27. Çeşitlerin ham yağ oranı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi .....	60
4.28. Çeşitlerin ham yağ verimi değerleri ve LSD testi grupları .....	61
4.29. Çeşitlerin ham yağ verimi değerlerine ait varyans analizi .....	62
4.30. Çeşitlerin ham yağ verimi değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi .....	62
4.31. Çeşitlerin ham protein oranı değerleri ve LSD testi grupları .....	63
4.32. Çeşitlerin ham protein oranı değerlerine ait varyans analizi .....	64
4.33. Çeşitlerin ham protein oranı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi ....	64
4.34. Çeşitlerin ham protein verimleri değerleri ve LSD testi grupları .....	65
4.35. Çeşitlerin ham protein verimleri değerlerine ait varyans analizi .....	66
4.36. Çeşitlerin ham protein verimleri değerlerine ait birleşik varyans analizi.....	66

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsan beslenmesinde en temel gıda maddelerinden olan yağlar, hayvan ve bitki kaynaklı olabilmektedir. Dünya’da gıda olarak tüketilen yağların % 76,2’si bitkisel kökenlidir (Arıoğlu ve ark., 2002). Yağ bitkileri üretiminde dünyada ilk sıraları 206,4 milyon ton ile soya fasulyesi, 69,9 milyon ton ile pamuk çiğiti, 46,1 milyon ton ile kanola (kolza), 36,4 milyon ton ile yerfıstığı, 26,3 milyon ton ile ayçiçeği almaktadır (Anonim, 2007).

Türkiye’de önemli miktarda yağ açığı bulunmakta olup, bu yağ açığı dış alımla kapatılmakta ve petrolden sonraki en büyük ödeme, yağlı tohumlar ve ham yağ için yapılmaktadır (Akdemir ve ark., 2006). 2004 yılı verilerine göre 1.250,482 ton yağlı tohum ve 189,677 ton ham yağ ithal edilmiş ve 1 milyar dolardan fazla döviz ödenmiştir (Kolsarıcı, 2006). Ham yağ açığının kapatılabilmesi için en uygun çözüm, üretimin artırılmasıdır. Bu üretim artışı yağ bitkileri üretiminin artırılması, bu ise ekilişlerinin ve/veya verimlerinin artırılması ile sağlanabilecektir. Yağ açığımızın kapatılması için bütün yağ bitkileri üretiminin artırılmasına yönelik önlemler alınmalıdır. Bunlar arasında hem kışlık hem yazlık ekilebilen çeşitlerinin bulunması, yağının elde edilmesinin oldukça kolay olması, birçok yağ bitkisine göre daha yüksek tohum verimine ve tohumunda daha yüksek yağ içeriğine sahip olması nedeniyle, kanola (kolza) önemli potansiyel göstermektedir.

Şeker üretiminin belirli bir miktara indirilmesi amacıyla şekerpancarı üretimine getirilen kota sonucu, şekerpancarının en geniş ekildiği Orta Anadolu Bölgesinde bir kısım alanlar açığa çıkmıştır. Sulanabilen bu alanlarda üretilebilecek bitkilerden birisi de kanola olarak görülmekte olup, devlet kanola üretimini prim vererek desteklemektedir.

Bitkisel kökenli yağların en önemli kaynaklarından birisi olan kanola (kolza) bitkisinin tohumları % 40-48 oranında yağ içermektedir. Kanoladan elde edilen yağın doymamış yağ asitleri uygun sınırlar içinde (Carvalho ve ark., 2006), doymuş yağ asitleri oranı ise diğer yağ bitkilerinden elde edilen yağlardan daha düşüktür (Rakow ve Raney, 2003). Bu özellikleri nedeniyle yağı en sağlıklı yağlar arasındadır (Kolsarıcı, 2006).

Kanolanın yağı alınan tohumlarından oluşan k spesti, proteince zengin bir yem kaynağıdır (Toker ve ark., 1998). K spesti ise soya k spestinden sonra yemde protein kaynağı olarak en yaygın kullanılan ham maddelerden birisidir.

Kanola, hasıl ve silaj olarak hayvanların kaba yem gereksinimlerini karşılamak için de kullanılabilen bir bitkidir. Diğer taraftan bal arıları için iyi bir polen kaynağı olarak kabul edilmektedir.

Bitkisel yağlar gıda dışında en yüksek miktarda biyodizel üretiminde kullanılmaktadır. Dünya'da biyodizel üretmek için kullanılan toplam yağın % 84'  ise kanola'dan elde edilmektedir (Tickel, 2000).

Beaulie ve Hume (1987), drenajı iyi, su tutmayan topraklarda, kışın iyi bir kar örtüsü altında ve ilkbahar ayları çok soğuk geçmeyen yerlerde kanolanın rahatlıkla yetişebileceğini bildirirken, büyümesi için uygun sıcaklık değerlerinin 12-30  C olduğu ifade edilmektedir (Anonim, 2001). Bu  zellikler Eskişehir  retim alanlarında bulunmaktadır.

Eskişehir, şekerpancarı  retiminde Orta Anadolu bölgesinde önde gelen illerden birisidir. İlin Türkiye  retimindeki payı % 6,6-9,7 arasındadır (Anonim, 2002). şekerpancarına getirilen üretim sınırlaması nedeniyle oldukça geniş bir sulanır alan açığa çıkmıştır. Bu alanlarda ve Eskişehir'de yetiştirilen diğer kışlık ürünlerle ekim nöbetine girerek üretilebilecek olan kanolanın bu ekolojiye uyumu, bu ekolojide göstereceği verim (tohum ve yağ olarak) ve diğer özelliklerin incelenerek düzeylerinin ortaya konulmasının, kanola üretiminin Eskişehir'deki geleceği bakımından yararlı olacağı inancıyla bu çalışma yürütülmüştür.

## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

**Boguslawski (1953)**, 20-40 cm sıra arası mesafelerde yetiştirilen kışlık kolzanın 50-60 cm sıra arasında yetiştirilenlere göre fazla tohum verimi verdiğini bildirmiştir.

**Könnecke ve Friesleben (1956)**, birim alanda bitki sayısı arttıkça ham yağ içeriğinin arttığını, azotlu gübre dozları artışında ise çeşitlerin ham yağ içeriklerinin azaldığını bildirmişlerdir.

**Olsson (1960)**, kolzada kapsül sayısının ortaya çıkmasında, çeşit özelliği yanında asimilasyona uygun çevre şartlarının bulunması ve bitkilerin yeterli ışık almasının da önemli etkileri olduğunu ileri sürmüştür.

**Haase (1964)**, kolzada büyüme noktasının toprak içinde olmasının, bitkinin kış zararına dayanmasını etkilediğini, verim üzerinde esas etkili olan faktörün ekim zamanı olduğunu, bu zamanın yörenin iklim koşullarına göre değiştiğini ve en uygun verim için m<sup>2</sup>'deki bitki sayısının 40-50 den fazla olmaması gerektiğini bildirmiştir. Sık ekimlerde kış zararının arttığı, ilkbahar yağışları, gübreleme ve bakım ile fazla dallanan bitkilerde ışık rekabeti yüzünden bitki boyunun uzadığı ve gövde yapısının incelerek yatmaya dayanıklılığın azaldığını, sıra arasının hafif topraklarda 30 cm, tınlı topraklarda 35-40 cm olması gerektiğini ve 35 cm'den fazla sıra arasında gövde kalınlaşmasına bağlı olarak hasadın zorlaştığını, bununla birlikte fazla dallanma sonucu verimin arttığını belirtmiştir.

**Bhatty (1964)**, genel olarak kolzada yağ ve protein içeriğinin ters ilişki gösterdiğini, azot uygulamalarının protein oranını artırdığını belirlemiştir.

**Seiffert (1965)**, kolzada bin tane ağırlığı (BTA)'nın, kışlık formlarda 4-6 g, yazlık formlarda ise 2,4-4,4 g arasında değiştiğini, kışlık formların tane verimlerinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

**Schuster (1967)**, genotipik yapının, çeşitlerin ham yağ içeriği ve kalite özelliklerine etkisinin çevre koşullarından çok daha fazla olduğunu ifade etmiştir. Genotipe bağlı olan ham yağ içeriği (%), çeşitlerin yetiştirme sürelerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Ham yağ içeriği (%), vejetasyon ve olgunlaşma sürelerinin uzunluğuna paralel olarak yükselmektedir.

**Nollendorf (1969)**, değişik kökenli 48 kolza çeşidi kullanarak, üç yıl süreyle, değişik lokasyonlarda yürüttüğü denemelerde, çeşitlerin yağ oranlarının % 39,8-49,9 arasında

değiştirdiğini ve yağ oranı ile protein oranı arasında olumsuz bir ilişki olduğunu bildirmiştir.

**Geisler (1970)**, kışlık kolzanın dekar başına 12-20 kg azot ihtiyacı olduğunu bildirmiş ve azotlu gübrenin farklı zamanlarda üç kısımda verilmesini tavsiye etmiştir.

**İlisulu (1970)**, Orta Anadolu (Ankara) koşullarında, Fransa ve Almanya kökenli on sekiz yazlık kolza çeşidinin adaptasyonunu incelediği araştırmada, çeşitlerin tohum verilerinin farklı olduğunu, “çeşit x yıl” interaksyonunun önemli çıktığını ve tohum veriminin yıla, yetiştirme şartlarına göre değiştiğini, üç yıllık ortalamaya göre verimin 75,7-133,4 kg/da olduğunu, çeşitlerin boyları arasında farklılık bulunduğunu, bitki boyunun 125-151 cm arasında değiştiğini, sık ekimin dallanmayı kısıtladığını, bitki başına kapsül sayısının 167-236 adet olduğunu ve bu özellik yönünden çeşitler ve yıllar arasında farklılık görüldüğünü, çeşitlerin erkenci ve geçici olmasına göre de kapsül sayısının değiştiğini, bin tane ağırlığının 4,2-7,5 g, protein oranının % 23,6-27,6, yağ oranının % 31,8-36,8 ve yağ veriminin 26,7-46,8 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı verim ve diğer özelliklerin çeşitler arasında önemli farklılıklar gösterdiğini, ham protein oranı bakımından ortaya çıkan farklılıkların çeşitlerin genetik özelliğine bağlı olduğunu belirtmiştir.

**Schuster (1970)**, kolza çeşitlerinin yağ oranı ve kalite özellikleri üzerinde genotipik yapının çevre şartlarından daha etkili olduğunu ve bu özelliklerin ekstrem yıllar, lokasyon ve çevre faktörlerinin bir sonucu olarak ortaya çıktığını, bitki başına kapsül sayısı ile bin tane ağırlığının çevre faktörlerine bağlı olduğunu ileri sürmüştür.

**İncekara (1972)**, kolzada bin tane ağırlığının kışlık çeşitlerde 4,5-5,9 g, yazlık çeşitlerde 3-5 g arasında olduğunu ve dekara 140-180 kg tohum verimi alındığını belirtmiştir.

**İlisulu (1973)**, ülkemizde kolzanın kışlık ekim zamanının Eylül-Ekim ayları arasında olduğunu, sıra arasının normal koşullarda 40-50 cm olması gerektiğini, iri bitki isteniyorsa sıra arasının 60 cm'ye kadar çıkarılabileceğini ileri sürmüş, yaptığı çalışmalarda bitki boyunun 60-150 cm, bin tane ağırlığının 3-7 g, yağ oranının % 33-45 ve tohum veriminin 140-180 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir. Çok erken yapılan ekimlerde kışa girmeden önce normalden fazla gelişen bitkilerin kışın donarak zarara uğradığını, Eylülde ve daha geç ekimlerde, yağışlar nedeniyle çıkış zorluğu ile karşılaştığını ve bitkilerin kışa zayıf girdiğini belirtmiştir. Kolza tohumlarında yağdan



sonra en fazla bulunan maddenin protein olduğunu ve genel olarak beşte birini kapsadığını; en önemli verim ölçütünün yağ verimi olduğunu, ham yağ veriminin ham yağ oranı ile dekara tohum verimi değerlerinin çarpılması sonucunda elde edildiğini, yağ veriminin hesaplanmasının önemli olduğunu çünkü yağ oranı düşük olan bir çeşidin tohum verimi yüksek olduğunda birim alandan fazla yağ elde edilmesinin mümkün olabildiğini belirtmiştir.

**Mingeau (1974)**, kolzada yağ oranının çiçeklenme ile olgunlaşma devresi arasındaki kuraklıktan etkilendiğini, çiçeklenme ile çiçeklenmeden sonraki iki hafta içerisinde yaşanan kuraklığın tohum verimini %20 oranında düşürdüğünü, bu düşüşte en çok etkilenen verim unsurunun bitkide kapsül sayısı ve tohum sayısı olduğunu ancak tohum olgunlaşma dönemine kadar ortadan kalkan kurak koşulların, olumsuz sonuçları da ortadan kaldırdığını bildirmiştir.

**Benvenuti ve ark. (1974)**, İtalya'da, Eylül ayı ortasında ekilen kışlık kolzanın, en yüksek verimi (ortalama 280 kg/da) sağladığını belirtmişler, artan azotla tane veriminin arttığını, ham yağ içeriğinin azaldığını saptamışlardır.

**Musnicki (1974)**, verim ile verim öğeleri arasındaki ilişkileri incelemiş ve verim ile bin tane ağırlığı ( $r=0,35$ ), bitki boyu ( $r=0,80$ ) ve kapsülde tohum sayısı ( $r=0,77$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğunu bulmuştur.

**Röbbelen ve Leitzke (1974)**, ideal bir kışlık kolza bitkisinde kapsülde tohum sayısının 24 adet, ana saptaki kapsül sayısının 80 adet, bitki boyunun 130 cm ve yan dal sayısının 6 olması gerektiğini bildirmişlerdir.

**Brouwer (1976)**, kolzada yan dal sayısına, bitki sıklığının etkili olduğunu, kapsül uzunluğu ile kapsülde tohum sayısı ve bitki başına tohum verimi arasında, kapsül uzunluğu ile bin tane ağırlığı arasında olumlu bir ilişki bulunması nedeniyle, kapsül uzunluğunun seleksiyonda verim kriteri olarak değerlendirilebileceğini bildirmiştir.

**Brouwer ve Schuster (1976)**, kışlık kolzada büyüme, gelişme ve verimi, özellikle düşük sıcaklıkların, yağışın ve uzun günlerin belirlediğini, kışlık kolzanın düşük sıcaklıklara dayanabilmesi ve iyi gelişim gösterebilmesi için kışa girmeden 8-10 yapraklı, 10-13 cm boyunda bir rozet halini alması gerektiğini bildirmişlerdir. Kışlık kolzada kış başlangıcına kadar olan devrede, yağışın verime fazla etkisi olmadığını, iyi bir gelişim için bu devredeki sıcaklığın ortalama 15 °C olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ekim zamanındaki üç haftalık gecikmenin % 40 verim azalmasına neden

olduğunu, geç ekimlerde çimlenmeden sonra birden bastıran kışın etkisiyle bitkilerin yeterince gelişemediğini ve ilkbaharda iklim koşulları uygun olsa da bitkinin normal bir gelişim gösteremediğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, erken çiçeklenme ile çiçeklenme gün sayısı; bitki başına verim ile bitkide kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığı arasında önemli bir ilişki olduğunu, kapsülde tohum sayısı ile bin tane ağırlığı arasındaki ilişkinin ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

**King ve ark (1977)**, kolzada protein oranının tohum kuru ağırlığının %11-42'si kadar olduğunu, toplam protein oranına kotiledon, embriyo ve testanın sırasıyla %76,1, %16,7 ve %7,2 oranında katkıda bulunduğunu, iri tohumun daha fazla protein içerdiğini belirlemişler ancak tohum ağırlığı ile protein oranı arasında ilişki bulamamışlardır.

**Atakişi (1977)**, Adana'da pamuk hasadı sonrası, on iki kolza çeşidiyle 1974-77 yılları arasında yürüttüğü denemelerde, bin tane ağırlığının 3,6-5,2 g, tohum veriminin 44,3-95,9 kg/da, yağ oranının % 39-44,6 ve protein oranının % 17,8-20,3 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bitki boyları arasındaki farklılığın çeşitlerin genetik yapısından kaynaklandığını, kantitatif bir özellik olmasına rağmen genotipin bu özellik üzerindeki etkisinin yüksek olduğunu belirtmiştir. Dallanma ve ham protein oranı bakımından ortaya çıkan farklılıkları, çeşitlerin genetik özelliğine bağlamıştır.

**Kondra (1977)**, kolzada tohum büyüklüğünün, tohum verimini ve bin tane ağırlığını (BTA) önemli ölçüde etkilediğini, tohum iriliği ve bin tane ağırlığının çevre koşullarına ve çeşitlere bağlı olarak değiştiğini, tohum veriminin 199,5-307,4 kg/da, bin tane ağırlığının 2,2-3,1 g arasında değiştiğini belirtmiştir.

**Major (1977)**, 1974-75 yıllarında Kanada'da, 36 cm sıra arası kullanarak yaptığı araştırmada, tohum iriliği ve kapsüldeki tohum sayısının sıra arası mesafesi ile ilgili olduğunu, sıklık arttıkça kapsülde tohum sayısının azaldığını belirlemiş, tohum verimi, bitki boyu ve diğer verim unsurlarına daha çok çeşidin, bitki sıklığının ve iklimin etkili olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, tohum verimi, bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı ve kapsülde tohum sayısı değerlerinin sırasıyla 126,7-265,0 kg/da, 85,5-128 cm, 53,5-62,5 adet ve 15,8-18 adet olarak tespit etmiş, kapsülde tohum sayısının verimi etkileyen önemli özelliklerden birisi olduğunu bildirmiştir.

**Grami ve Stefansson (1977)**, Çeşitler arasında ham protein ve yağ oranı bakımından ortaya çıkan farklılıkların genotipe bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

**Cabello (1978)**, kolzada en yüksek verimin 33 cm sıra arasında sağladığını, ayrıca bitki sıklığı arttıkça dallanmanın ve bitkide kapsül sayısının azaldığını bildirmiştir. İki yılda 33 cm sıklıkta bitkideki dal sayısı 4,1-5,6 adet, bitkideki kapsül sayısı 103,7-156,7 adet arasında değişiklik göstermiştir.

**Campbell ve Kondra (1978)**, kolzada verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve bitki başına tohum verimi ile yan dal sayısı, kapsül sayısı ve bin tane ağırlığı arasında, bitki başına verim ile kapsülde tohum sayısı arasında önemli ve olumlu ilişkiler saptamışlardır. Çalışmada ayrıca vejetatif verim ile tohum verimi arasında yüksek bir ilişkinin bulunduğu, bitki başına tohum veriminin saptanmasında bitki büyüklüğünün etkili olduğu bildirilmiştir.

**Clarke ve ark. (1978)**, kolzada bitki sıklığı arttıkça bitki başına yan dal sayısı, kapsül sayısı ve kapsülde tohum sayısının azaldığını, bin tane ağırlığı ve tohum veriminin ise arttığını saptamışlardır.

**Diepenbrock ve Henning (1978)**, kolzada yan dal sayısını 3-5 adet, kapsülde tohum sayısını 18,4-26 adet, bin tane ağırlığını 4,1-4,6 g, ana saptaki kapsül sayısını 49,9 adet olarak belirlediklerini bildirmişlerdir.

**Geisler (1978)**, kolzada bitki başına kapsül sayısı özelliğine bitki sıklığının etki ettiğini ve tohum veriminin, birim alandaki bitki sayısı, bitki başına yan dal sayısı ve kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı ve bin tane ağırlığına bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Araştırmacı, kolzanın üst kısmındaki kapsüllerin alt kısımdakilere göre daha fazla tohum içerdiğini ve her daldaki kapsül sayısının aynı olduğunu bulmuştur. Yağ verimi bakımından tohumların yağ içeriğinin de verim unsuru olarak dikkate alınması gerektiğini, bitki başına verime kapsüldeki tohum sayısının önemli etkisi olduğunu vurgulamıştır.

**Sra (1978)**, kolzada kapsülde tohum sayısı üzerinde genotipik etkinin fazla olduğunu, ekimdeki gecikmelerin olgunlaşmayı geciktirdiğini ve bitkide kapsül sayısı ile dal sayısını azalttığını, bu nedenle düşük tohum verimine sebep olduğunu bildirmiştir.

**Richards ve Thurling (1978)**, kolza bitkisinde çiçeklenme devresinin su stresi bakımından en kritik devre olduğunu belirtmişlerdir. Bitki başına kapsül sayısı özelliğinin kalıtım derecesinin düşük olduğunu çünkü çevre koşulları tarafından idare edildiğini bu sebeple çok kapsüllü bitkilerden yapılacak seleksiyonun iyi sonuç

vermeyeceğini, kuraklık stresinin *Brassica napus* türlerinde tohum verimi ve verim özelliklerini önemli ölçüde etkilediğini ifade etmişlerdir.

**Öğütçü (1979)**, Orta Anadolu koşullarında kışlık kolza çeşitlerinin yetiştirme olanaklarını saptamak ve en iyi ekim zamanını tayin etmek amacıyla, dört ayrı ekim zamanında, altı kolza çeşidini (Gebrüder, Erra, Expander, Lesira, Rapora, Janetzki) denemiştir. En yüksek tohum ve yağ verimini sırasıyla 229,38 kg/da ve 102,50 kg/da olarak 7 Eylül tarihinde yapılan ekimden elde etmiştir. Üç yılın ortalamasına göre Rapora ve Expander çeşitlerinin uzun boylu olduklarını, çeşitler arasında tek yılda (1977) kapsüldeki en yüksek tohum sayısının 18,08-19,57 adet arasında değiştiğini, kapsüldeki tohum sayısının 22,08 adet ile Lesira çeşidinden elde edildiğini, bin tane ağırlığı yönünden iki yılda çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu ve en fazla dekara verimin (250,25 kg) Rapora çeşidinden elde edildiğini, bunu Expander çeşidinin izlediğini bildirmiştir. Araştırmacı, çeşitlerin yağ içeriklerinin farklı olduğunu, yağ oranlarının çeşitlerde %43,26-45,87 arasında değiştiğini ve en fazla yağ oranını Expander çeşidinin verdiğini belirtmiştir. Araştırmacı ekimin gecikmesinin, tohum ve yağ veriminin de azalmasına neden olduğunu, Ankara koşullarında ekim zamanının bitki boyu, yan dal sayısı, kapsülde tohum sayısı ve yağ oranı üzerindeki etkisinin önemsiz çıktığını, kapsül sayısı, bin tane ağırlığı ve sap verimi üzerindeki etkisinin ise önemli olduğunu ifade etmiştir.

**Schuster ve Sra (1979)**, değişik lokasyonlarda yedi kışlık kolza çeşidi ile yaptıkları araştırmada, yan dal sayısının 3,3-6,4 adet, bitkide kapsül sayısının 170-175 adet, kapsülde tohum sayısının 8-22 adet, bin tane ağırlığının 3,5-4,8 g arasında varyasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar kolzada tane verimi ile yan dal sayısı ( $r=0,42$ ), bitkide kapsül sayısı ( $r=0,48$ ), bitkide tane sayısı ( $r=0,41$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptamışlar; kapsülde tohum sayısı, bitki boyu ve yan dal sayısının tane verimine doğrudan etkisinin olumlu ve önemli olduğunu belirtmişlerdir.

**Schuster (1979)**, çalışmasında verim ile bitki boyu ( $r=0,47$ ), yan dal sayısı ( $r=0,49$ ), kapsülde tohum sayısı ( $r=0,73$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=0,41$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptamıştır.

**Kuo ve ark (1980)**, 30 °C gündüz ve 25 °C gece sıcaklıklarında kolzada kapsülün oluşmadığını, en yüksek tohum veriminin 20 °C gündüz ve 15 °C gece, en yüksek yağ oranının ise 15 °C gündüz ve 13 °C gece sıcaklıklarında alındığını tespit etmişlerdir.

**Geisler (1980)**, kolza bitkisinin verimine, ana saptaki kapsül ve kapsüldeki tohum sayısının olumlu etki yaptığını, birim alandaki yağ ürününün, tohumdaki yağ oranından çok, tohum miktarına bağlı olduğunu belirtmiştir.

**Schuster ve ark. (1980)**, kolzada uzun gün (19 saat), düşük sıcaklık (gece 10 °C - gündüz 16 °C) ve %50 oransal nemde, ham yağ oranının arttığını bildirmişlerdir.

**Schuster ve Taghizadeh (1980)**, bitki başına kapsül sayısı ile bin tane ağırlığı değerlerinin çevre faktörlerine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

**Degenhardt ve Kondra (1981)**, geç olgunlaşan kolza çeşitlerinin erkenci çeşitlere göre daha uzun boylu olduklarını tespit etmişlerdir.

**Schuster ve Taghizadeh (1981)**, kolzada birim alandan alınan tohum verimi üzerinde bitki başına verim ile kapsüldeki tohum sayısının büyük ölçüde etkili olduğunu, bitki başına tohum sayısı ile tohum verimi arasında doğru orantılı bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, çiçeklenme ve olgunlaşma devresinin uzunluğuna bağlı olarak tohum verimi ve kapsülde tohum sayısının arttığını da bildirmişlerdir.

**Westphal ve Marquard (1981)**, yaptıkları araştırmada kolzada %45,9-47,9 yağ oranı ve %23-23,6 protein oranı tespit etmişlerdir.

**Kandil (1983)**, tohum verimi ile yan dal sayısı, kapsül sayısı ve bin tane ağırlığı arasındaki ilişkilerin önemli olduğunu saptamıştır.

**Kolsarıcı ve Başoğlu (1984)**, Ankara şartlarında, yağ kalitesi ve oranı yüksek kışlık kolza çeşitleri ile yaptıkları araştırmada, verimi etkileyen özelliklerin başında bitki boyunun, ana sapa bağlı yan dal sayısının ve kapsülde tohum sayısının geldiğini, bitki boyunun 151,1-178,2 cm, yan dal sayısının 5,8-9,3 adet, kapsülde tohum sayısının 22,3-28,6 adet, tohum veriminin 245,35-344,85 kg/da ve yağ oranının % 41,8-48,72 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar dal sayısının çeşit özelliğine bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

**Kolsarıcı ve Tarman (1984)**, bitki seyrek ekildiğinde boyunun uzadığını, yan dal sayısının ve buna bağlı olarak kapsül sayısının arttığını, verimin de buna paralel olarak yükseldiğini belirlemişlerdir.

**Mendham ve ark. (1984)**, çeşitler arasındaki farklılıkların düşük sıcaklıklarda ve su stresinde daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada kapsülde tohum sayısını 30 adet, yağ oranını % 40,3-51,9 olarak tespit etmişlerdir.

**Pop (1985)**, Kuzeybatı Romanya’da üç kışlık kolza çeşidi ile farklı ekim tarihleri ve farklı azot çeşitleri kullanarak yaptıkları denemede, en yüksek tohum verimini, bitki boyunu, bitkide yan dal sayısını, bitkide kapsül sayısını ve kapsülde tohum sayısını 1 Eylül ekimlerinden elde etmiştir. Araştırmacı, ekim zamanının gecikmesi ile tohumdaki protein oranının arttığını, yağ oranının ve tohum veriminin ise azaldığını bildirmiştir.

**Kolsarıcı ve ark. (1985)**, 1983 ve 1984 yıllarında iki yıl süreyle erusik asitsiz ve yağ oranı yüksek Alman kökenli Ledos, Erra, Quinta, Rapora ve Garant çeşitleri ile Ankara koşullarında sulama ve gübreleme yapmadan en az masrafla yaptıkları denemede bitki boyu, ana sapa bağlı yan dal sayısı, ana saptaki kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, tohum verimi ve bin tane ağırlığı özelliklerini incelemişlerdir. İki yıllık sonuçların ortalamasına göre dekara tohum verimlerinin 167,55-221,35 kg/da olduğunu, bitki boyunun 118,94 cm (Garant)-140,48 cm (Ledos) arasında değiştiğini, çeşitlerin yan dal sayısının 4,99-5,72 adet, ana saptaki kapsül sayısının 53,10 adet (ledos) – 56,79 adet (Erra), bin tane ağırlığının 4,77 g (Garant)- 5,27 g (Ledos), kapsüldeki tohum sayısının 24,62-26,35 adet, kapsül uzunluğunun 5,43-6,02 cm arasında değiştiğini ve kapsül şekillerinin ise farklı olduğunu bildirmişlerdir. Tohum verimi, yan dal, ana saptaki kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak fark görülmemesine rağmen bitki boyu ve bin tane ağırlığı farklılık göstermiştir. Ayrıca tohum veriminin iklim koşullarına bağlı olarak değiştiğini, bitki boyunun yatmaya dayanıklılıkta önemli olduğunu, çevre koşullarından çok etkilenen yan dal sayısının ise normal değişim gösterdiğini, kapsül sayısının az olmasının ana sap uzunluğunun kısa olmasından kaynaklandığını, kapsül boyunun kapsüldeki tohum sayısı ve bitki başına tohum ağırlığı ile ilişkili olduğunu, bunun için verim kriteri olarak seleksiyonda ele alınması gerektiğini, kapsül uzunluğu ve bin tane ağırlığına çeşit ve yılların etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Macaristan’da yapılan araştırmalarda, ıslah edilmiş çeşitlerde en uygun ekim zamanının Eylül başı olduğu bildirilmiştir (**Prodan ve Prodan, 1985; Eöri, 1985**).

**Karaali ve Meydanoğlu (1985)**, yaptıkları çalışmada kolzanın yağ oranını % 37,58-42,72 ve protein oranını %14,62-21,11 arasında bulmuşlardır.

**Göksoy ve Turan (1986)**, Bursa yöresinde kışlık tahıllarla ekim nöbetine girebilecek ve yağ üretimine katkıda bulunabilecek yüksek verimli ve kaliteli kışlık kolza çeşitlerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada denemeleri kışlık ve yazlık olmak üzere iki ayrı

dönemde yürütmüşlerdir. Beş kolza çeşidinin morfolojik, fizyolojik özellikleri yanında, verim ve verim özellikleri ve kalite özellikleri üzerinde durmuşlardır. Kışlık çeşitler, yazlık olarak ekildiklerinde soğuklanma ve vernalizasyon ihtiyaçlarını yerine getiremediklerinden, vejetatif devreden generatif devreye geçememiş, ana daldaki kapsül sayısı ve tohum verimi dışında incelenen tüm özelliklerde çeşitler arasında farklılıklar çıkmıştır. Bütün çeşitler için saptanan bitki boyunun 119,6-139,2 cm arasında değiştiğini ve yan dal sayısının 4,5-6,7 adet olduğunu, Rex çeşidinin fazla dallanma gösterdiğini (6,7 adet), bu sayının kolzadaki ideal dal sayısı olan 6 adete yakın olduğunu, önemli bir verim özelliği olan kapsül başına tane sayısının 22,3-25,3 adet, bin tane ağırlığının 2,9-3,7 g; tohum veriminin 170,8-209,7 kg/da, bitkide kapsül sayısının 30,7-38,1 adet, yağ oranının % 41,8-44,4, ham protein oranının % 21,9-23,9 olduğunu tespit etmişlerdir. Kolzanın bir yağ bitkisi olması yanında, kışlık ekim nöbeti bitkisi olabileceğini ve bölgede sürekli tahıl-ayçiçeği ekim nöbeti sistemi ile yorulan topraklar için faydalı olabileceğini, denemeye aldıkları çeşitlerin verim ve kalite yönünden yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

**Marquard (1987)**, kolza çeşitleri ile yaptığı çalışmada yağ oranını % 47, ham protein oranını % 24 bulmuştur.

**Beaulieu ve Hume (1987)**, Kanada'nın otuz lokasyonda iki yıl boyunca (1981 ve 1982 yıllarında) dört kışlık kolza çeşitleri ile yaptıkları denemelerde çeşitlerin protein ve yağ içerikleri arasında farklılıklar belirlemişlerdir. Araştırmacılar bitkilerin kıştan çıkış oranını % 70 ve elde edilen ortalama veriminin 238 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Yağ oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılığın çeşitlerin genetik yapısından kaynaklandığı bildirmişlerdir. Drenajı iyi, su tutmayan topraklarda, kışın iyi bir kar örtüsü altında ve ilkbahar ayları çok soğuk geçmeyen tüm lokasyonlarda kanolanın yetiştirilebileceğini belirtmişlerdir.

**Frenguelli ve ark. (1987)**, kışlık kolzanın 5-8 yaprak oluşturduktan sonra kışa girdikleri zaman kış zararı görmediklerini belirtmişlerdir.

**Guo ve Yuan (1988)**, bitkide kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığı ile bitkide tohum verimi arasında önemli ve olumlu bir ilişki olduğunu, bu özelliklerin kendi aralarında olumsuz ilişkili olduğunu, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığının ana salkım dizisinde olanların birincil dallarda bulunanlardan, birincil dallardakilerin ise ikincil dallarda bulunanlardan daha büyük olduğunu bildirmişlerdir.

**Karacaoğlu ve ark. (1988)**, 1987-1988 yıllarında yürüttükleri çeşit verim denemelerinde bitki boyunu 133,75-156,25 cm, yan dal sayısını 5,5-8,5 adet, kapsül sayısını 276-356 adet, bin tane ağırlığını 1,83-3,41 g, tohum verimini 301,04-399,11 kg/da, yağ oranını %43,92-48,32 olarak belirlemişlerdir.

**Kolsarıcı ve Er (1988)**, 1983-85 yılları arasında Amasya'da yaptıkları denemelerde, ortalama tohum verimini 139,16-277,78 kg/da, bitki boyunu 94,5-180,4 cm, yan dal sayısını en fazla 6,53 adet, kapsülde tohum sayısını 22,0-28 adet olarak bulmuşlardır. Ekim tarihindeki farklılıkların kolza bitkisinin morfolojik özelliklerinde de değişiklikler yaptığını, genel olarak ekim zamanındaki gecikmeyle bitki boyunun kısaldığını, tohum verimiyle doğrudan ilişkili yan dal sayısının, kapsül sayısının, kapsüldeki tohum sayısının olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

**Chay ve Thurling (1989)**, kolzada kapsül uzunluğu ile bin tane ağırlığı ve bitki başına verim arasında olumlu ilişki, bitki başına kapsül sayısı ile olumsuz ilişki bulunduğunu, kapsül uzunluğunun tohum verimini etkilemediğini bildirmişlerdir.

**Morrison ve ark. (1989)**, yazlık Westar çeşidi ile yaptıkları tarla denemelerinde 25 °C'den yüksek sıcaklıkların kolzada polen canlılığını azalttığını belirtmişlerdir.

**Perniola ve ark. (1990)**, yaptıkları araştırmada kolzada 163-288 kg/da tohum verimi ile % 39,7-43,3 yağ oranı tespit etmişler ve ekimdeki gecikmeye bağlı olarak tohum ve yağ oranının düştüğünü belirtmişlerdir.

**Çiçek (1990)**, yaptığı araştırmada bitki boyunun 113,6-156,2 cm, yan dal sayısının 3,4-7,9 adet, kapsül sayısının 69,5-304,5 adet, bin tane ağırlığının 2,05-3,7 g, tohum veriminin 127-352 kg/da kg/da, yağ oranının %35,4-47,5 arasında olduğunu bildirmiştir.

**Rao ve Mendham (1991)**, yaptıkları araştırmalarda Marnoo çeşidinden 275-420 kg/da tohum verimi, 14,2-21,2 adet kapsülde tohum sayısı ve % 47,4-51 yağ oranı elde etmişlerdir.

**Atakişi (1991)**, kolza ekiminin çeşide ve bölgenin iklim durumuna göre yazlık ve kışlık olarak yapılabileceğini, bölgenin özellikle yağış durumunun ekim zamanının belirlenmesinde önemli bir ölçü olacağını, ülkemizde Eylül-Ekim aylarında ekiminin yapılması gerektiğini, sıra arası mesafenin 40-60 cm, sıra üzeri mesafenin ise 15-25 cm olacak şekilde yapılmasının iyi olacağını bildirmiştir.



**Roy ve Paul (1991)**, kolzada bitki boyunun, bitki başına yan dal ve kapsül sayısının, kapsülde tohum sayısının ve hasat indeksinin, artan bitki sıklığı ile azaldığını bildirmişlerdir.

**Bengtsson (1992)**, bitki sıklığı artışıyla tohum ve yağ veriminin arttığını, kıştan çıkış oranı ve sap sağlamlığı azalırken, yağ oranının etkilenmediğini bildirmiştir.

**Shafii ve ark. (1992)**, uzun yıllar boyunca Amerika'nın farklı yerlerinde yaptıkları çalışmalarda kolzada "genotip x çevre" interaksyonunun tohum verimi üzerine etkisinin önemli olduğunu, tohum veriminin 72,7-628,7 kg/da ve yağ oranının % 33,6-45,4 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

**Barszczak ve ark. (1993)**, yaptıkları çalışmada kolzada yağ oranının %44,2-48,6, protein oranının % 17,9-19,6 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca kışlık kolzada Nisan- Haziran ayları arasında yaklaşık 200 mm yağış gerektiğini ifade etmişlerdir.

**Bilsborrow ve ark. (1993)**, İngiltere şartlarında, Ariana çeşidinde kapsülde tohum sayısını 9,9-12,4 adet, bin tane ağırlığını 5,4-5,6 g, tohum verimini 270-470 kg/da ve protein oranını % 16,6-22 olarak bulmuşlar, azot uygulamalarının protein oranını artırdığını bildirmişlerdir.

**Kolsarıcı ve ark. (1993)**, Ankara şartlarında Korina, Tarok ve Honk çeşitlerinde bitki boyunun 129,2-136,5 cm, kapsül uzunluğunun 4,83-5,6 cm ve kapsülde tohum sayısının 24,2-29,07 adet arasında değiştiğini, kapsülde tohum sayısı artışının tohum verimini artıran bir özellik olmakla beraber bin tane ağırlığını azalttığını kaydetmişlerdir.

**Güçer (1993)**, 1989-90, 1990-91 yılları arasında Ankara Merkez ve Kesikköprü ile Bolu deneme istasyonlarında, kahverengi alüviyal topraklarda 6 kışlık kolza (Garant, Quinta, Erra, Westar, Tobin, Rex) ile denemeler yürütmüş, Ankara yöresine uygun kışlık kolza çeşidi olarak Quinta (89,18 kg/da) ve Garant'ı (82,61 kg/da) tespit ettiğini bildiren araştırmacı, bunların yağ oranlarını % 40,80-40,67 olarak belirlemiştir. Yazlık çeşit olarak Global (139,46 kg/da) ve Laras (139,37 kg/da) çeşitlerinin uygun olduğunu, bunların yağ içeriklerinin kışlıklara göre düşük (%39,76-39,27) ve birbirine oldukça yakın olduğunu, Bolu yöresi ve Ankara Kesikköprü'de kışlık olarak aynı çeşitlerin yüksek verim verdiğini, ortalama 150 kg/da olarak en yüksek verimin Bolu yöresinden elde edildiğini, Bolu'da yazlık olarak Prota (148,21 kg/da tohum verimi ve % 42,56 yağ oranı) çeşidinin, Ankara Kesikköprü'de de bu çeşide ilave olarak Global'ın da tavsiye edilebileceğini, ancak bu yörede Bolu'ya göre daha düşük verim ve yağ içeriği elde

edileceğini bildirmiştir. Araştırmacı, kışlık ekimin Eylül ayının ilk yarısında, yazlık ekimin ise Nisan ayında, ekimin mibzerle ve dekara 1 kg/da tohum atılarak sıra arası 40 cm ve sıra üzeri 10 cm olarak yapılmasının, hasat zamanında olgunluğa dikkat edilerek hasat zamanının geciktirilmemesi, yağ ve tohum verimi yüksek, erusik asit oranı düşük çeşitlerin yöreler için önerilmesi gerektiğini bildirmiştir.

**Türkeç ve ark. (1993)**, Bursa koşullarında en uygun ekim normunu saptamak amacıyla 1991 yılında bir kışlık kolza ve iki kışlık yağ şalgamı çeşitlerini kullanarak yaptıkları denemede, 0,5, 1,0 ve 1,5 kg/da olmak üzere üç ekim normu kullanmışlar ve çeşitler arasında verim ve verim özelliklerinde farklılıklar saptamışlardır. Bitki boyunun verimle ilişkisini yatma ve makineli hasatta ortaya çıkan tane kayıplarından dolayı olduğunu, boylanma ve aşırı gelişmenin yatmaya neden olduğunu ve makineli hasatta önemli kayıplar meydana gelebildiğini, ekim normlarının (bitki sıklığı) bitki boyunu etkilemediğini, bitki boyunda genotipik etkinin büyük olduğunu belirtmişlerdir. Ekim normu arttıkça dal sayısının azaldığını, 1 kg/da ekim normunun 3,4 adet yan dal verdiğini, kapsül başına tane sayısının artmasıyla verimin arttığını, ekim normu arttıkça kapsülde tohum sayısının azaldığını, deneme genelinde kapsülde tohum sayısı düşüklüğüne çiçeklenme ve dölleme devresindeki kurak koşulların etkili olduğunu, bin tane ağırlığının ekim normu ile azaldığını, 1 kg/da da tohum veriminin 156,9 kg olduğunu belirtmişlerdir. Bursa koşullarında yüksek tane verimi elde edebilmek için ekim normunun 1 kg/da, sıra arası mesafesinin ise 30-40 cm olması gerektiğini, 1 kg/da üstündeki ekim normunda verimde artış olmadığını sadece tohum sarfiyatının arttığını bildirmişlerdir.

**Kırıcı ve Özgüven (1995)**, Çukurova Bölgesinde erusik asit ve glikozinolat içermeyen 20 kolza çeşidi ile yaptıkları araştırmada, bitki boyunun 61,2-161,7 cm, yan dal sayısının 2,20-13,3 adet, kapsül sayısının 32,7-213,8 adet, tohum veriminin 230-280 kg/da ve ham yağ oranını %44,27-49,20 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Sağlam ve Atakişi (1995)**, Tekirdağ şartlarında yaptıkları araştırmada, kışlık kolza çeşitlerinde bitki boyunun 112,4-154,9 cm, yan dal sayısının 5,6-6,5 adet, kapsülde tohum sayısının 22-26,1 adet, bin tane ağırlığının 3,5-3,9 g arasında değiştiğini; kışlık çeşitlerde verim üzerinde en önemli doğrudan etkiyi bitki boyunun yaptığını ve bunu ana saptaki kapsül sayısı ve yan dal sayısının izlediğini saptamışlardır. Bu çalışmada

Ceres çeşidinin iki yıllık verim ortalamasını 227,50 kg/da, bitkide kapsül sayısını 44,80 adet olarak belirlemişlerdir.

**Kural (1995)**, iki kışlık ve üç yazlık kolza çeşidiyle yaptığı denemede, bitki boyunu 115-135 cm, yan dal sayısını 6,1-8,1 adet, kapsül sayısını 37,1-45,5 adet, kapsülde tohum sayısını 21,6-24,3 adet, bin tane ağırlığını 3,8-4,5 g, tohum verimini 210-339 kg/da, yağ oranını %47,8-50,1 ve yağ verimini 101,3-160,1 kg/da arasında bulmuştur.

**Önder ve ark. (1995)** tarafından Konya'da yapılan araştırmada, kolza çeşitlerinde bitki boyu 102,49-123,62 cm, bitki başına yan dal sayısı 150,8-210,3 adet, kapsül boyu 7,5-10,1 cm, bin tane ağırlığı 2,5-3,11 g, ham yağ oranı % 44,74-47,85, yağ verimi 74,11 kg/da olarak belirlenmiştir. Kıştan çıkış oranı (%) bakımından çeşitler arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

**Önder (1995)**, kışlık kolzada tohum ve yağ verimi ile bazı verim unsurları arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, tohum verimi ile bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı, yağ verimi ve kıştan çıkış oranı arasında olumlu ve önemli; kapsül boyu, kapsülde tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve yağ oranı arasında pozitif ve önemsiz ilişkiler olduğunu belirlemiştir. Araştırma sonucunda yağ verimi ile bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı, yağ oranı, tohum verimi ve kıştan çıkış oranı arasındaki ilişkileri de önemli bulmuşlardır.

**Walton ve ark. (1999)**, Avustralya'nın değişik bölgelerinde farklı ekim zamanlarında değişik kanola çeşitleri ile yaptıkları denemelerde 174-59 kg/da verim ve % 39-44,7 yağ oranı elde etmişlerdir. Ekim zamanı geciktikçe verim ve yağ oranının düştüğünü, bu düşüşün yarı kurak bölgelerde daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yağış miktarı yüksek ve çiçeklenme sonrasında mutedil hava sıcaklıklarına sahip bölgelerde tohum verimi ve yağ oranının oldukça yüksek olduğunu, bu bölgelerde erken olgunlaşan ve erken ekimi yapılan çeşitlerde erken çiçeklenme ile birlikte daha uzun bir tohum olgunlaşma devresi görüldüğünden tohum ve yağ oranının yükseldiğini belirtmişlerdir.

**Kaya (1996)**, Konya ekolojik koşullarında 5 Ekim tarihinde ektiği Ceres çeşidinden 247,16 kg/da tohum verimi almıştır.

**Champolivier ve Merries (1996)**, çiçeklenme ile tohum olgunlaşma devresi arasında görülen kuraklığın özellikle bitki başına tohum sayısını etkilediğini ve yağ oranını düşürdüğünü belirtmişlerdir. Bin tane ağırlığının ise özellikle kapsüllerin kurumaya

başladığı ve tohum renginin koyulaşmaya devam ettiği devrede görülen kuraklıktan etkilendiğini bildirmişlerdir.

**Özer ve Oral (1997)**, Erzurum ekolojik koşullarına en iyi uyumu sağlayabilecek on altı kolza çeşidiyle 1991 ve 1992 yıllarında yaptıkları araştırmada, yılların bitki boyunda farklılıklara neden olduğunu, bunda 1991 yılındaki fazla yağışın rol oynadığını, iki yılın ortalamasına göre bitki boyunun 65,7 -105,8 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, ortalama dal sayısının 4,5-5,4 adet olduğunu ve çeşitler arasında bu özellik için farklılıklar görüldüğünü, bitki başına kapsül sayısı bakımından yıllar arasında farklılık olduğunu, bu özelliğin yandal sayısına bağlı olarak da değiştiğini (106,7-190,4 adet) belirtmişlerdir. Kapsül başına tohum sayısındaki farklılığa çeşitlerin genetik yapısının etken olduğunu (17,8-29,2 adet), kapsül uzunluğu yönünden yıllar arasında farklılık görülmemesine rağmen kapsül uzunluğunun çeşitlere göre değiştiğini (4,0-8,1 cm), bin tane ağırlığının çeşitlere göre (2,8-4,3 g), özelliklerin hepsinden etkilenen tohum veriminin çeşitlere ve çevre şartlarına göre değiştiğini (57,6-154,5 kg/da) belirtmişlerdir. Çalışmada en yüksek protein oranı % 22,8 ile Drakkar çeşidinden, en düşük oranı ise % 19,2 ile Global çeşidinden elde edilmiş (% 19,2-22,8), ham yağ oranı % 38,8-45,8, sap verimi 244,3-933,3 kg/da ve yağ verimi 22,3-68,3 kg/da bulunmuştur. Bitki boyu, bin tane ağırlığı, tohum verimi, ham protein oranı, ham yağ oranı ve ham yağ verimi yönünden çeşitler arasında farklılıklar belirlenmiş, 1992 yılında tohum gelişim döneminde sıcaklığın düşük olması nedeniyle yağ oranının yükseldiği, çeşitlerin ham yağ verimlerinin, dekara tohum veriminin yüksek oluşundan kaynaklandığı bildirilmiştir. Sonuçta Tower, Lirawell, Semu DNK 87/207 Na çeşitleri Erzurum ekolojisi için önerilmiştir.

**Hocking ve ark. (1997)**, geç ekimlerde tohum dolumu devresinde kurak şartların hüküm sürdüğü durumlarda yağ oranının azaldığını, ortalama 1 °C'lik sıcaklık artışının yağ oranında % 2,7 oranında azalmaya neden olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca çiçeklenme ve tane dolumunda görülen su stresinin verim kayıplarına neden olduğunu bildirmişlerdir.

**Başalma (1997)**, 1993-94 yıllarında Ankara koşullarında Alman kökenli sekiz kışlık kolza çeşidinin (Ceres, Cobra, Diadem, NPZ71, NPZ74, NPZ82, NPZ66, NPZ62) verim ve verim özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada bitki boyunda genotipik etkinin büyük, iki yılda da çeşitler arasında % 1 düzeyinde farklılık olduğunu (132,2-

166,2 cm), yine genotipik etkinin büyük olduğu yan dal sayısının 4,83-7,70 adet arasında değiştiğini, verimle olumlu ilişkili olan ana saptaki kapsül sayısının her iki yılda sırasıyla 44,3-52,3 ve 44,57-53,90 adet arasında değiştiğini ve her iki yılda da en yüksek değeri Cobra çeşidinin sağladığını bildirmiştir. Araştırmacı, kapsül uzunluğunun verimle doğrudan ilişkili olmadığını ve her iki yılda 4,5-6,33 cm arasında değiştiğini, kapsüldeki tohum sayısı yönünden ilk yıl çeşitler arasında farklılıklar belirlenirken, ikinci yıl tüm çeşitlerdeki ortalamaların (25,96-27,41 adet/kapsül) birbirine yakın olması nedeniyle farklılık gözlenmediğini, ilk yıl çeşitlerin verimlerinin birbirine yakın olması nedeniyle (277-319,35 kg/da) farklılık görülmediği ancak ikinci yıl ortalamaların farklı olması nedeniyle çeşitler arasında farklılıklar çıktığını (229-324,67 kg/da) belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı, yağ oranlarının % 27,71-40,77, bin tane ağırlığının 3,28-4,13 ve 3,13-3,57 g arasında değiştiğini ve bu çeşitlerin Ankara koşullarında iyi sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

**Kulda ve Bilinski (1997)**, Polonya’da on sekiz farklı çeşitle sekiz yerde yaptıkları araştırmada, tohum veriminin bitki sayısı ve yağ oranı ile olumlu, bin tane ağırlığı ile olumsuz ilişkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yüksek bitki sıklığının kış öncesinde rozet gelişimini engellemesi nedeniyle bitkilerin dona karşı hassasiyetini arttırdığını, düşük sıklıklarda bitkilerdeki kapsül gelişiminin daha iyi olduğunu, iri tohumlu güçlü bitkilerin geliştiğini belirtmişlerdir.

**Koç ve ark. (1998)**, Tokat–Kazova’daki şeker pancarı ekim alanlarında, kışlık kolza ekim zamanının ve ekim mesafesinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 4 kışlık kolza çeşidini (Ledos, Quinta, Garant ve Erra) 3’er haftalık aralıklarla üç ayrı tarihte ve üç ayrı sıra aralığında (30,40,50 cm) ekmişlerdir. 40 cm sıra arasında bitki boyu 96,9 (Ledos)-128,1 cm (Quinta), yan dal sayısı 3,73 (Quinta)- 6,48 adet (Erra), ana saptaki kapsül sayısı 24,52 (Ledos)-34,30 adet, yandallardaki kapsül sayısı 57,10 (Ledos)-72,48 adet (Ledos), anasaptaki kapsüllerin tohum sayısı 25,54 (Garant)-28,80 adet (Erra), bin tane ağırlığı 4,10 (Garant)-4,60 g (Quinta), tohum verimi 128,87 (Ledos)-184,75 kg/da (Garant), yağ oranı % 39,51-42,71, yağ verimi 54,19 (Ledos)-72,73 kg/da (Garant), sap verimi 354 (Ledos)-545,31 kg/da (Erra) arasında değişmiştir. Çeşitler arasında sadece bin tane ağırlığında farklılık görülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, Kazova-Tokat ekolojisinde ekonomik olarak kışlık kolza yetiştirilebileceği, kışlık ekimlerin 15 Ekim’e kadar tamamlanması gerektiği, Ledos

çeşidinin 30 cm, Quinta ve Garant çeşitlerinin 40 cm ve Erra çeşidinin 50 cm sıra arası mesafesinde ekilmesi gerektiği bildirilmiştir.

**Başalma ve Kolsarıcı (1998)**, 1993-94 yılında Fransa kökenli kışlık kolza çeşitlerinin (Jet-Neuf, Ariana, Bienvenue, Corvette ve Darmor) Ankara koşullarındaki performanslarını saptamak amacıyla yürüttükleri denemede, bitki boyunun birinci yıl 131,9-164,18 cm, ikinci yıl 140,83-153,03 cm arasında değiştiğini, bitki boyunun daha çok genotipten etkilenen kantitatif bir özellik olduğunu ve kolzada ideal olarak belirtilen 130 cm boyun aksine bu çeşitlerin boylarının daha fazla olduğunu, ancak yatma görülmediğini, boy yönünden çeşitler arasında fark bulunduğunu bildirmişlerdir. Yan dal sayısının verimi olumlu etkilediğini ve genotipe, çeşitin kışlık tip olup olmamasına bağlı olduğunu, yan dal sayısının iki yılda 5,02-6,49 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Kapsül sayısının verim ile olumlu ilişki gösterdiğini, ana daldaki kapsül sayısının 45,8-56,86 adet, kapsüldeki tohum sayısının ilk yıl 25,6-31,67, ikinci yıl 25,71-32,7 adet, her iki yılda da bu özellik yönünden çeşitler arasında fark olduğunu ve kolzada kapsülde ortalama tohum sayısının 30 olması gerektiğini belirten verilerle, elde edilen verilerin uyduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, tohum verimini 268,51-382,50 kg/da arasında değiştiğini ve iki yılda çeşitler arasında farklılık görüldüğünü, ayrıca denemede yar alan Bienvenue çeşidinin % 38,62 yağ içerdiğini, yağ oranındaki düşüşe ağır kış şartlarının ve sonradan aniden artan hava sıcaklıklarının neden olabileceğini, yağ oranı yönünden iki yılda da çeşitler arasında farklılık bulunduğunu, bin tane ağırlığı (3,12-4,56 g) yönünden de çeşitlerin her iki yılda farklılık gösterdiğini, kapsül uzunluğunun her iki yıl 6,34-7,57 cm ile 6,32-7,39 cm olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar beş çeşidin Ankara koşullarına uyabileceğini, farklı bölgeler için yüksek verimli ve üstün kaliteli yazlık ve kışlık kolza çeşitlerinin belirlenmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmada Bienvenue çeşidinden birinci yıl ortalama 349,64 kg/da, Darmor çeşidinden 382,52 kg/da; ikinci yıl ise sırasıyla 363,07 kg/da, 318,97 kg/da verim elde edilmiştir.

**Çalışkan ve ark. (1998)**, 1995-1996 ve 1996-1997 yılları arasında Hatay ekolojik koşullarında kışlık Corvette, Tarok, Diadem, Arina, NPZ-82, Quinta, Bienvenue, Cobra, Honk, Jet 9 ve Darmor ile yazlık Semu 209/82 RH ve Westar çeşitlerinin bazı tarımsal ve kalite özellikleri ile bu özelliklerin verim üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini incelemişlerdir. Kışlık Quinta 118,9 cm, Cobra 118,2 cm, Darmor 117,3 cm, Bienvenue

109,7 cm ile yazlık Westar'ın 94,1 cm bitki boyu ortalamasına sahip olduklarını, kışlık çeşitlerin yazlık çeşitlere göre daha uzun boylu olduklarını, kapsül sayısı, kapsül uzunluğu, kapsüldeki tohum sayısı gibi meyve özellikleri açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Darmor çeşidinin iki yıllık ortalama yan dal sayısının 3,8 adet, Bienvenue çeşidinin 2,97 adet olduğunu bulmuşlar, Quinta, Semu 209/82 RH ve Darmor çeşitlerinin en fazla kapsül sayısına sahip çeşitler olduğunu (sırasıyla 78,4, 72,5 ve 69,3 adet/bitki) ve Bienvenue çeşidinden bitkide 56,2 adet kapsül elde edildiğini bildirmişlerdir. Kapsül uzunluğu açısından bu sıralamanın değiştiğini, Corvette, Jet 9 ve Bienvenue çeşitlerinin en uzun kapsüllü çeşitler olduğunu (sırasıyla 7,28, 7,13, 7,07 cm), kapsül başına en fazla tohum sayısının 26,8 adet ile Corvette çeşidinden elde edildiğini ve bunu 25,4 ve 24,9 adet ile Bienvenue ve Semu 209/82 RH çeşitlerinin izlediğini, Darmor çeşidinin 22,5 adet tohum sayısına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yazlık çeşitlerin kışlık çeşitlere göre ilkbaharda erken çiçeklenmeleri ve serin iklimde sıcaklar fazla artmadan tohum gelişimlerini tamamlamalarından dolayı yazlık Semu 209/82 RH (4,09 g) ve Westar (4,07 g) çeşitleri diğer çeşitlere göre yüksek bin tane ağırlığı vermişlerdir. Ayrıca ortalama bin tane ağırlığı Darmor 'da 3 g, Bienvenue çeşidinde 3,02 g olarak tespit edilmiştir. Yazlık ve kışlık çeşitlerin ekolojik koşullara gösterdikleri tepkilerin farklı olması nedeniyle hasat indeksi değerleri % 17,28 (Honk) ve % 33,38 (Semu 209/82 RH) arasında geniş bir değişim aralığı göstermiştir. Araştırmacılar bu iki yazlık çeşit (266,8-204,3 kg/da) ile kışlık Quinta'nın (217,6 kg/da) bölge koşullarında yüksek verim potansiyeline sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Darmor çeşidinde 169,1 kg/da, Bienvenue çeşidinde 170,3 kg/da tohum verimi elde edilmiştir. Yağ oranı açısından çeşitler arasında farklılık görülmüş (34,76-39,39); tohum verimi ve yağ oranının ortak fonksiyonu olarak oluşan yağ verimi değerleri ise 44,5 kg/da (NPZ-82) ve 104,3 kg/da (Semu 209/82 RH) olarak belirlenmiştir. İki yıllık yağ oranı ve yağ verimi ortalaması Darmor çeşidinde sırasıyla % 35,96, 61,9 kg/da, Bienvenue çeşidinde ise % 36,13 ve 61,8 kg/da arasında değişim göstermiştir. Tohum verimi ile bitki başına kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve yağ verimi arasında % 1, hasat indeksi ile % 5 düzeyinde önemli ve olumlu; bitki boyu ile kapsül sayısı, kapsül sayısı ile yan dal sayısı, hasat indeksi ile yağ oranı arasında % 5 düzeyinde önemli ve olumlu; bitki boyu ile dal sayısı; kapsül sayısı ile yağ verimi; kapsüldeki tohum sayısı ile yağ verimi; bin tane ağırlığı ile hasat indeksi,

yağ oranı ve yağ verimi; hasat indeksi ile yağ verimi arasında % 1 düzeyinde önemli ve olumlu ilişkinin bulunduğu saptanmıştır. İncelenen özelliklerin tohum verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerinin ortaya konması amacıyla yapılan path analizi sonucunda, yetiştirme süresi uzun olan çeşitlerin tohumları, bölgenin ekolojik koşulları nedeniyle cılız kalmakta ve hasat indeksinin düşük olması da verim azalmasına neden olmaktadır. Kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tane ağırlığı gibi tohum verimi ile yüksek ilişki gösteren özelliklerin verim oluşumuna doğrudan etkilerinin yüksek olduğu, bin tane ağırlığının % 63,84 oranında tohum verimine katkıda bulunduğu, yüksek hasat indeksine sahip çeşitlerin yüksek tohum verimi verdiği ve tohumlarının iri olduğu bildirilmiştir. Bu bulguların ışığı altında, Hatay ilinde kışlık kolza bitkisinin yetiştirilebileceği, ancak yazlık çeşitlerin yüksek verim vermesi ve vejetasyon sürelerinin kısa olması nedeniyle yazlık çeşitlerden Semu 209/82 RH ve Westar'ın önerilebileceği, kışlık çeşitlerden Quinta'nın tohum ve yağ verimi açısından ümitvar olduğu, bitki başına kapsül sayısı, kapsüldeki tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksinin bölge koşullarında yapılacak ıslah ve adaptasyon çalışmalarında önemli birer seleksiyon kriteri olarak alınmasının başarı oranını artıracığı sonucuna varılmıştır.

**Anonim (1998)**, Orta Anadolu Bölgesinde yapılan çalışmalarda tek yıllık sonuçlara göre Bienvenue çeşidinin yan dal sayısı 7,27 adet, kapsülde tohum sayısı 15,55 adet, ana saptaki kapsül sayısı 27,53 adet, bin tane ağırlığı 5,03 g, tohum verimi 220,9 kg/da, bitki boyu 115,1 cm, yağ oranı % 43,65; Synergy çeşidinin yan dal sayısı 5,76 adet, kapsülde tohum sayısı 21,50 adet, ana saptaki kapsül sayısı 30,43 adet, bin tane ağırlığı 5,1 g, tohum verimi 288,3 kg/da, bitki boyu 110,6 cm, yağ oranı % 44,39; Hansen çeşidinin yan dal sayısı 4,49 adet, kapsülde tohum sayısı 19,40 adet, ana saptaki kapsül sayısı 31,13 adet, bin tane ağırlığı 4,95 g, tohum verimi 280,6 kg/da, bitki boyu 102,3 cm ve yağ oranı % 42,74 bulunmuştur.

**Sağlam ve Arslanoğlu (1999)**, 1996-97 yıllarında Pronto, Darmor, Galant çeşitlerini farklı sıklıklarda ekerek yaptıkları denemelerde 1996 yılında çeşitler arasında fark bulmazken, 1997 yılında 143,16 cm ile Galant en uzun boylu çeşit olmuş ve onu 139,47 cm ile Darmor izlemiştir. Kapsül sayısı yönünden ilk yılda çeşitler arasında farklılıklar görülmüş ve en fazla kapsül sayısı 146,3 adet ile Galant çeşidinde tespit edilmiştir. Kapsülde tohum sayısında, iki yılda da çeşitler arasında farklılıklar olduğu ancak bin tane ağırlığında çeşitler arasında farklılık bulunmadığı, 1996 üretim döneminde



yağışların düşük olması nedeniyle çeşitlerin gerçek verim yeteneklerini gösteremedikleri için verimler arasında farklılık saptanamadığı bildirilmiştir.

**Sağlam ve ark. (1999)**, 1995, 1996 ve 1997 yıllarında ondört kolza çeşidini kullanarak Tekirdağ koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurdukları denemede bitki boyu, ilk dal yüksekliği, yan dal sayısı, kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve yağ oranı gibi özellikleri incelemiştir. 1995 yılında bitki boyu, ilk dal yüksekliği, kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve verim arasında önemli farklılıklar belirlemişler ve verimin 1995 yılında 101,08-174,08 kg/da arasında değiştiğini; en yüksek verimi Bristol çeşidinin verdiğini, bu yılda çiçeklenme ve kapsül oluşturma dönemindeki yüksek sıcaklık ve düşük yağışın yanı sıra *Eurydema sp* (lahana pis kokulu böceği) zararı nedeniyle verim düşüklüğü görüldüğünü bildirmişlerdir. 1996 yılında Bristol çeşidi 230,55 kg ile en yüksek verimi verirken verime en çok kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığı katkıda bulunmuştur. Bu çeşidi Galant (180,93 kg/da), Pronto (176,37 kg/da) ve Synergy (168,33 kg/da) çeşitleri izlemiştir. 1997 yılında ilkbahar yağışlarının düzenli ve sık olması, diğer yıllara göre daha yüksek verim alınmasına neden olmuştur. 1997 yılında 230,61 kg/da ile Bristol çeşidi en yüksek verimi vermiş ve verime bitkide kapsül sayısı (155,7 adet), kapsülde tohum sayısı (26,32 adet) ve bin tane ağırlığının (3,33 g) yüksek olması katkıda bulunmuş, en yüksek yağ oranı ise Synergy ve Briol çeşitlerinde (% 48) belirlenirken bunları Bristol ve Pactol (%44) izlemiştir. Darmor, Bienvenue, Ceres ve Synergy çeşitlerinin iki yıllık bitki boyu sırasıyla 101,8-135,73 cm, 95,80-132,63 cm, 104,5 cm, 124,34-139,23 cm arasında bulmuşlardır. Aynı şekilde yan dal sayısı 3,51-4,50, 4,20-4,67, 4 ve 4,93-5,10; kapsülde tohum sayısı 18,33-20,42, 23, 21,19 ve 22,89-27,13; bitkide kapsül sayısı 66,2-116,53, 73,93-133,8, 62,02 ve 125,03-174,03; bin tane ağırlığı 3,54-3,49, 3,91-4,07, 4,92 ve 3,01-3,99 g; yağ oranı % 38, % 43-46, %38, % 46-48 arasında değişmiştir.

**Özgüven ve Kırıcı (1999)**, Çukurova Bölgesine uyumlu bazı yüksek verimli kolza çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, birinci yıl yazlık ve kışlık formlarda olmak üzere toplam yirmi dört, ikinci yıl ise otuz iki kolza çeşidi ile deneme yürütmüşlerdir. Yürütülen araştırmada, bitki boyu 112,5-171,54 cm, yan dal sayısı 1,9-4,7; bitkide kapsül sayısı 34,4-119 adet; ham yağ içeriği % 33,2-46,7; dekara tohum verimi 21,8-244,4 kg/da, dekara yağ verimi 11,2-110,8 kg olarak belirlenmiştir.

Biyolojik yazlık ve biyolojik kışlık kolza çeşitlerinin verim ve verim özelliklerini belirlemeye yönelik yapılan bu araştırmada, biyolojik yazlık çeşitlerin Çukurova bölgesi koşullarında kışlık olarak yetiştirildiklerinde, biyolojik kışlık çeşitlere göre daha yüksek tohum verimi ve yağ oranına sahip oldukları, bu anlamda yazlık Monita, Semu 86/225 Na ve Linetta çeşitlerinin verim yönünden ön plana çıktıkları; Anima, Golda, Silvia ve Semu 244/86 Na çeşitlerinin ise yağ oranlarının yüksek olması nedeniyle göz önüne alınması gerektiği bildirilmiştir.

**Başalma (1999b)**, Ankara'da iki kışlık kolza çeşidi (Licord, Liberator) kullanarak yaptığı ekim normu çalışmasında, en yüksek tohum verimini 334,8 kg/da ile Licord çeşidinin dekara 1 kg'lık ekim normundan elde etmiştir. Verim, iki çeşitte 284,5 – 334,8 kg/da arasında değişmiştir. Çeşitlerde bitki boyu 118,9-121,3 cm, anasapa bağlı yan dal sayısı 6,01-7,3 adet, kapsülde tohum sayısı 26,4-27,9 adet, anasaptaki kapsül sayısı 47,7-60,4 adet, bin tane ağırlığı 4,5-4,7 g, kapsül uzunluğu 5,6-5,9 cm olarak belirlenmiş, en yüksek yağ oranı % 44,0 ile Liberator çeşidinden dekara 1 kg tohum miktarından elde edilmiştir. Licord çeşidi aynı ekim normunda % 39,7 yağ vermiştir.

**Öztürk ve Akınerdem (2000)**, dört kışlık kolza çeşidinde (Ariana, Hansen, Honk ve Tarok) farklı ekim zamanı ve sıra aralarının verim ve verim özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 1996-97 ve 1997-98 yıllarında Konya ekolojik koşullarında yaptıkları denemelerde 40 cm sıra aralığında ve 10 Eylül'de yapılan denemelerde çeşitlerin tohum verimi 391,9-435,4 kg/da arasında değişirken, en yüksek tohum verimini 449,2 kg/da ile 30 cm sıra arası mesafesinin verdiğini gözlemlemişlerdir. Araştırmada bitki boyu 132-151,4 cm, anasapa bağlı yandal sayısı 7,8-9,9 adet, bitki başına kapsül sayısı 242,6-308,1 adet, kapsül uzunluğu 6,6-7,3 cm, kapsülde tohum sayısı 26,7-29 adet, bin tane ağırlığı 4,69-5,06 g, ham yağ oranı % 46,53-47,97, ham yağ verimi 185,7-202,6 kg/da, ham protein oranı % 23,48-26,88 ve ham protein verimi 92,1-109,4 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmacılar, yıllar arasında oluşan farkın yağış, düşük sıcaklık ve uzun günlerden kaynaklandığını, çiçeklenme dönemindeki iklim şartlarının kritik düzeyde önem taşıdığını, bitki boyunun ekim zamanı ile olumsuz ilişki gösterdiğini, bitki boyu ile bin tane ağırlığının özellikle yağıştan, bitki başına kapsül sayısının çeşitten etkilendiğini belirtmişlerdir. Yörede kışlık kanola ekiminin 10 Eylül-20 Eylül tarihleri arasında bitirilmesi gerektiği, ekim zamanının gecikmesiyle verimin azaldığı ifade edilmiştir.

**Anonim (2001)**, kanolanın büyümesi için uygun sıcaklık değerlerinin 12 °C -30 °C arasında olduğu, en uygun büyüme ve gelişmenin 20 °C'de sağlandığı, çiçeklenme sırasında görülen yüksek sıcaklıkların bitki gelişimini olumsuz etkilediği ve çiçeklenme ile olgunlaşma devresi arasındaki zamanı kısaltarak verimin düşmesine sebep olduğu ifade edilmiştir. Olgunlaşma dönemindeki en uygun hava sıcaklıklarının 10-15 °C arasında olmasının özellikle optimum yağ oranı açısından büyük öneme sahip olduğu, çiçeklenme sırasında görülen düşük sıcaklıklar ve yağışın bitkide çiçeklenmeyi geciktireceğinden istenmediği, kanola'da çiçeklenme öncesi 40 günlük devrede en düşük sıcaklığın 7,2 °C olması gerektiği, toprak sıcaklığının bitkinin çimlenmesi, çıkışı ve ilk yaprak gelişimi üzerinde önemli etkisi olduğu, 10 °C'nin altındaki toprak sıcaklıklarında kanola tohumunun çimlenme hızının büyük oranda azaldığı, yapılan tarla denemelerinde düşük toprak sıcaklıklarında (3-7 °C) çıkışın büyük ölçüde geciktiği bildirilmiştir.

**Başalma ve Kolsarıcı (2001)**, 1998-99 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında Olsen, Chang, Hansen, Tarok, Honk ve Diadem çeşitlerini kullanarak yaptıkları denemede ilk çiçeklenme süresi, % 50 çiçeklenme süresi, bitki boyu, bitkide yan dal sayısı, anasapta kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, tohum verimi, bin tane ağırlığı özelliklerini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar çeşitler arasında ilk çiçeklenme ve %50 çiçeklenme süresi hariç bütün özelliklerde farklılıklar belirlemişlerdir. Birinci ve ikinci yıl en uzun bitki boyuna (133,32-131,75 cm) Honk çeşidi (yan dal sayısı 5,75-4,73 adet), en yüksek ana saptaki kapsül sayısına 60,89 adet ile Olsen çeşidi sahip olmuştur. En yüksek kapsüldeki tohum sayısına 28,16 adet ile Diadem çeşidi (bin tane ağırlığı 4,71-4,30 g) sahip olurken yağ oranları yönünden ilk yıl çeşitler arasında fark görülmemiş ve en yüksek yağ oranı % 46,68 ile Chang çeşidine ait olmuştur. Yağ verimi yönünde ise en yüksek verime ilk yılda da Olsen çeşidinin gösterdiği görülmüştür. Tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimleri yönünden bölgeye Danimarka kökenli Olsen ve Chang çeşitlerinin önerilebileceği ve bölgenin ekim nöbeti sistemi içerisinde mutlaka kolzanın konulmasının gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

**Afridi ve ark. (2002)**, bitkinin dal sayısının genelde çeşit, büyüme mevsimi uzunluğu, toprak verimliliği ve azot uygulamalarından etkilendiğini bildirmişlerdir.

**Kurt (2002)**, bazı kışlık kolza çeşitlerinin verim, verim öğeleri ve yağ oranlarını karşılaştırmak amacıyla yürüttüğü denemede en yüksek bitki boyunu 110,6 cm bulmuş, ana saptaki yan dal sayısının 2,1-6,4 adet, anasaptaki kapsül sayısının 23,9-38,1 adet, kapsüldeki tohum sayısının 22,2-15 adet, bin tane ağırlığının 2,36-4,75 g ve yağ oranının % 45,3-41,5 arasında değiştiğini saptamıştır.

**Homayounifar ve Ranji (2003)**, Batı Azerbaycan'da Ceres çeşidi ile en uygun ekim zamanı, sıra arası (30, 45 ve 60 cm) ve sıra üzeri (5, 10, 15 cm) mesafelerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, en yüksek tohum verimini (320,4 kg/da) ilk ekim zamanı olan 23 Eylül ile 30 x 10 cm'lik sıklıktan elde etmişlerdir.

**Merrien ve ark. (2003)**, Fransa'da yedi yıl boyunca yaptıkları çalışmalarda, çeşitlerin verimlerini, kapsül sayılarını, kapsülde tohum sayılarını ve bin tane ağırlığını incelemişler, verimin 146-500 kg/da, kapsülde tohum sayısının 6,9-15 adet, bin tane ağırlığının 3,86-5,21 g, metrekaresindeki kapsül sayısının 4800-8840 adet, metrekaresindeki tohum sayısının 30,7 bin-107 bin arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, yüksek verimin (500 kg/da) alındığı 1997 yılında tohumların ortalama bin tane ağırlığının da yüksek olduğunu (5 g), bunun iklim koşullarından kaynaklandığını, nitekim 1997 yılında çiçeklenme devresindeki foto solar radyasyon oranı ile ilişkili olan termal enerji değerlerinin diğer yıllardan yüksek olduğunu saptamışlardır. Bu oranın yüksek olduğu yıllarda tohum veriminde görülen düşüklüğü ise, hastalığa veya tohum olgunlaşma döneminde yaşanan kuraklığa bağlamışlar, tohum olgunlaşma devresinde yaşanan kuraklık ve hastalık stresinin bin tane ağırlığını etkileyerek verimi düşürdüğünü ileri sürmüşlerdir.

**Ali ve ark. (2003a)**, yirmi beş kolza çeşidini İran'ın değişik bölgelerinde olmak üzere on üç çevrede denemişler, değerlendirilen genotiplerin verim performansının çevreden etkilendiğini, "genotip x çevre" interaksiyonunun önemli olduğunu, Symbol, Fornax, Parade ve Okapi çeşitlerinin her çevre için, Cocktail, Orient, Olera, Regxcob ve SML-046'nın sadece iyi çevreler için uygun olabileceğini belirtmişlerdir.

**Ali ve ark. (2003b)**, dünyanın farklı yerlerinden yirmi beş kışlık kolza çeşidini İran'da yetiştirerek verim ve verim özelliklerinde değişkenlik, kalıtım derecesi, genetik ilerleme, path analizi ve korelasyon çalışmaları yapmışlardır. İncelenen özelliklerde genotipler arasında farklılıklar belirlemişler ve bu özelliklerde yapılacak seleksiyon için yeterli varyasyonun olduğunu saptamışlardır. En yüksek genotipik ve fenotipik

varyanslar bitki başına kapsül sayısında belirlenmiştir. Bunu bitki sayısı izlemiştir. En yüksek genotipik ve fenotipik varyasyon katsayılarına ise sırasıyla, bitki başına tohum verimi ve bitkide kapsül sayısı özelliklerinde rastlandığını bildirmişlerdir. En yüksek bitki boyuna (175,75 cm) ve kapsülde tohum sayısına (30.90 adet) Orkan çeşidinin sahip olduğunu, fenotipik varyansların genotipik varyanslardan yüksek olmasını çevrenin etkisinin yüksek olduğunu gösterdiğini bildirmişlerdir. Geniş anlamda kalıtım derecesi bitki başına dal sayısında (0,099), olgunlaşma gün sayısında (0,903), tohum ağırlığında (0,548) hesaplanmış, çiçeklenme süresi, tohum ağırlığı ve tohum verimi için yüksek kalıtım, yüksek genetik ilerleme ile birlikte olduğunda bu özellikler için toplu seleksiyonun yapılabileceği belirtilmiştir. Tohum verimi, çiçeklenme süresi ve tohum ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişki belirlenmiş, tohum ağırlığındaki iyileşmenin yüksek tohum verimine neden olacağı sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar, tohum verimini doğrudan olumlu etkileyen özelliklerin başında tohum ağırlığının, bitki başına kapsül sayısının geldiğini bildirmişler, tohum verimiyle önemli ve olumlu ilişki gösteren tohum ağırlığının kışlık kolza çeşitlerinde tohum verimini iyileştirmek için iyi bir seleksiyon kriteri olabileceği sonucuna varmışlardır.

**Başalma ve ark. (2003)**, Ankara koşullarında 1999-2000 ve 2000-2001 yıllarında gerçekleştirdikleri sıklık denemesinde, çeşitlerin ortalama bitki boyunu ilk ve ikinci yıl sırasıyla 123,4-127,29 cm ve 123,8-129,1 cm, yan dal sayısını 4,93-5,19 adet ve 4,59-5,59 adet, kapsülde tohum sayısını 24,96-25,53 adet ve 25,51-26,13 adet, anasapta kapsül sayısını 50,24-53,11 adet ve 51,41-54,66 adet, bin tane ağırlığını 3,27-4,22 g ve 3,34-4,34 g, yağ oranını % 42,16-45,16 ve % 42,11-44,52 bulmuşlardır. Ekim sıklığının kapsülde tohum sayısı ve yağ oranı dışında kalan diğer özellikler üzerinde etkili olduğunu ve özellikle bin tane ağırlığı ve tohum verimi bakımından her iki yılda 30 x 10 cm'lik sıklığın Ankara koşullarında iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Chang çeşidinin ortalama yan dal sayısı 4,58-4,98 adet, kapsülde tohum sayısı 25,34-26,13 adet, anasapta kapsül sayısı 50,52-54,66, bin tane ağırlığı 3,97-3,96 g, yağ oranı % 45,16- 44,42 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada Chang çeşidinin verim ortalaması 243,59-249,17 kg/da olarak bulunmuş, bu çeşidin bütün sıklıklarda iyi performans gösterdiği belirlenmiştir.

**Aygün ve Algan (2004)**, beş yazlık çeşit kullanarak 1995-97 üretim sezonunda verim ve verim özelliklerini incelemişlerdir. 1996 yılında bitki boyu, bitkide kapsül sayısı,

kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığının sırasıyla 164,3-172,3 cm, 168-173 adet, 17,3-23,3 adet, 3,21-4,14 g arasında değiştiğini, aynı özellikler için 1997 yılında elde edilen en yüksek ve en düşük değerlerin sırasıyla 177,6-187 cm, 178-192 adet, 18,6-26,3 adet, 3,3-4,25 g olduğunu belirlemişlerdir. Bitki boyu ile bitkide kapsül sayısı ( $r=0,797^{**}$ ) ve kapsülde tohum sayısı ( $r=0,361^*$ ) arasında olumlu ve önemli bir ilişki olduğunu, bölgedeki yağışların ilkbaharda azalması ve sıcaklıkların aniden yükselmesinin bitkinin büyüme ve gelişmesini olumsuz etkilediğini ve bu yüzden çeşitlerin gerçek performansını gösteremediğini, bin tane ağırlığı ile kapsülde tohum sayısı arasında ( $0,709^{**}$ ) olumlu ve önemli ilişki bulunduğunu, tohum veriminin bitkide kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığından etkilendiğini belirtmişlerdir. Yaptıkları path analizinde bitkide tohum verimine doğrudan ve dolaylı olarak, bitkide kapsül sayısının ( $p=0,21$ ), kapsülde tohum sayısının ( $p=0,55$ ), bin tane ağırlığının ( $p=0,40$ ) etkili olduğunu, bitki boyunun verim üzerine etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu etkileşimlerin genotipe ve çevre koşullarına göre farklılık gösterdiğini, bu ilişkilerin bilinmesinin uygulanacak seleksiyon kriterinin belirlenmesi açısından önem taşıdığını ileri sürmüşlerdir.

**Anonim (2004)**, Almanya’da Express çeşidinden elde edilen üç yıllık ortalama verim 399,1 kg/da olmuştur.

**Başalma (2004)**, farklı orijinli kışlık kolza çeşitlerinin Ankara koşullarında verim ve verim öğelerini karşılaştırmak amacıyla 1999-2000, 2000-2001 yıllarında yaptığı denemede Almanya orijinli on altı, Danimarka orijinli iki, Fransa orijinli altı ve Amerika orijinli bir kışlık kolza çeşidi olmak üzere toplam yirmi beş kışlık kolza çeşidi kullanmıştır. Araştırmacı bitki boyunun ilk yıl 113,87-136,07 cm, ikinci yıl 84,70-115,93 cm arasında değiştiğini, yılların istatistiki anlamda önemli olduğunu, ana sapa bağlı yan dal sayısı yönünden yılların birbirine yakın değerler gösterdiğini (2000 yılı için 3,81 adet; 2001 yılı için 3,71 adet); verimle olumlu ilişkili olan ana saptaki kapsül sayısının ikinci yılda boydaki azalmaya bağlı olarak düşüş gösterdiğini (birinci yıl 35,27-55,67 adet; ikinci yıl 19,47-30,40 adet), kapsüldeki tohum sayısı yönünden çeşitler arasında % 5 düzeyinde farklılık bulunduğunu (birinci yıl 21,90-34,47 adet; ikinci yıl 20,97-28,10 adet), tohum verimi özelliğinde ise çeşit ve “çeşit x yıl” interaksyonunu % 1 düzeyinde önemli olduğunu (birinci yıl 167-243 kg/da; ikinci yıl 158,6-301,3 kg/da) tespit etmiştir. Bitkinin tarımındaki en önemli kriterlerden birisi olan tohum verimi yönünden çeşitlerin

Ankara'ya iyi uyum gösterdiğini, bin tane ağırlığında (birinci yıl 3,52-4,32 g; ikinci yıl 3,61-4,34 g) ve yağ oranında çeşitler arasında farklılık bulunduğunu (birinci yıl % 39,67-47,67; ikinci yıl % 37,33-47,67), iki özellik için yılların değerlerinin birbirine yakın olduğunu, yağ veriminde (birinci yıl 73,9-108,9 kg/da; ikinci yıl 68,3-136,6 kg/da) çeşit ve “yıl x çeşit” interaksiyonun %1 düzeyinde farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Kolzada en önemli verim öğeleri olan tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimleri yönünden Licord, Contact, Chang, Liberator, Mohican ve Bristol çeşitlerinin İç Anadolu bölgesinde ekim nöbeti sistemleri içerisinde değerlendirilebilecek ümitvar çeşitler olduğunu bildirmişlerdir. Ortalama tohum ve yağ verimi bakımından Express çeşidi sırasıyla 162,8 ve 71,4 kg/da, Samourai 219,6 ve 91,5 kg/da, Hansen 228,8 ve 93,1 kg/da, Chang 252,1 ve 106,6 kg/da değerlerini vermişlerdir.

**Baydar (2005)**, Isparta'da on beş kışlık ve yazlık kanola çeşidiyle yaptığı denemelerde çeşitlerin ortalama verim değerlerini 218-287 kg/da, yağ oranını % 35,4-44,4, yağ verimini 78,2-120,2 kg/da arasında bulmuştur. Tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi bakımından çeşitlerden Bienvenue 218 kg/da, % 40,7 ve 88,7 kg/da; Synergy ise 247,4 kg/da, % 41,9 ve 103,8 kg/da değerlerini vermişlerdir.

**Anonim (2005)**, Amerika'nın farklı yerlerinde sulu ve susuz koşullarda ekilen Ceres çeşidinin üç yıllık ortalama verimi 49-343 kg/da arasında değişmiş ve bu denemelerden Virginia eyaletinde susuz koşullarda 38 cm sıra arası verilerle yapılan çalışmada elde edilen üç yıllık ortalama tohum verimi 196 kg/da, ortalama yağ oranı % 34,1-50 arasında bulunmuştur.

**Gül ve ark. (2005)**, ülkemizde kolza üretim olanakları ve üretilecek kolza tohumunun kalitesini araştırmak üzere 2003-2004 yetiştirme sezonunda Çanakkale-Dardanos ve Çanakkale- Biga'da on üç yeni kolza çeşidi ile deneme kurmuşlar ve verim, bin tane ağırlığı, yağ oranı, protein oranı gibi özellikleri incelemişlerdir. Bin tane ağırlığı bakımından çeşitler ve lokasyonlar açısından farklılık bulunmazken, verim yönünden ise çeşitler ve lokasyonlar arasında farklılık saptanmıştır. Yağ oranının % 43,2-45,6; protein oranının ise % 21,7-23,4 arasında değişim gösterdiğini ve lokasyonlar arasındaki farkın bu çeşitler açısından önemli olmadığını belirlemişlerdir. Kontrol olarak alınan ve Türkiye'de en fazla yetiştirilen Bristol çeşidi ile diğer yeni çeşitler arasında, incelenen özellikler bakımından önemli farklılıklar bulunamamıştır.

Araştırmacılar protein ve yağ oranı arasında ters ilişki olduğunu, her iki ürünün fotosentez ürünü olduğu için yarış halinde olduğunu belirtmişlerdir.

**Tunçtürk ve ark. (2005)**, Van-Gevaş ekolojik koşullarına en iyi uyumu sağlayabilecek, tohum ve yağ verimi yüksek çeşitleri tespit etmek amacıyla, 2000-2002 yıllarında üç yıl süre ile tesadüf blokları deneme deseninde on altı yazlık kolza çeşidi ile kurdukları denemede, bitki boyu bakımından yıllar ve çeşitler arasında farklılık görüldüğünü ve “çeşit x yıl” interaksiyonun önemli çıktığını, araştırmadaki çeşitlerin bitki boylarının 2000-2002 yıllarında sırasıyla 97,4, 103,3 ve 97,5 cm olduğunu, 2002 yılında yüksek yağış düşmesine rağmen en yüksek boyun 2001 yılından elde edildiğini, bunun 2002 yılında düşen yağış miktarının yıl içindeki dağılımının düzensiz olmasından kaynaklandığını ve en uzun boylu çeşidin Tobin (109,6 cm) olduğunu belirtmişlerdir. Yan dal sayısı yönünden yıllar arasında farklılık görüldüğünü, en fazla dal sayısının en uzun boya sahip çeşitten (4,3 adet) elde edildiğini, bu özellik için de “çeşit x yıl” interaksiyonun önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Bitki başına kapsül sayısının yıllar arasında dalgalanma gösterdiğini, bunun 2000-2003 yıllarında sırasıyla 73,8, 77,4, 76,4 adet, “çeşit x yıl” interaksiyonun istatistiki olarak önemli olduğunu, üç yılın ortalamasına göre 88,1 (Regent) ile 64,2 adet (Star) arasında değiştiğini bulmuşlardır. Kapsülde tohum sayısı yönünden yılların, çeşitlerin ve “çeşit x yıl” interaksiyonun önemli olduğunu, bin tane ağırlığı bakımından çeşitlerin sıralamasının farklı ve en yüksek bin tane ağırlığına sahip çeşidin Star (4,05 g), en yüksek tohum veriminin Westar ve Marinca çeşitlerinden (143,6;139,5 kg/da) elde edildiğini saptamışlar, çeşitler arasındaki farklılığın iklim şartları ve kültürel işlemlerden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Yağ oranı ile yağ verimi yönünden yıllar ve çeşitler arasında farklılık görüldüğünü, Van-Gevaş ekolojik koşullarında kolzanın rahatlıkla yetişebileceğini, ele alınan çeşitler arasında Westar, Marinca ve Semu 209/81 çeşitlerinin tohum verimi ve yağ verimlerinin yüksek olduğunu ve bu çeşitlerin ekim nöbeti sistemi içerisinde değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

**Ghobadi ve ark. (2006)**, çiçeklenme döneminde görülen su stresinin kanolanın tohum verimini %30,3, kapsül gelişim döneminde görülen stresin ise verimi %20,7 azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar sapa kalkma, çiçeklenme ve kapsül gelişimi sırasında görülen su stresinin bitkide kapsül sayısını düşürdüğünü, tohum olgunlaşması



döneminde görülen stresin ise tohum ağırlığını azalttığını, kurak koşullarda yağ oranı azalırken protein oranının arttığını bildirmişlerdir.



Şekil 2.1. Çimlenmiş bitkiler



Şekil 2.2. Parsellerde rozet oluşturmuş bitkiler



Şekil 2.3. Parsellerdeki çiçeklerin yakından görünüşü



Şekil 2.4. Araştırma alanının çiçeklenme devresinde uzaktan görünümü

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Kışlık kanolanın Eskişehir koşullarına uyumunu saptamayı amaçlayan bu çalışma için yürütülen denemeler, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında 2002-2003 ve 2003-2004 üretim yıllarında kurulmuştur. Denemelerin kurulduğu tarlalar Eskişehir il merkezinde yer almakta olup, denizden yükseklikleri 789 m'dir.

#### 3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak biri hibrit olmak üzere 10 ticari kışlık kanola çeşidi kullanılmıştır. Almanya kökenli Ceres, Zorro, Falcon, Express; Danimarka kökenli Hansen ve Chang, Fransa kökenli Bienvenue, Darmor, Synergy (hibrit), Samourai erusik asit ve glukosinolat üretmeyen, diğer bir deyişle sıfır-sıfır (00) tipi çeşitlerdir.

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi

Bu araştırmanın yürütülmesi için arka arkaya iki üretim sezonunda kurulan denemede dört tekrarlamalı olarak tesadüf blokları deneme deseni uygulanmıştır (Açıkgöz, 1993). Denemede parseller 3 m uzunluğunda alınmış ve her parsele 5 sıra kanola ekilmiştir. Parsellerde sıra arası; Güçer (1993), Türkeç ve ark. (1993), Koç ve ark. (1998) ve Öztürk ve Akınerdem (2000) tarafından kışlık kanola ekimi için önerildiği gibi 40 cm; sıra üzeri ise Homayounifar ve Ranji (2003) ve Başalma ve ark. (2003) tarafından önerildiği gibi 10 cm olarak alınmıştır. Bitki sıklığının, sap sağlamlığı, bitki boyu, dallanma gibi morfolojik özellikleri, tohum verimini, verim özelliklerinden bitkide kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığını ve kalite özelliklerinden yağ verimini etkilediği bilinmektedir (Boguslawski, 1953; Könncke ve Friesleben, 1956; Haase, 1964; İlisulu, 1973; Algan ve Emiroğlu, 1985; Atakişi, 1991; Ali ve ark., 1996; Başalma ve ark., 2003). Bu nedenle sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri seçilirken daha önce yapılan ve kışlık kanola üretiminde kullanılacak en uygun bitki sıklığını belirlemeyi amaçlayan çalışmaların sonuçları dikkate alınmıştır.

### 3.2.1.1. Ekim

Denemelerin ekimleri, dekara 1 kg gelecek şekilde parsel başına düşecek tohum hesaplanarak sıralara elle yapılmıştır (Öğütçü, 1979; Türkeç ve ark., 1993; Başalma, 1999b). Ekimler birinci yıl 5 Eylülde, ikinci yıl 10 Eylülde gerçekleştirilmiştir. Bu tarihler çeşitli araştırmacıların (Öğütçü, 1979; Pop, 1985; Prodan ve Prodan, 1985; Öztürk ve Akinerdem, 2000) kışlık kanolanın ekim zamanı konusunda yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri veriler dikkate alınarak seçilmiştir. Bu tarihlerde yapılan ekimlerden beklenen, kanola bitkilerinin 5-10 yapraklı ve 10-13 cm boyunda bir rozet halinde kışa girmeleridir. Bu yapıda kışa giren bitkiler düşük sıcaklıklara dayanabilmekte ve iyi gelişme gösterebilmektedir (Brouwer ve Schuster, 1976; Frenguelli ve ark., 1987).



Şekil 3.1. Kış sonrasında parsellerde kanola bitkileri

### 3.2.1.2. Bakım İşlemleri

Ekimle birlikte verilmesi gereken saf fosfor miktarının 4-6 kg/da olmasının yeterli olduğu bildirilmektedir (Grant ve Bailey, 1993; Cheema ve ark., 2001). Bu öneriler dikkate alınarak ekimle birlikte dekara 5 kg saf fosfor Diamonyum fosfat (DAP) gübresi (%18 N, % 46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) kullanılarak verilmiştir. Kanola'ya toplam olarak 10-20 kg/da saf azot verilmesi önerilmektedir (Geisler, 1970; Öğütçü ve Kolsarıcı, 1979b; Başalma, 1999a; Dok ve ark., 2003). Bu çalışmada 15 kg/da saf azot verilmesi öngörülmüştür. Azotun yarısı da DAP ile verilen azot miktarı düşüldükten sonra, yine ekimle birlikte Amonyum nitrat (AN) gübresi (%33 N) kullanılarak verilmiştir. Azotun kalan yarısı ise ilkbaharda bitkiler sapa kalkma dönemindeyken (Öktem, 1988; Başalma, 1999a) yine Amonyum nitrat gübresi kullanılarak verilmiştir.

Kışa rozet şeklinde girebilmesi için bitkilerin ekimden kısa bir süre sonra çıkışının sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle ekimden sonra yağmurlama yöntemiyle bir kez sulama yapılmıştır. Bitkilerin tamamı toprak yüzüne çıktıktan sonra birinci çapalama, erken ilkbaharda ise ikinci çapalama ve seyreltme yapılarak hem yabancı otlar yok edilmiş hem de sıra aralarındaki toprak gevşetilip, havalandırılmıştır.



Şekil 3.2. İlkbaharda parsellerde tomurcuklanmış kanola bitkileri



Şekil 3.3. İlkbaharda parsellerde çiçeklenmiş kanola bitkileri



Şekil 3.4. Parsellerde kapsül oluşturmuş kanola bitkileri

### 3.2.1.3. Hasat ve Harman

Bitkiler hasat olgunluğuna birinci yıl Temmuz ayının ilk haftasında, ikinci yıl ise Haziran ayının son haftasında gelmişlerdir. Hasat sırasında parsellerin dış sıralarındaki bitkiler, kenar tesirini elemek için atılmış olup, sadece ortadaki sıralarda kalan bitkiler alınmıştır.



Şekil 3.5. Parsellere göre kanola hasatı



Alınan bitkiler parsellerinin önünde, plastik örtüler üzerinde kısa bir süre bekletilip, bitkiler tam olarak kuruduktan sonra elle harman yapılarak tohumlar elde edilmiştir.



Şekil 3.6. Harmanda kanola bitkisi

### 3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler

**3.2.2.1. Bitki boyu (cm):** Olgunlaşma döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide, toprak seviyesinden bitkinin en uç kısmına kadar olan mesafe ölçülerek ortalama bitki boyları bulunmuştur (Öğütçü, 1979).

**3.2.2.2. Ana sapa bağlı yan dal sayısı:** Olgunlaşma döneminde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide ana sapa bağlı yan dallar sayılarak ortalama yan dal sayıları belirlenmiştir (Öğütçü, 1979).

**3.2.2.3. Bitkide kapsül sayısı:** Hasat olgunluğu devresinde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin bitki başına tüm kapsülleri sayılarak adet olarak belirlenmiştir (Öğütçü, 1979).

**3.2.2.4. Ana saptaki kapsül sayısı:** Hasat olgunluğu devresinde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin anasapındaki kapsüllerin sayılması ile belirlenmiştir.

**3.2.2.5. Kapsül uzunluğu (cm):** Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana sapından toplanan kapsüllerde (toplam 25 adet) kapsülün bağlandığı yerden gagamsı çıkıntı başlangıcına kadar olan kısmının ölçülmesiyle bulunmuştur (Başalma, 1991).

**3.2.2.6. Kapsülde tohum sayısı:** Hasat olgunluğu devresinde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin anasapından toplanan kapsüller (toplam 25 adet) açılarak tohumlar sayılmış ve adet olarak belirlenmiştir (Öğütçü, 1979).

**3.2.2.7. Bin tane ağırlığı (g):** Her parselden elde edilen tohumlardan 8 tekrarlamalı olarak 100'er adet tohum 0.001 g duyarlı terazide tartılmıştır. Elde edilen rakamların ortalaması alındıktan sonra 10 ile çarpılmış ve bin tane ağırlıkları “g” cinsinden bulunmuştur (Öğütçü, 1979, Başalma, 1991) .

**3.2.2.8. Dekara tohum verimi (kg/da):** Her parselden elde edilen tohumlar 0.01 g duyarlı terazide tartılarak parsel verimleri bulunmuş, daha sonra bu rakamlardan dekara verim değerleri elde edilmiştir.

**3.2.2.9. Ham Yağ Oranı (%):** Yağ oranları Gerhard 2000 marka dijital sokselet cihazında petrol eteri ekstraksiyonu ile saptanmıştır. Her parselin tohumlarından 5'er g örnek alınmış, bu örnekler önce öğütülüp sonra 105 °C 'de 2 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra eterle muamele edilerek yağı alınmış ve tekrar 105 °C de 2 saat bekletilerek tartılmıştır. Kuru numuneler arasındaki farklar oranlanarak % yağ oranları bulunmuştur (Öğütçü, 1979).

**3.2.2.10. Ham Yağ Verimi (kg/da):** Yağ oranları ile dane verimleri çarpılarak elde edilmiştir.

**3.2.2.11. Ham Protein Oranı (%):** Yağ analizi için öğütülmüş numunelerden alınan 2 g'lık örneklerde Kjeldahl yöntemi ile N miktarı belirlenmiş ve 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları bulunmuştur (Bilsborrow ve ark., 1993).

**3.2.2.12. Ham Protein Verimi (kg/da):** Protein oranları tane verimleri ile çarpılarak elde edilmiştir.

### 3.2.3. İstatistiki Analiz ve Değerlendirmeler

Tesadüf Blokları Deneme Deseni uygulanarak yürütülmüş olan denemeden elde edilen veriler kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Faktörlere ait ortalamalar arasındaki farkların kontrolünde asgari önemlilik testi (LSD) kullanılmıştır. Analizler “TARİST” paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca her özellik için kalıtım derecesi hesaplanmıştır (Yurtsever, 1984).

### 3.3. Deneme Yerinin Genel Özellikleri

#### 3.3.1. İklim Özellikleri

Eskişehir il merkezine ait çok yıllık meteorolojik verilere göre (Çizelge 3.1.) ortalama sıcaklık 9.8 °C, kanolanın yetiştirme sezonu olan Eylül-Temmuz ayları arasındaki zaman diliminde yağın ortalama yağış miktarı 364.5 mm dir. Bu araştırmanın yürütüldüğü yıllar ile uzun yılların bazı meteorolojik verileri Çizelge 3.1. ve 3.2. ‘de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Eskişehir ilinde kışlık kanolanın yetiştirme dönemi (Eylül-Temmuz) içerisinde 2002-2003 ve 2003-2004 üretim yılları ve uzun yıllar (1929-2003) ortalamalarına ait bazı meteorolojik veriler<sup>1</sup>

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			En Düşük Sıcaklık (°C)			Aylık Toplam Yağış (mm)		
	Uzun Yıllar*	2002-03	2003-04	Uzun Yıllar*	2002-03	2003-04	Uzun Yıllar**	2002-03	2003-04
Eylül	16.9	16.6	15,8	-3.7	3.8	2,6	16.6	44.5	8,1
Ekim	11.9	11.6	12,9	-7.10	-5.2	-3,4	25.6	24.1	33,6
Kasım	6.6	6.1	5,7	-16.7	-5.8	-5,9	30.5	25.9	5,4
Aralık	2.0	-2.4	0,5	-26.3	-19.0	-12,1	48.1	38.6	61,6
Ocak	-0.2	4.8	-0,3	-23.6	-5.2	-18,1	39.9	40.3	56,6
Şubat	1.2	-1.4	1,1	-23.8	-14.2	-18,0	33.9	34.2	8,3
Mart	4.6	1.0	5,4	-15.5	-12.0	-9,3	36.6	17.4	17,3
Nisan	10.1	7.6	9,6	-10.4	-10.4	-8,0	39.2	72.8	40,9
Mayıs	15.0	16.4	14,0	-2.2	2.8	0,8	46.2	43.5	22,4
Haziran	18.7	20.4	15,5	0.5	6.6	4,4	34.5	0.0	27,2
Temmuz	21.5	21.7	21,7	5.0	6.6	8,0	13.4	0.3	0,0
<b>Toplam</b>							364.5	341.6	281,4
<b>Ortalama</b>	9.8	9.3	9,3						
<b>En düşük</b>				-26.3	-19.0	-18,1			

Çizelge 3.2. Eskişehir ilinde kışlık kanolanın yetiştirme dönemi (Eylül-Temmuz) içerisinde 2002-2003 ve 2003-2004 üretim yılları ve uzun yıllar (1929-2003) ortalamalarına ait bazı meteorolojik veriler<sup>1</sup>

Aylar	Ortalama Nisbi Nem (%)			Karla örtülü gün sayısı (gün)			En düşük toprak sıcaklığı (5 cm)		
	Uzun Yıllar *	2002-03	2003-04	Uzun Yıllar *	2002-03	2003-04	Uzun Yıllar**	2002-03	2003-04
Eylül	60	63,5	59,4	0	0	0	9,4	10,6	10,8
Ekim	66	62,4	57,0	0	0	0	4,2	2,8	2,0
Kasım	74	67,9	67,4	1	0	0	-3,1	2,0	0,0
Aralık	80	73,4	79,9	8	15	8	-5,2	-2,6	-1,4
Ocak	80	75,1	77,9	11	0	10	-6,1	0,8	-2,8
Şubat	77	73,3	66,0	7	11	11	-5,6	-0,4	-2,0
Mart	70	66,0	53,4	3	2	1	-1,5	-0,8	-0,7
Nisan	64	66,2	55,8	1	0	0	0,8	2,0	1,0
Mayıs	63	53,2	54,0	0	0	0	7,9	8,9	8,2
Haziran	60	41,2	51,5	0	0	0	13,7	14,0	13,0
Temmuz	54	44,5	44,7	0	0	0	16,3	16,0	16,0
<b>Toplam</b>				31	28	30			
<b>Ortalama</b>	68	62,4	60,6						
<b>En düşük</b>							-6,1	-2,6	-2,8

<sup>1</sup> Değerler, Eskişehir Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınmıştır  
(\* 64 yıllık rasat \*\* 63 yıllık rasat)

### 3.3.2. Toprak Özellikleri

Denemelerin yürütüldüğü alanın toprağı tınlı, hafif alkali, tuzsuz, organik maddece fakir ve kireçlidir. Analizlere göre toprakların bitkiye yararlı potasyum içeriğı yeterli, fosfor içeriğı ise azdır (Çizelge 3.3. ). Analizler Eskişehir Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 3.3. Deneme Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak Derinliğı (cm)	Toplam Tuz (%)	Org. Madde (%)	Kireç (%)	Bünye	pH
0-30	0.052	1.33	4.86	Tınlı	7.60
Yararlı P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da):	0.41	Yararlı K <sub>2</sub> O (kg/da):	298.82		

## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

### 4.1. Bitki Boyu

Bitki boyu kanolada tohum verimini doğrudan etkileyen özelliklerden birisidir. Bu çalışmada incelenen kışlık kanola çeşitlerinin yıllara göre ve iki yılın ortalaması olarak bitki boyları Çizelge 4.1.'de, deneme yıllarının varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.'de, iki yılın birleştirilmiş değerlerinin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Denemenin ilk yılında bitki boyları 124,2-141,6 cm olarak gerçekleşmiştir. Bitki boyu yönünden birinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.2.). Birinci yılda Synergy çeşidi 141,6 cm ile en yüksek boyu verirken, en düşük boy değerini 124,2 cm ile Express çeşidi vermiştir. Synergy (141,6 cm) ve Chang (140,8 cm) çeşitleri en yüksek boy değerleri ile aynı grupta yer alırken, bunları azalan sırayla Ceres (137,9 cm), Bienvenue (137,4 cm), Darmor (135,6 cm), Samourai (134,8 cm) izlemiş ve aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Çeşitlerde bitki boyu (cm) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Chang	140,8 ab	135,3 a	138,1
Synergy	141,6 a	133,9 ab	137,8
Bienvenue	137,4 bc	134,6 a	136,0
Darmor	135,6 c	134,4 a	135,0
Samourai	134,8 cd	133,6 ab	134,2
Ceres	137,9 bc	128,8 c	133,4
Hansen	129,8 e	130,7 bc	130,3
Zorro	131,4 de	128,5 c	130,0
Falcon	132,0 de	127,9 c	130,0
Express	124,2 f	120,4 d	122,3
<b>Ort.</b>	<b>134,6</b>	<b>130,8</b>	<b>132,7</b>
LSD %5	3,56	3,22	

Çizelge 4.2. Çeşitlerin bitki boyu değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	11.100	1.838	3,249	0,660
çeşit	9	113.118	18.728**	85,433	17,364**
Hata	27	6.040		4,920	
Genel	39	31.139		23,371	
V. K. (%)		1,82		1,69	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Araştırmanın ikinci yılında bitki boyları 120,4 cm ile 135,3 cm arasında değişmiştir. İkinci yılda da çeşitler arasında bitki boyu yönünden istatistiki olarak önemli düzeyde farklar bulunmuştur (Çizelge 4.2.). Chang çeşidi 135,3 cm ile en yüksek boy değerini vermiştir. Bunu azalan sırayla Bienvenue (134,6 cm), Darmor (134,4 cm), Synergy (133,9 cm) ve Samourai (133,6 cm) çeşitleri izlemiş ve tümü aynı gruba girmiştir. Bir önceki yıl en kısa boylu olarak belirlenen Express çeşidi yine en düşük boy değerini (120,4 cm) vermiştir (Çizelge 4.1.).

Her iki yılda da bitkilerde yatma görülmemiştir. Araştırmanın yürütüldüğü iki yılın ortalama değerlerine göre en yüksek bitki boyu Chang (138,1 cm) çeşidinden elde edilmiş, bunu azalan sırayla Synergy (137,8 cm), Bienvenue (136,0 cm), Darmor (135,0 cm), Samourai (134,2 cm), Ceres (133,4 cm), Hansen (130,3 cm), Zorro (130,0 cm), Falcon (130,0 cm) izlemiştir. Her iki yılda da en düşük bitki boyunu Express (122,3 cm) çeşidi vermiştir (Çizelge 4.1.).

İki yılın birleştirilmiş analizinde bitki boyu üzerine çeşitler ve yılların etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Aynı çeşitlerde yılların farklılığını gösteren “çeşit x yıl” interaksiyonu da önemli çıkmıştır. Yılların etkisinden kaynaklanan varyasyon, çeşitler ve “çeşit x yıl” interaksiyonundan daha yüksektir (Çizelge 4.3.).

Genotipik varyans fenotipik varyansa yakın, “genotip x yıl” interaksiyonu varyansı ise oldukça düşük çıkmıştır. Buna bağlı olarak kalıtım derecesi de % 89.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Çeşitlerin bitki boyu değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	7,142	1,305
Yıl	1	278,590	50,894**
çeşit	9	179,734	32,835**
çxy	9	18,824	3,439**
Hata	54	5,474	
Genel	79		
V. K. (%)	1,76		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}+4*2 \sigma^2_g$	20,11	
Genotip x yıl	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}$	3,34	
Fenotipik	$\sigma^2_g+ \sigma^2_{gy}/2+ \sigma^2/4*2$	22,47	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,895	

#### 4.2. Yan Dal Sayısı

Kanola'da yandal sayısı, tohum verimi ve tohum verimini oluşturan bazı ögeler üzerine önemli etkileri olan bir özelliktir.

Kışlık kanola çeşitlerinin deneme yıllarına ait ve iki yılın ortalaması olarak yan dal sayısı değerleri Çizelge 4.4.'de, deneme yıllarına ait varyans analizi Çizelge 4.5.'de, iki yılın birleştirilmiş değerlerine göre varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

İlk yıl Chang (6,9 adet), Synergy (6,8 adet) ve Hansen (6,8 adet) çeşitleri birbirine yakın yan dal sayıları vermiş ve yapılan LSD testinde aynı grupta yer almışlardır. Samourai (5,7 adet) ve Falcon (5,6 adet) en düşük yandal sayısını vermiştir. En fazla ve en az dal sayısı arasındaki fark 1,3'tür. Yandal sayısı yönünden birinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.4. Çeşitlerde yandal sayısı (adet) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Chang	6,9 a	6,1 bcd	6,5
Zorro	6,5 bc	6,4 ab	6,5
Samourai	5,7 e	6,9 a	6,3
Hansen	6,8 ab	5,8 cde	6,3
Synergy	6,8 ab	5,5 ef	6,2
Express	6,0 d	6,2 bc	6,1
Darmor	6,5 c	5,7 de	6,1
Bienvenue	5,8 de	6,1 bcd	6,0
Falcon	5,6 e	6,1 bcd	5,9
Ceres	6,5 c	5,2 f	5,8
<b>Ort.</b>	<b>6,3</b>	<b>6,0</b>	<b>6,2</b>
LSD %5	0,28	0,47	

Yandal sayısı değerleri bakımından ikinci yıl Samourai (6,9 adet) ve Zorro (6,4 adet) birbirine yakın en yüksek değerleri, Ceres çeşidi ise tüm çeşitler arasındaki en düşük değeri vermiştir (Çizelge 4.4.). En yüksek ve düşük dal sayısı farkı 1,7'dir. İkinci yılda da çeşitler arasında yan dal sayısı yönünden istatistiki anlamda önemli fark bulunmuştur (Çizelge 4.5.). Birinci yılın iklim koşullarının daha iyi olması nedeniyle,



ikinci yıla kıyasla yan dal sayıları arasındaki değişkenlik daha az ve ortalama yan dal sayısı daha yüksektir.

Yan dal sayısı bakımından iki yılın ortalamaları birbirine çok yakındır. İki yıla ait ortalama değerlere göre en yüksek yan dal sayısı Chang (6,5 adet) ve Zorro (6,5 adet) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4.). İki yılın birleştirilmiş analizinde yan dal sayıları üzerine çeşitler ve yılların etkileri ile çeşitler üzerinde yılların etkisini gösteren “çeşit x yıl” interaksyonu istatistiki anlamda önemli olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6.).

Genotipik varyans 0,12, fenotipik varyans 0,29, “genotip x yıl” interaksyonu varyansı 0,32, kalıtım derecesi ise % 41 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.5. Çeşitlerde yandal sayısı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	0,028	0,761	0,201	1,941
Çeşit	9	0,926	24,922**	0,865	8,358**
Hata	27	0,037		0,104	
Genel	39	0,241		0,287	
V. K. (%)		3,14		5,26	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6. Çeşitlerin yandal sayısı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	0,111	1,600
Yıl	1	1,882	27,026**
Çeşit	9	0,419	6,021**
çxy	9	1,369	19,652**
Hata	54	0,070	
Genel	79		
V. K. (%)	4,28		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}+4*2 \sigma^2_g$	0,12	
Genotip x yıl	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}$	0,32	
Fenotipik	$\sigma^2_g+ \sigma^2_{gy}/2+ \sigma^2/4*2$	0,29	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,41	

### 4.3. Bitkide Kapsül Sayısı

Kanola'da bitkide kapsül sayısı, tohum verimi bakımından en önemli verim öğelerinden biridir. Kışlık kanola çeşitlerinin deneme yıllarına göre ve iki yılın ortalaması olarak bitkide kapsül sayısı değerleri ile LSD testi sonuçları Çizelge 4.7.'de, deneme yıllarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8.'de, iki yılın birleştirilmiş değerlerinin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.9.'da gösterilmiştir.

Çeşitlerin bitkide kapsül sayısı birinci yıl 94,9-129,9 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.7). Birinci yılda Bienvenue çeşidi bitkide kapsül sayısı bakımından en yüksek değeri (129,9 adet) gösterirken, bunu azalan sırayla Express (125,5 adet) ve Ceres (125,3 adet) çeşitleri izlemiş, en düşük değeri ise Darmor (94,9 adet) çeşidi vermiştir (Çizelge 4.7.). Bitkide kapsül sayısı yönünden birinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.7. Çeşitlerin bitkide kapsül sayısı (adet) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Samourai	117,9 c	105,6 a	111,8
Express	125,5 ab	95,5 c	110,5
Bienvenue	129,9 a	89,8 d	109,9
Zorro	113,7 c	103,3 a	108,5
Hansen	114,0 c	97,1 bc	105,6
Ceres	125,3 ab	85,6 de	105,5
Synergy	104,9 d	105,0 a	105,0
Chang	105,7 d	101,7 ab	103,7
Falcon	119,0 bc	82,1 e	100,6
Darmor	94,9 e	96,1 c	95,5
<b>Ort.</b>	<b>115,1</b>	<b>96,2</b>	<b>105,6</b>
LSD %5	6,97	4,89	

Araştırmanın ikinci yılında bitkide kapsül sayıları 82,1-105,6 adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.7.). Bitkide kapsül sayısı değerleri, Samourai (105,6 adet), Synergy (105,0 adet) ve Zorro (103,3 adet) çeşitlerinde birbirine yakın ve yüksek değerlerde çıkarken, bunları Chang çeşidi (101,7 adet) izlemiştir (Çizelge 4.7.). İkinci

yılda da çeşitler arasında bitkide kapsül sayısı bakımından istatistiki anlamda farklar bulunmuştur (Çizelge 4.8.).

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalama değerlerine göre bitkide en yüksek kapsül sayısı ortalamaları Samourai (111,8 adet), Express (110,5 adet) ve Bienvenue (109,9 adet) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değeri Darmor (95,5 adet) çeşidi vermiştir (Çizelge 4.7.).

İki yılın birleştirilmiş analizinde, bitkide kapsül sayısı üzerine, çeşitler ve yılların etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yılların farklılığını gösteren “çeşit x yıl” interaksyonu da önemli çıkmıştır (Çizelge 4.9.).

Genotipik varyans 43,20, fenotipik varyans 110,88, “genotip x yıl” interaksyonu varyansı 131,06 ve kalıtım derecesi % 38 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9.). Bu sonuçlar bitkide kapsül sayısının çevreden etkilendiğini ve kalıtım derecesinin düşük olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.8. Çeşitlerin bitkide kapsül sayısı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	32,905	1,426	0,488	0,043
Çeşit	9	470,024	20,370**	267,245	23,572**
Hata	27	23,075		11,338	
Genel	39	126,973		69,559	
V. K. (%)		4,17		3,49	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9. Çeşitlerin bitkide kapsül sayısı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	16,737	0,973
Yıl	1	7141,681	414,968**
çeşit	9	195,818	11,378**
çxy	9	541,446	31,461**
Hata	54	17,210	
Genel	79		
V. K. (%)	3,93		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2+4\sigma^2gy+4*2 \sigma^2g$	43,20	
Genotip x yıl	$\sigma^2+4\sigma^2gy$	131,06	
Fenotipik	$\sigma^2g+ \sigma^2gy/2+ \sigma^2/4*2$	110,88	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2g / \sigma^2p$	0,38	

#### 4.4. Ana Saptaki Kapsül Sayısı

Ana saptaki kapsül sayısı, verim üzerine önemli etkileri olan bir öge olarak kabul edilmektedir. Kışlık kanola çeşitlerinin yıllara göre ve iki yılın ortalaması olarak ana saptaki kapsül sayısı Çizelge 4.10.'da, deneme yıllarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11.'de, iki yılın birleştirilmiş değerlerinin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

İlk yıl çeşitlerin ana saptaki kapsül sayısı değerleri 28,9-37,7 adet olarak gerçekleşmiştir. Birinci yılda çeşitlerin gösterdikleri değere göre Samourai (37,7 adet), Falcon (37,0 adet), Chang (36,8 adet), Bienvenue (35,7 adet), Hansen (35,0 adet), Synergy (35,2 adet), Ceres (34,9 adet), Darmor (34,6 adet), Zorro (33,9 adet) ve Express (28,9 adet) şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4.10.). Express dışındaki çeşitlerin değerleri birbirine çok yakındır. Ana saptaki kapsül sayısı yönünden birinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda fark bulunmamıştır (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.10. Çeşitlerin ana saptaki kapsül sayısı (adet) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Chang	36,8	32,0 abc	34,4
Synergy	35,2	33,4 a	34,3
Samourai	37,7	29,6 cd	33,7
Zorro	33,9	33,3 ab	33,6
Falcon	37,0	28,6 de	32,8
Darmor	34,6	30,1 bcd	32,3
Bienvenue	35,7	28,3 de	32,0
Hansen	35,0	26,1 ef	30,5
Ceres	34,9	23,5 fg	29,2
Express	28,9	21,9 g	25,4
<b>Ort.</b>	<b>35,0</b>	<b>28,7</b>	<b>31,8</b>
LSD %5	5,12	3,21	

İkinci yıl çeşitler ana saptaki kapsül sayısı değerleri bakımından ilk yıla göre oldukça düşük değerler vermişlerdir (21,9 -33,4 adet). Synergy (33,4 adet), Zorro (33,3 adet) ve Chang (32,0 adet) çeşitleri birbirine yakın değerler göstermiş ve aynı grupta yer almıştır. Express çeşidi tüm çeşitler arasındaki en düşük değere (21,9 adet) sahip

olmuştur (Çizelge 4.10.). İkinci yılda da çeşitler arasında ana saptaki kapsül sayısı yönünden önemli düzeyde farklar bulunmuştur (Çizelge 4.11.).

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalama değerlerine göre ana saptaki en yüksek kapsül sayısı Chang (34,4 adet) ve Synergy (34,3 adet) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değer ise yine Express (25,4 adet) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.10.). İki yılın birleştirilmiş analizinde ana saptaki kapsül sayısı üzerine çeşitler ve yılların etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Aynı çeşitlerde yılların farklılığını gösteren “çeşit x yıl” interaksyonu da önemlidir (Çizelge 4.12.).

Genotipik varyans (5,03), fenotipik varyansa (7,80) yakın bulunmuş ve “genotip x yıl” interaksyonu varyansı (3,36) oldukça düşük çıkmıştır. Buna bağlı olarak kalıtım derecesi de % 64.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.11. Çeşitlerin ana saptaki kapsül sayısı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	19,84	1,59	10,56	2,162
Çeşit	9	23,63	1,89	60,86	12,459**
Hata	27	12,44		4,88	
Genel	39	15,59		18,24	
V. K. (%)		10,09		7,71	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.12. Çeşitlerin ana saptaki kapsül sayısı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	15,198	1,754
Yıl	1	792,368	91,436**
Çeşit	9	62,374	7,198**
Çxy	9	22,117	2,552*
Hata	54	8,666	
Genel	79		
V. K. (%)	9,25		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}+4*2 \sigma^2_g$	5,03	
Genotip x yıl	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}$	3,36	
Fenotipik	$\sigma^2_g+ \sigma^2_{gy}/2+ \sigma^2/4*2$	7,80	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,64	

#### 4.5. Kapsül Uzunluğu

Kapsül uzunluğu, doğrudan olmamakla birlikte kapsül içindeki tohum sayısını etkileyebildiği için dolaylı olarak tohum verimini etkileyebilen bir özelliktir.

Çeşitlerin deneme yıllarına ait bitkide ortalama kapsül uzunluğu değerleri ile LSD testi sonuçları Çizelge 4.13.'de, deneme yıllarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14.'de, iki yılın birleştirilmiş değerlerinin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.15.'de gösterilmiştir.

Birinci yılda, çeşitlerin kapsül uzunluğu 6,78-7,98 cm arasında değişmiştir. Hansen (7,98 cm), Chang (7,73 cm), Darmor (7,48 cm) ve Zorro (7,48 cm) çeşitleri en yüksek kapsül uzunluğuna sahip olmuşlar, en düşük değeri 6,78 cm ile Express çeşidi vermiştir (Çizelge 4.13.). Kapsül uzunluğu yönünden birinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.13. Çeşitleri kapsül uzunluğu (cm) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Hansen	7,98 a	7,57 ab	7,78
Darmor	7,48 abc	7,62 a	7,55
Chang	7,73 ab	7,32 abc	7,53
Zorro	7,48 abc	7,12 abcd	7,30
Synergy	7,20 bcd	6,85 cd	7,03
Bienvenue	7,13 cd	6,85 cd	6,99
Falcon	7,18 bcd	6,75 cd	6,96
Samourai	7,00 cd	6,92 cd	6,96
Express	6,78 d	6,95 bcd	6,86
Ceres	6,93 cd	6,67 d	6,80
<b>Ort.</b>	<b>7,29</b>	<b>7,07</b>	<b>7,18</b>
LSD %5	0,594	0,626	

İkinci yılda, Darmor (7,62 cm), Hansen (7,57 cm), Chang (7,32 cm) ve Zorro (7,12 cm) sırasıyla en yüksek kapsül uzunluğu değerlerine sahip olurken bu defa en düşük değeri Ceres (6,67 cm) vermiştir (Çizelge 4.13.). Bitkide kapsül uzunluğu yönünden ikinci yılda da çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli fark bulunmuştur (Çizelge 4.14.).

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalama değerlerine göre en yüksek kapsül uzunluğu Hansen (7,78 cm), Darmor (7,55 cm) ve Chang (7,53 cm), en düşük kapsül uzunluğu değeri ise Ceres (6,80 cm) çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.13.).

İki yılın birleştirilmiş analizinde bitkide kapsül uzunluğu üzerine çeşitler ve yılların etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yılların farklılığını gösteren “çeşit x yıl” interaksyonu ise önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.15.).

Genotipik varyans (0,10), fenotipik varyansa (0,13) yakın çıkmış, “genotip x yıl” interaksyonu varyansı 0,02, kalıtım derecesi ise oldukça yüksek saptanmıştır (% 76) (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.14. Çeşitlerin kapsül uzunluğu değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	0,036	0,213	0,242	1,3
Çeşit	9	0,559	3,344**	0,454	2,442*
Hata	27	0,167		0,186	
Genel	39	0,247		0,252	
V. K. (%)		5,61		6,10	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15. Çeşitlerin kapsül uzunluğu değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	0,139	0,785
Yıl	1	0,968	5,483*
Çeşit	9	0,911	5,161**
Çxy	9	0,102	0,577
Hata	54	0,177	
Genel	79		
V. K. (%)	5,85		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2 + 4\sigma^2_{gy} + 4*2 \sigma^2_g$	0,10	
Genotip x yıl	$\sigma^2 + 4\sigma^2_{gy}$	0,02	
Fenotipik	$\sigma^2_g + \sigma^2_{gy}/2 + \sigma^2/4*2$	0,13	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,76	



#### 4.6. Kapsülde Tohum Sayısı

Kapsüldeki tohum sayısı tohum verimini doğrudan etkileyen en önemli özellikler arasındadır (Thurling, 1974; Major, 1977, Öğütçü ve Kolsarıcı, 1979b; Hodgson, 1979; Kolsarıcı ve Er, 1988; Önder ve ark., 1995).

Kışlık kanola çeşitlerinin deneme yıllarına ait kapsülde ortalama tohum sayısı değerleri ile LSD testi sonuçları Çizelge 4.16.'da, deneme yıllarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17.'de, iki yılın birleştirilmiş değerlerinin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.18.'de gösterilmiştir. Araştırmanın birinci yılında kapsülde tohum sayısı 22,93-27,15 adet; ikinci yılında ise 22,88-28,55 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.16.). Kapsülde tohum sayısı yönünden birinci ve ikinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.16. Çeşitlerin kapsülde tohum sayısı değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Synergy	26,43	27,38	26,91
Chang	27,00	26,63	26,82
Falcon	27,15	26,30	26,73
Hansen	26,83	26,48	26,66
Darmor	24,18	28,55	26,37
Zorro	25,78	26,15	25,97
Ceres	25,00	26,40	25,70
Samourai	24,35	25,48	24,92
Bienvenue	22,93	25,88	24,41
Express	23,93	22,88	23,41
<b>Ort.</b>	<b>25,36</b>	<b>26,21</b>	<b>25,79</b>
LSD %5	4,25	4,90	

Her iki yılda da çeşitlerin kapsüldeki tohum sayıları arasındaki değişkenliğin çok az olması, iki yılın ortalamalarını birbirine çok yaklaştırmıştır. Synergy, Chang ve Falcon birbirlerine çok yakın değerlerle ilk sıraları almışlardır.

İki yılın birleştirilmiş değerlerinin analizinde kapsülde tohum sayısı üzerine çeşitler ve yılların etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.18.).

Fenotipik varyans (2,41) genotipik varyanstan (0,66) yüksek olarak belirlenmiş ve “genotip x yıl” interaksyonu varyansının ise 1,00 olması sonucu kalıtım derecesi % 27 gibi oldukça düşük bir değerde çıkmıştır (Çizelge 4.18.).

Çizelge 4.17. Çeşitlerin kapsülde tohum sayısı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	1,454	0,170	23,031	2,015
Çeşit	9	8,839	1,033	8,399	0,735
Hata	27	8,553		11,432	
Genel	39	8,073		11,625	
V. K. (%)		11,53		12,90	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.18. Çeşitleri kapsülde tohum sayısı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	12,243	1,225
Yıl	1	14,620	1,463
çeşit	9	11,263	1,127
çxy	9	5,976	0,598
Hata	54	9,993	
Genel	79		
V. K. (%)	12,26		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2+4\sigma^2gy+4*2 \sigma^2g$	0,66	
Genotip x yıl	$\sigma^2+4\sigma^2gy$	1,00	
Fenotipik	$\sigma^2g+ \sigma^2gy/2+ \sigma^2/4*2$	2,41	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2g / \sigma^2p$	0,27	

#### 4.7. Bin Tane Ağırlığı

Kanola'da bin tane ağırlığı (BTA), tohum verimi ve tohum olma bakımından önemli bir ögedir. Çeşitlerin yıllara göre ve iki yılın ortalaması olarak bin tane ağırlıkları ve LSD testi sonuçları Çizelge 4.19.'da, deneme yıllarının varyans analizi sonuçları Çizelge 4.20.'de, iki yılın birleştirilmiş değerlerinin varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.21'de verilmektedir.

İlk yıl çeşitlerin bin tane ağırlıkları 3,83-5,05 g olarak gerçekleşmiş olup Samourai çeşidi (5,05 g) en yüksek, Express çeşidi ise en düşük değeri (3,83 g) vermiştir. İlk yıl, Samourai'ı azalan sırayla Bienvenue (4,71 g), Falcon (4,54 g) ve Synergy (4,49 g) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.19.). Bin tane ağırlığı yönünden birinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli fark bulunmuştur (Çizelge 4.20.).

Çizelge 4.19. Çeşitlerin bin tane ağırlığı (g) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Samourai	5,05 a	4,40 a	4,72
Bienvenue	4,71 b	3,94 b	4,33
Falcon	4,54 c	3,71 c	4,12
Synergy	4,49 d	3,67 c	4,08
Ceres	4,38 e	3,72 c	4,05
Express	3,83 i	4,22 a	4,02
Hansen	4,31 f	3,67 c	3,99
Darmor	4,28 f	3,68 c	3,98
Chang	4,15 g	3,70 c	3,92
Zorro	3,88 h	3,81 bc	3,85
<b>Ort.</b>	<b>4,36</b>	<b>3,85</b>	<b>4,11</b>
LSD %5	0,05	0,18	

İkinci yılda da çeşitler arasında bin tane ağırlığı bakımından istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.20.). İkinci yılda çeşitler arasında bin tane ağırlığı yönünden yine Samourai çeşidi (4,40 g) en yüksek değeri vermiştir. Bunu Express (4,22 g) ve Bienvenue (3,94 g) izlemiştir (Çizelge 4.19.).

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalama değerlerine göre en yüksek bin tane ağırlığı sırasıyla Samourai (4,72 g), Bienvenue (4,33 g) ve Falcon (4,12 g) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.19.).

İki yılın birleştirilmiş analizinde bin tane ağırlıkları üzerine çeşitler ve yılların etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Aynı çeşitlerde yılların farklılığını gösteren “çeşit x yıl” interaksyonu da önemli olarak saptanmıştır (Çizelge 4.21.).

Genotipik varyans 0,03, fenotipik varyans 0,06, “genotip x yıl” interaksyonu varyansı 0,07 çıkmış, kalıtım derecesi ise % 40,6 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.21.). Bu sonuç çevrenin daha etkili olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.20. Çeşitlerin bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	0,002	1,538	0,039	2,529
çeşit	9	0,538	502,384**	0,266	17,272**
Hata	27	0,001		0,015	
Genel	39	0,125		0,075	
V. K. (%)		0,75		3,23	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.21. Çeşitlerin bin tane ağırlığı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	0,020	2,324
Yıl	1	5,173	584,040**
çeşit	9	0,505	57,026**
çxy	9	0,300	33,883**
Hata	54	0,009	
Genel	79		
V. K. (%)		2,29	
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2 + 4\sigma^2_{gy} + 4*2 \sigma^2_g$	0,03	
Genotip x yıl	$\sigma^2 + 4\sigma^2_{gy}$	0,07	
Fenotipik	$\sigma^2_g + \sigma^2_{gy}/2 + \sigma^2/4*2$	0,06	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,406	

#### 4.8. Tohum Verimi

Kanola üretiminde ilk önemli hedef yüksek bir tohum verimi elde etmektir. Bu çalışmada incelenen kışlık kanola çeşitlerinden yıllara göre ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen tohum verimleri ve LSD testi sonuçları Çizelge 4.22.'de, deneme yıllarının varyans analizleri Çizelge 4.23.'de, yılların birleştirilmiş değerlerinin varyans analizi Çizelge 4.24.'de verilmiştir. Araştırmanın birinci yılındaki denemeden elde edilen verilere göre en yüksek verim Chang (389,5 kg/da), en düşük verim ise Samourai (277,0 kg/da) çeşidinden alınmıştır. Chang çeşidini birinci yılda azalan sırayla Synergy (337,3 kg/da), Hansen (336,0 kg/da), Darmor (327,8 kg/da) ve Zorro (326,5 kg/da) izlemiştir. İkinci yıl Chang, Zorro, Bienvenue ve Samourai çeşitleri birbirine çok yakın değerlerle sıralanmış, bunları Synergy izlemiştir (Çizelge 4.22.).

Çizelge 4.22. Çeşitlerin tohum verimi değerleri (kg/da) ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Chang	389,5 a	307,8 a	348,6
Zorro	326,5 bc	305,5 a	316,0
Bienvenue	305,5 d	312,3 a	309,3
Synergy	337,3 b	262,8 b	300,0
Samourai	277,0 e	304,5 a	290,8
Hansen	336,0 b	231,3 cd	283,6
Darmor	327,8 bc	228,5 d	278,1
Falcon	293,3 de	245,5 c	269,4
Ceres	280,3 e	231,5 cd	255,9
Express	308,3 cd	202,3 e	255,3
<b>Ort.</b>	<b>318,1</b>	<b>263,2</b>	<b>290,7</b>
LSD %5	20.87	16.00	

Çizelge 4.23. Çeşitlerin tohum verimi değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	472,025	2,285	77,492	0,638
çeşit	9	4419,514	21,390**	6730,558	55,399**
Hata	27	206,618		121,492	
Genel	39	1199,240		1643,276	
V. K. (%)		4,51		4,18	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Her iki yılda da çeşitler arasında tohum verimi bakımından istatistiki olarak önemli düzeyde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.2.).

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalama değerlerine göre en yüksek tohum verimi (348,6 kg/da) Chang çeşidinden elde edilmiş, bunu azalan sırayla Zorro (316,0 kg/da), Bienvenue (309,3 kg/da), Synergy (300,0 kg/da), Samourai (290,8 kg/da), Hansen (283,6 kg/da), Darmor (278,1 kg/da), Falcon (269,4 kg/da), Ceres (255,9 kg/da) ve Express (255,3 kg/da) izlemiştir. Her iki yılda da Chang, Zorro ve Bienvenue çeşitlerinin verim değerleri 300 kg/da'nın üstünde oluşmuştur. İki yılın birleştirilmiş analizinde tohum verimi üzerine çeşitlerin ve yılların etkileri ile yılların çeşitler üzerine farklılığını gösteren “çeşit x yıl” interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.24.).

Fenotipik varyans, genotipik varyansa göre daha yüksek değer vermiştir. “Genotip x yıl” interaksyonu varyansının her iki varyansın daha üstünde değere sahip olması nedeniyle tohum verimi özelliğinin kalıtım derecesi % 33,7 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.24. Çeşitlerin tohum verimi değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	274,758	1,675
Yıl	1	60390,050	368,109**
çeşit	9	6706,328	40,879**
çxy	9	4443,744	27,087**
Hata	54	164,055	
Genel	79		
V. K. (%)	4.40		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}+4*2 \sigma^2_g$	282,82	
Genotip x yıl	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}$	1069,92	
Fenotipik	$\sigma^2_g+ \sigma^2_{gy}/2+ \sigma^2/4*2$	838,29	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,337	

#### 4.9. Ham Yağ Oranı

Kanolada ham yağ oranı, ham yağ veriminin oluşmasında büyük bir öneme sahiptir. Geisler (1978), yağ verimi bakımından, yağ oranının dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Çeşitlerin ham yağ oranları ve LSD testi grupları Çizelge 4.25.'de, ham yağ oranları için yapılan varyans analizi Çizelge 4.26.'da ve iki yılın ham yağ oranlarının birleştirilmiş değerlerine ait varyans analizi Çizelge 4.27.'de verilmektedir.

Bu çalışmadaki çeşitlerin ilk yıl ham yağ oranı % 38,32-42,78; ikinci yıl %37,03-41,92 arasında değişmiştir. Yapılan çeşitli araştırmalarda bu oranlar %27,71 (Başalma, 1997) ile % 50,1 (Kural, 1995) arasında değişmiştir.

Ham yağ oranı yönünden ilk ve ikinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.26.). Birinci yılda Synergy % 42,78 ile en yüksek yağ oranına sahip olurken, bunu Express (% 41,40), Darmor (% 41,16), Samourai (% 41,02) ve Chang (% 41,01) izlemiştir. İkinci yılda ise Bienvenue % 41,92 ile ilk sırayı alırken bunu azalan sırayla Zorro (% 40,89), Express (% 40,81) ve Samourai (% 40,39) izlemiştir.

Çizelge 4.25. Çeşitlerin ham yağ oranı (%) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Bienvenue	40,71 b	41,92 a	41,31
Synergy	42,78 a	39,57cde	41,18
Express	41,40 ab	40,81 abc	41,10
Zorro	40,69 b	40,89 ab	40,79
Samourai	41,02 b	40,39 bcd	40,71
Darmor	41,16 ab	38,81 e	39,98
Chang	41,01 b	38,47 e	39,74
Falcon	40,10 b	39,30 de	39,70
Hansen	40,01bc	38,50 e	39,25
Ceres	38,32 c	37,03 f	37,68
<b>Ort.</b>	<b>40,72</b>	<b>39,57</b>	<b>40,14</b>
LSD %5	1,68	1,26	

Araştırma yıllarında ortalama değerlere göre en yüksek ham yağ oranları Bienvenue (%41,31), Synergy (% 41,18), Express (% 41,10), Zorro (% 40,79) ve Samourai (% 40,71) çeşitlerinde birbirlerine oldukça yakın değerlerde tespit edilmiştir.

İki yılın birleştirilmiş değerleri ile yapılan analizde ham yağ oranı üzerine çeşitlerin, yılların ve “çeşit x yıl” interaksiyonunun etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.27.).

Genotipik varyans 0,82, fenotipik varyans 1,26, “genotip x yıl” interaksiyonu varyansı 0,59, kalıtım derecesi % 65.2 bulunmuştur (Çizelge 4.27.).

Çizelge 4.26. Çeşitlerin ham yağ oranları değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	3,173	2,337	0,561	0,736
çeşit	9	5,224	3,848**	8,406	11,038**
Hata	27	1,358		0,762	
Genel	39	2,390		2,510	
V. K. (%)		2,86		2,20	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.27. Çeşitlerin ham yağ oranı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	1,167	1,025
Yıl	1	26,533	23,304**
çeşit	9	10,105	8,876**
çxy	9	3,518	3,090**
Hata	54	1,139	
Genel	79		
V. K. (%)	2,65		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}+4*2 \sigma^2_g$	0,82	
Genotip x yıl	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}$	0,59	
Fenotipik	$\sigma^2_g+ \sigma^2_{gy}/2+ \sigma^2/4*2$	1,26	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,652	



#### 4.10. Ham Yağ Verimi

Kanola'da pazar bakımından en önemli özellik, tüm yağ bitkilerinde olduğu gibi, yağ verimidir. Ham yağ verimi, ham yağ oranı ile tohum verimi değerleri kullanılarak hesaplanmaktadır. Yağ oranı düşük olan bir çeşidin tohum verimi yüksek olduğunda, birim alandan daha fazla yağ elde edilmesi mümkün olabilmektedir (İlisulu, 1970).

Kışlık kanola çeşitlerinin deneme yıllarına ait ortalama ham yağ verim değerleri ile LSD testi sonuçları Çizelge 4.28.'de, deneme yıllarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29.'da, iki yılın birleştirilmiş değerlerine ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.30.'da verilmektedir. Birinci yılda ham yağ verimi 107,4-159,9 kg/da arasında değişim gösterirken, en yüksek değeri Chang çeşidi (159,9 kg/da) vermiştir, bunu azalan sırayla Synergy (144,3 kg/da), Darmor (134,8 kg/da), Hansen (134,5 kg/da) ve Zorro (132,8 kg/da) izlemiştir. En düşük değer Ceres (107,4 kg/da) çeşidine aittir (Çizelge 4.28.). Ham yağ verimi yönünden birinci yılda çeşitlerde istatistiki anlamda fark bulunmuştur (Çizelge 4.29.).

Çizelge 4.28. Çeşitlerin ham yağ verimi (kg/da) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Chang	159,9 a	118,4 b	139,2
Zorro	132,8 bc	124,9 ab	128,9
Bienvenue	124,4 cde	130,9 a	127,7
Synergy	144,3 b	103,9 c	124,1
Samourai	113,6 ef	123,0 b	118,3
Darmor	134,8 bc	88,7 e	111,8
Hansen	134,5 bc	89,0 e	111,7
Falcon	117,6 def	96,50 d	107,0
Express	127,7 cd	82,5 e	105,1
Ceres	107,4 f	85,8 e	96,6
<b>Ort.</b>	<b>129,7</b>	<b>104,4</b>	<b>117,0</b>
LSD %5	11,531	7,061	

İkinci yıl ham yağ verimi 82,5-130,9 kg/da arasında değişmiş olup Bienvenue 130,9 kg/da ile yüksek değere sahip olmuş ve bunu Zorro (124,9 kg/da), Samourai

(123,0 kg/da) ve Chang (118,4 kg/da) izlemiştir. Yine en düşük değer Express (82,5 kg/da) çeşidine aittir (Çizelge 4.28.). Ham yağ verimi bakımından ikinci yılda da çeşitler arasında önemli farklar çıkmıştır (Çizelge 4.29.).

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalama değerlerine göre en yüksek ham yağ verimi Chang (139,2 kg/da), Zorro (128,9 kg/da), Bienvenue (127,7 kg/da) ve Synergy (124,1 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir.

İki yılın birleştirilmiş analizinde ham yağ verimi üzerine çeşitler ve yılların etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Aynı çeşitlerde yılların farklılığını gösteren “çesit x yıl” interaksyonu da istatistiki anlamda önemlidir (Çizelge 4.30.).

Genotipik varyans 49,15, fenotipik varyans 167,82, “genotip x yıl” interaksyonu varyansı 226,50, kalıtım derecesi ise % 29,3 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.30.).

Çizelge 4.29. Çeşitlerin ham yağ verimi değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	90,291	1,43	2,847	0,120
çesit	9	944,639	14,978**	1347,241	56,956**
Hata	27	63,076		23,653	
Genel	39	268,607		327,496	
V. K. (%)		6,12		4,66	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.30. Çeşitlerin ham yağ verimi değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	46,583	1,074
Yıl	1	12846,479	296,228**
çesit	9	1342,527	30,957**
çxy	9	949,349	21,891**
Hata	54	43,367	
Genel	79		
V. K. (%)	5,62		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2 + 4\sigma^2_{gy} + 4 \cdot 2 \sigma^2_g$	49,15	
Genotip x yıl	$\sigma^2 + 4\sigma^2_{gy}$	226,50	
Fenotipik	$\sigma^2_g + \sigma^2_{gy}/2 + \sigma^2/4 \cdot 2$	167,82	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,293	

#### 4.11. Ham Protein Oranı

Kanola'da yağdan sonra en fazla bulunan madde proteindir (İlisulu, 1973).

Kışlık kanola çeşitlerinin deneme yıllarına ait ortalama ham protein oranı değerleri ile LSD testi sonuçları Çizelge 4.31.'de, deneme yıllarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.32.'de, iki yılın birleştirilmiş değerlerinin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.33.'de verilmektedir.

Birinci yılda, ham protein oranları % 20,83 ile % 22,70 arasında değişmiş olup, Ceres (% 22,70), Samourai (% 22,43), Bienvenue (% 22,36), Falcon (% 22,12), Darmor (% 22,07) ve Zorro (% 21,85) ve en yüksek değerleri vererek aynı grubu paylaşmışlar, Chang ise % 20,83 ile en düşük ham protein oranını vermiştir (Çizelge 4.31.). Bitkide ham protein oranı yönünden birinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.32.).

Çizelge 4.31. Çeşitlerin ham protein oranı (%) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Bienvenue	22,36 ab	20,00 ab	21,18
Express	21,63 bcd	20,17 a	20,90
Samourai	22,43 ab	19,14 cd	20,78
Zorro	21,85 abc	19,48 bc	20,67
Synergy	21,36cd	19,65 abc	20,50
Ceres	22,70 a	18,27 e	20,48
Falcon	22,12 abc	18,79 de	20,45
Hansen	21,80 bc	18,62 de	20,21
Darmor	22,07 abc	18,27 e	20,17
Chang	20,83 d	18,73 de	19,78
<b>Ort.</b>	<b>21,91</b>	<b>19,11</b>	<b>20,51</b>
LSD %5	0,877	0,684	

İkinci yıl ham protein oranı % 18,27-20,17 arasında değişim gösterirken, Express (% 20,17), Bienvenue (% 20,00) ve Synergy (% 19,65) en yüksek, Darmor (%18,27) ve Ceres (%18,27) en düşük ham protein değerlerini vermişlerdir (Çizelge 4.31.). İkinci yılda da çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.33.).

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalama değerlerine göre ham protein oranları % 19,78 ile % 21,18 arasında değişmiş ve en yüksek ham protein oranını, her iki yılda da yüksek değere sahip olan Bienvenue (% 21,18) göstermiştir. En düşük değer ise Chang (% 19,78) çeşidine aittir. Ham protein oranı yıllar arasında da önemli farklılıklar göstermiştir.

Çizelge 4.32. Çeşitlerin ham protein oranı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	0,395	1,081	0,029	0.132
Çeşit	9	1,210	3,315**	1,878	8.451**
Hata	27	0,365		0,222	
Genel	39	0,562		0,589	
V. K. (%)		3.14		2,46	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

İki yılın birleştirilmiş analizinde ham protein oranı üzerine çeşitler ve yılların etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Aynı çeşitlerde yılların farklılığını gösteren “çeşit x yıl” interaksiyonu da istatistiki anlamda önemlidir (Çizelge 4.33.).

Genotipik varyans 0,066, fenotipik varyans 0,292 ve “genotip x yıl” interaksiyonu varyansı 0,38, kalıtım derecesi ise % 22,6 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.33.).

Çizelge 4.33. Çeşitlerin ham protein oranı değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	0,212	0,722
Yıl	1	156,959	534,582**
çeşit	9	1,280	4,359**
çxy	9	1,807	6,155**
Hata	54	0,294	
Genel	79		
V. K. (%)	2,64		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}+4*2 \sigma^2_g$	0,066	
Genotip x yıl	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}$	0,38	
Fenotipik	$\sigma^2_g+ \sigma^2_{gy}/2+ \sigma^2/4*2$	0,292	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,226	

#### 4.12. Ham Protein Verimi

Ham protein verimi tanede ham protein oranı ve tane verimi değerleri kullanılarak hesaplanmaktadır. Doğal olarak tanede ham protein oranı ile tane verimini etkileyen bütün faktörlerden etkilenmektedir.

Kışlık kanola çeşitlerinin deneme yıllarına ait ortalama ham protein verimi değerleri ile LSD testi sonuçları Çizelge 4.34.'de, deneme yıllarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35.'de, iki yılın birleştirilmiş değerlerinin varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.36.'da gösterilmiştir.

İlk yıl çeşitlerin ham protein verimi 62,2-81,2 kg/da arasında gerçekleşmiştir. Chang (81,2 kg/da) en yüksek ham protein verimini vermiş, bunu sırasıyla Hansen (73,3 kg/da), Darmor (72,3 kg/da), Synergy (72,0 kg/da) ve Zorro (71,3 kg/da) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.34.). Bitkide ham protein verimi yönünden birinci yılda çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.35.).

Çizelge 4.34. Çeşitlerin ham protein verimleri (kg/da) değerleri ve LSD testi grupları

Çeşitler	2003	2004	Ort.
Chang	81,2 a	57,7 b	69,4
Zorro	71,3 bc	59,5 ab	65,4
Bienvenue	68,3 bcd	62,4 a	65,4
Synergy	72,0 bc	51,6 c	61,8
Samourai	62,2 e	58,3 b	60,2
Hansen	73,3 b	43,1 de	58,2
Darmor	72,3 b	41,7 e	57,0
Falcon	64,8 de	46,1 d	55,5
Express	66,7 cde	40,8 e	53,8
Ceres	63,6 de	42,3 e	53,0
<b>Ort.</b>	<b>69,6</b>	<b>50,4</b>	<b>60,0</b>
LSD %5	5,53	3,55	

İkinci yıl ham protein verimi 40,8-62,4 kg/da arasında bir değişim gösterirken Bienvenue (62,4 kg/da) en yüksek değeri vermiş bunu Zorro (59,5 kg/da) ve Samourai (58,3 kg/da) izlemiştir. Express çeşidinin ham protein verimi ikinci yıl 40,8 kg/da'a

kadar düşmüştür. Ham protein verimi yönünden ikinci yılda da çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.35.).

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalama değerlerine göre en yüksek ham protein verimi sırasıyla Chang (69,4 kg/da), Zorro (65,4 kg/da) ve Bienvenue (65,4 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.34.).

İki yılın birleştirilmiş analizinde ham protein verimi üzerine çeşitler ve yılların etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yılların farklılığını gösteren “çeşit x yıl” interaksyonu da önemli çıkmıştır (Çizelge 4.36.).

Genotipik varyans 8,31, fenotipik varyans 30,17, “genotip x yıl” interaksyonu varyansı 41,84 çıkmış, kalıtım derecesi de % 27,6 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.36.).

Çizelge 4.35. Çeşitlerin ham protein verimleri değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	2003		2004	
		K.O.	F	K.O.	F
Tekerrür	3	30,129	2,075	2,478	0,415
Çeşit	9	127,477	8,777*	289,004	48,350**
Hata	27	14,524		5,977	
Genel	39	41,790		71,022	
V. K. (%)		5,48		4,84	

\*\* : %1 düzeyinde önemli

\* : %5 düzeyinde önemli

Çizelge 4.36. Çeşitlerin ham protein verimleri değerlerine ait iki yılın birleşik varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	SD	İki yıl birleşik	
		K.O.	F
Tekerrür	6	16,291	1,588
Yıl	1	7385,972	720,086**
Çeşit	9	241,452	23,540**
Çxy	9	174,867	17,048**
Hata	54	10,257	
Genel	79		
V. K. (%)	5,34		
<b>VARYANS</b>			
Genotipik	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}+4*2 \sigma^2_g$	8,31	
Genotip x yıl	$\sigma^2+4\sigma^2_{gy}$	41,84	
Fenotipik	$\sigma^2_g+ \sigma^2_{gy}/2+ \sigma^2/4*2$	30,17	
Kalıtım derecesi	$\sigma^2_g / \sigma^2_p$	0,275	

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Bitki Boyu

Tohum verimini doğrudan etkileyen özelliklerin başında gelen bitki boyu (Musnicki, 1974; Schuster ve Sra, 1979; Kolsarıcı ve Başoğlu, 1984; Önder, 1995; Sağlam ve Atakişi, 1995) aynı zamanda vejetatif büyümenin de iyi bir göstergesidir. Kanolada bitki boyu çeşide, çevre koşullarına, ekim zamanına ve yapılan kültürel uygulamalara göre değişebilmektedir. Genel olarak kışlık çeşitler yazlık çeşitlere göre (Gençkan ve ark., 1989; Çalışkan ve ark., 1998), geç olgunlaşan çeşitler erkenci çeşitlere göre daha uzun boylu olmaktadır (Degenhardt ve Kondra, 1981; Kolsarıcı ve Er, 1988; Gençkan ve ark., 1989; Kural ve Özgüven, 1996; Liefeng ve Zhiping, 1998). Yağış miktarının yüksekliği de boyun uzamasına neden olmaktadır (Özer ve Oral, 1997).

Kolsarıcı ve ark. (1985), bitki boyunun yatmaya dayanıklılıkta önemli olduğunu belirtmişlerdir. Kanolada boylanma ve aşırı gelişme gövde yapısını inceltmekte ve yatmaya neden olmaktadır. Bu bitkilerde makineli hasat sırasında tohum veriminde önemli kayıplar meydana gelebilmektedir (Haase, 1964; Röbbelen ve Leitzke, 1974; Türkeç ve ark., 1993).

Çeşitli araştırma bulgularında bitki boyunun 55,9 – 229,3 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Gross, 1963; Lutman ve Dixon, 1987; Karacaoğlu ve ark., 1988; Kolsarıcı ve Başalma, 1988; Çiçek, 1990; Kırıcı ve Özgüven, 1995; Kural, 1995; Kural ve Özgüven, 1996; Başalma, 1997; Liefeng ve Zhiping; 1998; Koç ve ark., 1998; Sağlam ve Arslanoğlu, 1999; Sağlam ve ark., 1999; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Öztürk ve Akınerdem, 2000; Başalma ve Kolsarıcı, 2001; Yıldırım, 2002; Sana ve ark., 2003; Aslan ve ark., 2003; Başalma ve ark., 2003; Aygün ve Algan, 2004; Tunçtürk ve ark., 2005).

Bir kanola bitkisinde ideal bitki boyunun 130 cm olduğu bildirilmiştir (Röbbelen ve Leitzke, 1974; Başalma ve Kolsarıcı, 1997; Kurt, 2002). Bitki boyu uzun olduğundan yan dal sayısı ve kapsül sayısı artacağından tohum verimi artmaktadır (Röbbelen ve Leitzke, 1974; Kolsarıcı ve Tarman, 1984). Buna karşılık boyun kısalması, ana saptaki kapsül sayısını azaltmakta bu da verime olumsuz etki yapabilmektedir.

Çalışmanın ilk yılında çeşitlerin boyları 124,2-141,6 cm, ikinci yılında ise 120,4-135,3 cm arasında değişmiştir. Çeşitlerin tümü ideale yakın bitki boyuna sahiptir (Çizelge 4.1.). Bitki boylarının ideal ölçülere yakın olması bitkilerin güneş ışığından iyi bir şekilde yararlanabilmeleri bakımından önemlidir.

Varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında boy bakımından her iki yılda da farklılıklar bulunmaktadır (Çizelge 4.2.). İlisulu (1970), Kolsarıcı ve ark. (1985), Kolsarıcı ve Başalma (1988), Tunçtürk ve ark. (2005)'da yaptıkları çalışmalarda çeşitler arasında bitki boyu bakımından farklılıklar belirlemişlerdir.

Çalışmamızda incelediğimiz çeşitlerden bir tek Express hariç hepsi ideal olarak bildirilen 130 cm ve civarında bitki boyuna sahip olmuşlardır. Bu durum tohum verimine önemli katkı sağlamıştır. Her iki yılda da yatma görülmemesi bitki boylarının uygun yüksekliklerde olmasındandır.

Bitki boyu arasındaki farklar, çeşitlerin genetik yapısından kaynaklandığı gibi çevre koşulları ve kültürel işlemlerden de etkilenebilmektedir. Naazar ve ark. (2003) bitki boyu için fenotipik varyansı genotipik varyanstan yüksek bulmuşlar, bu özelliğin çevre şartlarından etkilendiğini ve bu yüzden kalıtım derecesinin düşük olduğunu (0,267) bildirmişlerdir. Buna karşılık Atakişi (1977), Türkeç ve ark. (1993) ve Başalma (1997), çalışmalarında bitki boyunda genotipik etkiyi yüksek bulduklarını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada bitki boyunda genotipin ve yılların etkili olduğu ortaya çıkmıştır ancak yıllar içinde ve yıllar arasında boy bakımından görülen değişkenlik oldukça düşüktür. Genotipik varyansın, fenotipik varyansa yakın olması ve “genotip x yıl interaksyonu” varyansının düşük olması bu özellik için kalıtım derecesinin oldukça yüksek çıkmasına sebep olmuştur. Tunçtürk ve ark.'da (2005) bitki boyu bakımından yıllar ve çeşitler arasında farklar olduğunu, “çeşit x yıl” interaksyonun da önemli olduğunu ifade etmişlerdir.



## 5.2. Yan Dal Sayısı

Yan dal sayısı tohum verimini olumlu ve çok önemli oranda etkilemektedir (Kolsarıcı ve Tarman, 1984; Kolsarıcı ve ark., 1985; Önder, 1995; Çalışkan ve ark., 1998). Yan dal sayısı arttıkça tohum verimini artırması yanında bitki sıralarında meydana gelebilecek azalmalardan kaynaklanan ürün kayıplarını da azaltabilmektedir (Öğütçü ve Kolsarıcı, 1979b; Kolsarıcı ve Başoğlu, 1984). İlisulu (1970), Brouwer (1976) ve Roy ve Paul'a (1991) göre bitki sıklığı yan dal sayısını önemli ölçüde etkilemektedir.

Yan dal sayısı kapsül sayısını etkilemektedir (Özer ve Oral, 1997). Kapsül sayısında meydana gelecek azalmalar tohum verimini olumsuz etkilemektedir (Diepenbrock, 2000). Öğütçü (1979), ekim zamanının bu özellik üzerindeki etkisini önemsiz olarak bildirirken, ekimdeki gecikmenin yan dal sayısını artırdığını bildiren araştırmacılar (Liefeng ve Zhiping, 1998) da olmuştur. Pop (1985), en yüksek dal sayısını 1 Eylül tarihinde yapılan ekimlerin verdiğini ileri sürmüştür. Schuster ve Sra (1979) yan dal sayısını 3.3-6.4; Kolsarıcı ve Başoğlu (1984), 5,8-9,3; Kolsarıcı ve ark. (1985), 4,99-5,72; Kolsarıcı ve Er (1988), 6,53; Başalma (1997), 4,83-7,7; Başalma ve Kolsarıcı (1998), 5,02-6,49; Başalma (2004), 3,71-3,81 olarak bildirmişlerdir.

Kanolada iyi bir verim için bu sayının 6 olmasının ideal olduğu bildirilmiştir (Röbbelen ve Leitzke, 1974; Göksoy ve Turan, 1986).

Bu çalışmada, ekim zamanı ve bitki sıklığı kışlık kanola için en uygun olarak bildirilen tarih ve ölçülere göre seçilmiş ve böylece çeşitlerin performanslarını bu koşullarda göstermesi amaçlanmıştır.

İkinci yılda özellikle Ceres dışında bütün çeşitler ideal yan dal sayısında ya da yakın değerlerde olmuşlardır. İki yılın ortalamasında ise bütün çeşitler ideal sayıya yakın değerler vermişlerdir. Çeşitlerin büyük çoğunluğunun bitki boyu bakımından birbirine yakın değerde olması da bu sonuca katkı sağlamıştır.

Bitki boyunda ilk sırayı alan Chang bu avantajı ile yan dal sayısında da ilk sırayı almıştır (Çizelge 4.4.). İkinci sıradaki Zorro iki yılda da aynı sayı olacak değeri vermiş ve yan dal sayısının sadece boy uzunluğuna bağlı olmadığını ve iki yılın yağış farkının bazı çeşitlerde bu özellikçe pek etkili olamayacağını göstermiştir. Samourai, Express,

Bienvenue ve Falcon bu görüşü güçlendirecek şekilde yağışın daha az olduğu ikinci yıl yan dal sayılarını artırmışlardır.

Kolsarıcı ve ark. (1985) ile Koç ve ark. (1998) çalışmalarında çeşitler arasında herhangi bir fark bulamamışlardır. Ancak bizim çalışmamızda yan dal sayısı bakımından her iki yılda da çeşitler arasında önemli farklar belirlenmiştir (Çizelge 4.5.). Çeşitler arasındaki farklılık iki yılın birleştirilmiş analizinde de görülmüştür (Çizelge 4.6.).

Atakişi (1977), Başalma (1997), Başalma ve Kolsarıcı (1997) bu özelliğe genotipik etkinin önemli olduğunu bildirmişler, Başalma ve Kolsarıcı (1998), yüksek yan dal sayısına genotipin ve kışlık tip olmasının etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmada yan dal sayısı üzerinde yıllar etkili olmuş, ilk yıl yüksek ve düşük yan dal sayısı verenlerle, ikinci yıl yüksek ve düşük verenlerin değerleri farklılık gösterdiği için “çeşit x yıl” interaksyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.6.). Bazı araştırmacılar da (Öğütçü ve Kolsarıcı, 1979a; Kolsarıcı ve Başalma, 1988) benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Yan dal sayısı için fenotipik varyans, genotipik varyanstan iki kat daha büyük olmuştur. “Genotip x yıl” interaksyonu varyansının yüksek olması, bu özelliğin çevre şartları tarafından önemli derece etkilendiğini göstermektedir. Bu nedenle kalıtım derecesi de düşük çıkmıştır (Çizelge 4.9.). Naazar ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada, yan dal sayısı için 0,0099 gibi düşük bir kalıtım derecesi hesaplamışlardır. Bu durum, çeşit seçiminde yıllar arasında en az değişkenlik gösteren genotiplere öncelik verilmesinin önemli olduğunu göstermektedir.

### 5.3. Bitkide Kapsül Sayısı

Tohumların içinde oluştuğu kapsüllerin (harnup) sayısı kanolada tohum verimini çok etkileyen özelliklerdendir. Doğal olarak içinde kaç tohum olduğu ve tohumların ağırlıkları da verimi etkilemektedir. İçi yeterince gelişmiş tohumlarla dolu çok sayıda kapsül, verimi doğrudan etkileyecektir.

Brouwer ve Schuster (1976) bitki başına tohum verimi ile kapsül sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu; Schuster ve Sra (1979), Guo ve Yuan (1988), Ali ve ark. (2003b) kapsül sayısının tohum verimini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir.

Röbbelen ve Leitzke (1974), bitkide ideal kapsül sayısının 80 olması gerektiğini ifade etmiş; Schuster (1970), Schuster ve Taghizadeh (1980), çevre faktörlerinin kapsül sayısını etkilediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada kapsül sayıları 82-129,9 olarak gerçekleşmiştir. Bu sayılar tohum verimini olumlu etkileyen düzeydedir. Çeşitli çalışmalarda elde edilen sayılar 32,7 (Kırıcı ve Özgüven, 1995) ile 308 (Öztürk ve Akınerdem, 2000) arasında değişmekte, en çok 50-150 arasında yoğunlaşmaktadır (Major, 1977; Cabello, 1978; Çalışkan ve ark., 1998; Sağlam ve Arslanoğlu, 1999).

Çalışmanın birinci yılında bitki boyu ve yan dal sayısının yüksekliğine paralel olarak bitkide kapsül sayısı genellikle ikinci yıla göre daha yüksek çıkmıştır. Her iki yılda ve yılların toplamında bitkide kapsül sayıları olması gerektiği bildirilenin de üzerinde gerçekleşmiştir. Çeşitlerden Chang ve Zorro denemelerinin ikinci yılında ilk yılki değerlerine göre az sayıda kayıp yaşarken, Synergy ve Darmor kapsül sayılarını artırmışlardır. Birinci yıl, bitkide kapsül sayısı çok yüksek olan Bienvenue, ikinci yıl en büyük kayba uğrayan çeşit olmuştur (Çizelge 4.7.). Sonuçlar, denemelerin yürütüldüğü yılların koşullarında bitkide kapsül sayısı bakımından bu çeşitlerle bir sorun yaşanmayacağını göstermektedir.

Her iki yılda da bitkide kapsül sayısında çeşitler arasında önemli farklılıklar görülmüştür. İlisulu (1970), Özer ve Oral (1997), Sağlam ve Arslanoğlu (1999), Öztürk ve Akınerdem (2000) ve Ali ve ark. 'da (2003b) çalışmalarında çeşitler arasında bu özellik bakımından farklılık bulduklarını bildirmişlerdir.

“Çeşit x yıl” interaksyonu, çeşitlerin bu özellik bakımından yılın gidişinden etkilendiğinin göstergesidir.

Fenotipik varyansın, genotipik varyanstan yaklaşık iki buçuk katı fazla olması çevrenin etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir. Kalıtım derecesi de çok düşüktür (Çizelge 4.9.). Bu sonuç, hem adaptasyon hem çeşit geliştirme çalışmalarında kapsül sayısına bağlı kalınmasının sakıncalı olabileceği kanısını vermektedir. Schuster ve Taghizadeh (1980), çevrenin bu özellik üzerine etkisinin büyük olduğunu; Richards ve Thurling (1978), kalıtım derecesinin düşük olduğunu ve seleksiyon kriteri olarak kullanılmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

#### 5.4. Ana Sapta Kapsül Sayısı

Ana saptaki kapsül sayısı tohum verimiyle olumlu ilişkide bulunan bir özellik olarak bildirilmektedir (Kumar ve Yadava, 1978; Başalma, 1997; Başalma, 2004). Sağlam ve Atakişi (1995), ana sapta kapsül sayısının özellikle kışlık kanola çeşitlerinde verime çok etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ana sapta kapsül sayısı doğal olarak ana sapın boyuna bağlı olarak azalıp çoğalabilmektedir. Kolsarıcı ve ark. (1985), yaptıkları bir çalışmada ana sapta belirledikleri kapsül sayılarının azlığını, inceledikleri çeşitlerin ana sap boylarının kısa oluşuna bağlamışlardır.

Bu çalışmada yağışın daha yüksek olduğu birinci yılda çeşitler performanslarını ikinci yıla göre daha iyi göstermişler ve kapsül sayıları birbirine yakın olmuştur. İkinci yıl kapsül sayıları azaldığı gibi çeşitler arasındaki farklılık daha çok belirginleşmiştir.

Ana sapta kapsül sayısını inceleyen araştırmaların verileri 24,52 (Koç ve ark., 1998) ile 60.89 (Başalma ve Kolsarıcı, 2001) arasında değişmektedir.

Bizim çalışmamızda belirlenen sayılar ise 21,9-37,7 arasındadır. Her iki yılda da 30 ve üzerinde kapsül veren çeşitler Chang, Synergy, Darmor ve Zorro'dur.

Yıllar arasında en az değer kaybedenler Chang, Synergy ve Darmor olurken, Zorro hemen hiç kayıpsız çeşit olarak dikkat çekmiştir (Çizelge 4.10.). İki yılın ortalamasına göre Ceres ve Express dışındaki bütün çeşitlerden 30 dan fazla kapsül elde edilmiştir.

İki yılın birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre, ana saptaki kapsül sayısı hem çeşitlerden hem de yıllardan etkilenmiştir. Başalma (2004), yaptığı araştırmada yıllara göre bu özelliğin değiştiğini, ancak çeşitler arasında farklılık görülmediğini bildirmiştir. Başalma (2004), "yıl x çeşit" interaksyonunun önemli olmadığını bildirmiştir. Ancak bizim çalışmamızda "çeşit x yıl" interaksyonu önemli çıkmıştır ki bu da çeşitlerin yıllara göre farklı tepki verdiğini göstermektedir.

Bu özellikte genotipik varyansın fenotipik varyansa yakın olması nedeniyle orta yükseklikte bir kalıtım derecesi saptanmıştır. Bu özellik bitkide toplam kapsül sayısına göre daha güvenilir bir seçim kriteri olarak gözükmiştir (Çizelge 4.12.).

### 5.5. Kapsül Uzunluğu

Kapsül uzunluğu taşıdığı tohum sayısı bakımından dikkate alınması gereken bir özelliktir. Daha uzun kapsül, daha çok tohum sayısı ve daha yüksek tohum verimi anlamına gelebilmektedir. Brouwer (1976) ve Chay ve Thurling (1989), kapsül uzunluğunun, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığı ile olumlu bir ilişki gösterdiğini bildirmiştir.

Çeşitli araştırmalarda saptanan kapsül uzunluğu değerleri 4,5-10,1 cm arasında değişmektedir (Önder ve ark., 1995; Özer ve Oral, 1997; Başalma, 1997; Öztürk ve Akınerdem, 2000).

Bu çalışmada kapsül uzunluğu değerleri 6,78 ile 7,98 cm arasında değişmiş olup, ideal bir uzunluk olarak kabul edilebilecek olan 7 cm civarında gerçekleşmiştir.

Her iki yılda da 7 cm'nin üzerinde kapsül uzunluğunu Hansen, Darmor, Chang ve Zorro vermiştir. İlk yıla kıyasla ikinci yıl kapsül uzunluğunda en düşük azalma gösteren çeşitler Samourai, Ceres ve Bienvenue, en fazla uzunluk kaybedenler Falcon, Hansen ve Chang'dır. Değeri ikinci yıl artış gösteren çeşitler ise Darmor ve Express olmuştur. Bu değişimler çeşitler arasındaki farklılıklardan kaynaklanmıştır. Kolsarıcı ve ark. (1985), Özer ve Oral (1997), Çalışkan ve ark. (1998), kapsül uzunluğu bakımından çeşitler arasında farklılıklar saptadıklarını bildirmişlerdir. Kapsül uzunluğuna yılların etkisi önemlidir (Çizelge 4.14.). Aynı sonucu Kolsarıcı ve ark.'da (1985) vermiştir. Kolayca ölçülebilen bir özellik olan kapsül uzunluğu, kalıtım derecesinin yüksekliği de dikkate alındığında tohum verimi bakımından seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir (Çizelge 4.15.). Aynı düşüncüyü Brouwer'de (1976) paylaşmaktadır.



Şekil 5.1. Kapsüllerin görüntüsü

### 5.6. Kapsülde Tohum Sayısı

Kapsülde tohum sayısı, tane verimini doğrudan ve olumlu etkileyen bir özelliktir (Musnicki, 1974; Brouwer ve Schuster, 1976; Major, 1977; Campbell ve Kondra, 1978; Geisler, 1980; Kolsarıcı ve Başoğlu, 1984; Kolsarıcı ve ark., 1993; Çalışkan ve ark., 1998; Sağlam ve Arslanoğlu, 1999).

Kapsülde tohum sayısı arttıkça tohum veriminin artabileceği bilinmektedir, ancak bunu da bir kapsülün oluşturup, geliştirebileceği bir sayıyı geçemeyeceği de bir gerçektir. Bunun yanı sıra tohumların irilikleri de bu sayıyı etkileyecektir. Kolsarıcı ve ark. (1993), kapsülde tohum sayısı artışının tohum verimini artırırken bin tane ağırlığını düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Röbbelen ve Leitzke (1974), bir kapsülde 24, Başalma ve Kolsarıcı (1998) ise 30 tohum olmasının ideal olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çeşitli araştırmalarda elde edilen veriler kapsülde tohum sayısının 14,2 (Rao ve Mendham, 1991) ile 32,7 (Başoğlu ve Kolsarıcı, 1998) arasında değiştiğini göstermektedir.

Bu araştırmada iki yılda görülen kapsülde tohum sayısı değerleri 22,88-28,55 arasında, iki yılın ortalamaları ise 23,41-26,91 arasında değişmiştir. Yılların tek tek ve iki yılın ortalaması 24'ün üzerindedir. Bu değerler her iki yılda da tohumda kapsül sayısının ideale yakın değerler olduğunu göstermektedir.

Kolsarıcı ve ark. (1985), yaptıkları bir çalışmada kapsülde tohum sayısı bakımından çeşitler arasında istatistiki önemde bir fark bulamamışlardır. Ancak Başalma (1997), iki yıllık çalışmanın bir yılında; Başalma ve Kolsarıcı (1998), Sağlam ve ark. (1999) ve Sağlam ve Arslanoğlu (1999) iki yıllık çalışmalarının her ikisinde de çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlemişlerdir. Bu çalışmada tohum sayısı değerlerinde yıllar arasındaki farkın birden bile az olması bu çeşitlerde, yılların bu sayıya pek etkili olmadığını göstermektedir. Kapsülde tohum sayısına olgunlaşma dönemindeki sıcaklıklar ve yağış etkilidir. Her iki yılda da bu dönemdeki değerler uygun olduğundan (Çizelge 3.1.) kapsüllerde yeterli sayıda tohum oluşmuştur.

Bu araştırmada yer alan çeşitleri kullanan diğer araştırmacıların belirlediği kapsülde en yüksek tohum sayısı, Bienvenue'de 25,4 adet (Çalışkan ve ark., 1998), Synergy'de 21,5 adet (Anonim, 1998), Bienvenue'de 23 adet, Darmor'da 20,42 adet,

Ceres’de 21,19 adet, Synergy’de 27,13 adet (Sağlam ve ark., 1999) ve Chang’da 26,13 adet’dir (Başalma ve ark., 2003).

Bu çalışmada ise Bienvenue 25,88 adet; Synergy 27,38 adet, Darmor 28,55 adet, Ceres 26,40 adet, Chang 27 adet tohum vermişlerdir. Belirlenen değerler diğer çalışmalardakinden yüksektir. Bu sonuç uygulanan yetiştirme tekniklerinin ve ekolojik koşullarının oldukça uygun olduğunu ve kapsülde tohum sayısına olumlu etki yaptıklarını göstermektedir. Sra (1978), Özer ve Oral (1997), genotipin önemli etkileri olduğunu bildirirken, Tunçtürk ve ark. (2005), yıl, genotip ve “genotip x yıl” etkilerinin kapsülde tohum sayısına etkilerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada ise genotip, yıl ve “yıl x genotip” interaksiyonunun önemli çıkmaması; seçilen çeşitlerin hepsinin, denemenin yapıldığı koşullara oldukça uyduğunu ve kapsülde tohum sayısı bakımından aralarında istatistik anlamda önemli bir farkın olmadığını ya da deneme yılları koşullarının bu tür bir farkı ortaya çıkarabilecek marjinal koşulları oluşturmadığını göstermektedir.



### 5.7. Bin Tane Ağırlığı

Hem tohum verimi hem de fiziksel kalite açısından çok önemli bir gösterge olan bin tane ağırlığı (BTA), kanola'da çevre koşullarından en çok etkilenen özelliklerden birisidir (Schuster, 1970; Kondra, 1977; Schuster ve Taghizadeh, 1980). Bin tane ağırlığı, kanola bitkilerinin büyüme ve gelişmeleri boyunca bütün olaylardan etkilenmektedir. Tohum iriliği, tohumun kapsüldeki yerine, bulunduğu kapsülün hangi dalda olduğuna göre de değişebilmektedir (Guo ve Yuan, 1988).

Çeşitli araştırmacılar kanola'da bin tane ağırlığının 1,6-7,5 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir (İlisulu, 1970; İlisulu, 1973; Diepenbrock ve Henning, 1978; Schuster ve Sra, 1979; Kolsarıcı ve ark., 1985; Karacaoğlu ve ark., 1988; Çiçek, 1990; Bilsborrow ve ark., 1993; Önder ve ark., 1995; Başalma, 1997; Başalma ve Kolsarıcı, 1998; Başalma, 1999b; Sağlam ve ark., 1999; Öztürk ve Akınerdem, 2000; Başalma ve Kolsarıcı, 2001; Kurt, 2002; Merrien ve ark., 2003; Sana ve ark., 2003).

Bu çalışmada bulunan değerler iki yılın ortalaması olarak 3,85-4,72 g dır (Çizelge 4.19.). Bin tane ağırlığında değişkenliğin az olması da istenen bir durumdur. Böylece tohum olarak kullanıldığında homojen bir çimlenme ve eş zamanlı bir çıkış sağlayabilmektedir.

Birinci yıl en yüksek değerlerle ilk beş sırayı alan çeşitler, ikinci yıl en yüksek kayıpları vermişlerdir. Bu sonuç, bu çeşitlerin bin tane ağırlığının yağışa bağlı olarak değişebildiğini göstermekte bu da yılların etkisini açıklamaktadır. Zorro ise yok denecek kadar az kayıpla yine en stabil çeşit olmuştur.

Çalışmamızda yıllara ve iki yılın birleştirilmiş sonuçlarına göre yapılan analizlerde çeşitler arasında bin tane ağırlığı bakımından istatistiki anlamda önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.20. ve Çizelge 4.21.).

Yaptıkları çalışmalarda Kondra (1977), Ögütçü (1979), Kolsarıcı ve ark. (1985), Başalma ve Kolsarıcı (2001), bin tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulduklarını bildirmişlerdir. Aslan ve ark. (2003), bu özelliğin ortaya çıkmasında genotipin etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Çalışmamızda, iki yılın birleştirilmiş verilerinin analizine göre yılların etkileri istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Diğer bazı araştırmacılar da benzer sonuçlar elde etmişlerdir (Kolsarıcı ve ark., 1985; Sağlam ve ark., 1999). İki yılın birleştirilmiş

değerlerinin analizine göre “çeşit x yıl” interaksiyonun önemli olarak bulunması, yılların çeşitler üzerine farklı etkilerinin sonucudur. “Genotip x yıl” interaksiyonu varyansı fenotipik ve genotipik varyanstan yüksek çıkmıştır. Bu da çevre koşullarının bu özellik üzerindeki etkisinin önemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle kalıtım derecesi düşük olmuştur. Bu durumda çeşit seçerken, yıllar arasındaki değişkenliği en az olanı tercih etmek önemli olacaktır. Böylece tohum veriminde de yıllara göre daha az değişken bir sonuç alınabilecektir.

### 5.8. Tohum Verimi

Verim, bütün bitkilerde çok sayıda faktörün etkisi altında olan bir özelliktir. Çevre koşulları, kültürel uygulamalar ve verimi oluşturan öğelerin düzeyleri tohum veriminin ortaya çıkmasına farklı oranlarda etki yapmaktadır. Haase (1964), İlisulu (1973), Benvenuti ve ark. (1974), Ögütçü (1979), Pop (1985), Walton ve ark. (1999), Öztürk ve Akınerdem (2000), ekim zamanının kanolada tohum verimine etkisinin önemini bildirirlerken; İlisulu (1973), Major (1977), Clarke ve ark. (1978), Geisler, (1978), Kulda ve Bilinski (1997), bitki sıklığının da tohum veriminde önemli farklar oluşturabileceğini belirtmişlerdir.

Tohum veriminin ortaya çıkmasında bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, kapsül uzunluğu, bin tane ağırlığı gibi öğelerin de önemli katkılarının bulunduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur (Lutman ve Dixon, 1987; Campbell ve Kondra, 1978; Geisler, 1978; Sra, 1978; Schuster, 1978; Geisler, 1980; Kolsarıcı ve Başoğlu, 1984; Kolsarıcı ve Tarman, 1984; Chay ve Thurling, 1989; Roy ve Paul, 1991; Kolsarıcı ve ark., 1993; Kulda ve Bilinski, 1997; Sağlam ve ark., 1999).

Bu çalışmada, ekim zamanı, bitki sıklığı ve bakım işlemleri, kışlık kanola yetiştiriciliği üzerinde yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar ve özellikle Orta Anadolu ve benzeri ekolojilerde yapılan çalışmaların verileri dikkate alınarak uygulanmış, böylece verim için uygun koşulların sağlanmasına çalışılmıştır.

Araştırmanın ilk yılında tohum verimleri 277,0-389,5 kg/da, ikinci yıl ise 202,3-312,3 kg/da arasında değişmiştir. İlk yıl 318,1 kg/da olan çeşitlerin ortalaması, ikinci yıl 263,2 kg/da'a düşmüştür. Yıllar arasında oluşan bu verim farklarını, diğer koşullar birbirine oldukça yakın olarak sağlandığı için iklim koşullarına özellikle de yağış miktarları arasındaki farka bağlamak mümkündür. Eylül, Ekim, Kasım aylarının sıcaklık derecelerinin birbirine oldukça yakın olması, çimlenme, çıkış ve buna bağlı olarak büyüme ve gelişmede, iki yıl arasında önemli bir farklılığa neden olmadığı kanısını vermektedir. Ancak sıcaklığın yeterli rutubetle birlikte büyüme ve gelişmeye yaptığı büyük etki düşünülerek, kış öncesi bitki gelişmesi ve rozet oluşumu bakımından ilk yılın, ikinci yıla göre üstünlüğü söz konusudur. Rozet oluşturan bitkilerin kıştan görecekleri zararın diğerlerine göre daha az olması ve erken ilkbaharda diğerlerinden daha güçlü ve hızlı bir şekilde büyümeye ve gelişmeye başlamaları doğaldır ve bu

üstünlük daha fazla verim getirebilmektedir. Birinci yılın Mayıs ve özellikle Haziran ayındaki sıcaklık dereceleri de, çiçeklenme, tozlaşma ve tohum doldurma için kanolanın istediği sıcaklık değerlerine, ikinci yıldaki değerlerden biraz daha yakındır (Çizelge 3.1.). Çiçeklenme devresi ve özellikle tozlaşmayı izleyen 2-3 haftalık dönemdeki iklim koşulları tohum verimi açısından büyük önem taşımaktadır (Tayo ve Morgan, 1975).

Denemenin yürütüldüğü ilk yılın toplam yağış miktarı (341,6 mm), ikinci yılın toplam yağış miktarından (281.4 mm) yüksektir. Çimlenme, çıkış ve rozet gelişimi için büyük önem taşıyan Eylül, Ekim, Kasım aylarının yağış miktarları toplamı ilk yılda 94,5 mm ile ikinci yılda alınan 47,1 mm'lik yağıştan neredeyse iki kat daha fazla olmuştur.

Bitkiler için en stresli olan ve en çok suya ihtiyaç duyduğu bilinen gelişme dönemlerinden olan çiçeklenmenin başladığı Nisan ayındaki yağış değerleri ilk yılda (72,8 mm), ikinci yıldakine göre (40,9 mm) önemli düzeyde fazla olmuştur. Mayıs ayında da benzer bir durum söz konusudur. Mayıs ayı, kanolada çiçeklenmenin sürdüğü ve oluşan kapsüllerin gelişmeye başladığı bir aydır. Mayıs ayında düşen yağış miktarları ilk yıl 43,5 mm iken bu değer ikinci yılda ilk yılın yarısına yakın bir değer olan 22,4 mm'dir. Diğer bir deyişle birinci yıl Mayıs ayında düşen yağış miktarı ikinci yılda aynı ayda düşen yağış miktarının neredeyse iki katı olmuştur (Çizelge 3.1.). Bu dönemde alınan yağışlar, eğer sıcaklıklar da uygunsa verim üzerine çok olumlu etkiler yapmaktadır. Aaştırmanın ilk yılında çeşitlerden elde edilen verimlerin, ikinci yıldakilerden yüksek olmasına bu aylardaki yağış farkları da katkıda bulunmuştur.

Kanola çeşitlerinin iklim şartlarından etkilendiği ve buna bağlı olarak çeşitler arasında tohum verimi bakımından farklılıklar gösterdiği çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Kolsarıcı ve ark., 1985; Özgüven ve ark, 1992; Türkeç ve ark., 1993; Özer ve Oral, 1997; Ali ve ark., 2003a; Tunçtürk ve ark., 2005). İlisulu (1970) ve Başalma'da (2004), yaptıkları çalışmalarda "çeşit x yıl" interaksyonunun önemli çıktığını, tohum veriminin yağışlara, sıcaklıklara ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada kullanılan çeşitler arasında, her iki yılda ve iki yılın birleştirilmiş analizinde tohum verimi bakımından istatistiki anlamda önemli düzeyde farklar belirlenmiştir. (Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24.).

Tohum verimi için saptanan “genotip x yıl” interaksiyonu varyansının her iki varyanstan büyük olması ve kalıtım derecesinin de % 33,7 olarak belirlenmesi bu özelliğin çevre şartlarından çok etkilendiğini, bu özellik için yapılacak seçimin çok fazla etkili olmayacağını göstermektedir (Çizelge 4.24.).

Her iki yılda da 300 kg/da üstünde tohum verimine ulaşan çeşitlerden Chang, ikinci yıl ilk yıla kıyasla 82 kg/da gibi büyük bir verim kaybı göstermesine rağmen en yüksek verimli çeşitler arasında yer almıştır. Ancak koşullar daha zor olduğunda daha büyük kayıp verme olasılığı göz önünde tutulmalıdır. İkinci sırada yer alan Zorro, ikinci yılda en az verim kaybı yapan çeşitlerin başında gelmektedir. Bu değerleri ile tohum veriminde de belirli bir dengeyi korumakta ve çevreden birçok çeşide göre daha az etkileneceği kanısını vermektedir. Bienvenue, ikinci yılda verim kaybetmeyen aksine az da olsa yükselten çeşitlerden birisi olarak da dikkat çekmektedir. Koşullar iyiye giderken ya da destek sulaması yapılırsa ilk iki çeşitle, özellikle Chang’la rekabet edemeyecek gibi gözükken Bienvenue, koşullar zorlaştığında ve bu duruma müdahale edilemediğinde Chang ve Zorro’nun yerini alabilecek bir çeşit olabilecektir. Bu tür bir potansiyel Samourai’da da dikkati çekmiştir (Çizelge 4.22.).



Şekil 5.2. Olgunlaşma devresindeki tohumlar



Şekil 5.3. Olgunlaşmış tohumlar

### 5.9. Ham Yağ Oranı

Yağlar vücudun enerji kaynağıdır. Ayrıca sadece yağda eriyebilen vitaminlerden vücudun yararlanması sağlanır. Yağlar vücutta yedek besin maddesi olarak depo edilebilirler ve vücudun bir anlamda izolasyonunu sağlarlar. Depo edilen yağlar bazı hassas organları mekanik etkilerden de korurlar.

Kanola üretiminde esas hedef ham yağ elde etmek olduğundan tohumda bulunan yağ oranı önemli bir öğedir. Tohum verimi ile birlikte birim alandan elde edilecek yağ miktarını belirleyen yağ oranı bakımından yapılan araştırmalarda bu oran % 27,71-50,1 arasında değişmekle birlikte (İlisulu, 1973; Westphal ve Marquard, 1981; Kolsarıcı ve Başoğlu, 1984; Karaali ve Meydanoğlu, 1985; Karacaoğlu ve ark., 1988; Çiçek, 1990; Perniola ve ark., 1990; Barszczak ve ark., 1993; Kural, 1995; Başalma, 1997; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Öztürk ve Akınerdem, 2000; Kurt, 2002; Gül ve ark., 2005) genelde % 35-45 arasında yoğunlaşmaktadır. Bu araştırmada elde edilen ham yağ oranları iki yılda da bu değerler arasında değişmiştir. Yağışın yüksek olduğu ilk yıl ile düşük olduğu ikinci yıl elde edilen ham yağ oranlarının ortalama değer olarak birbirine çok yakın çıkması olgunlaşma dönemindeki yağışın her iki yılda da yeterli düzeyde ve sıcaklığın birbirine yakın olmasından kaynaklanmıştır. Kuo ve ark. (1980), yüksek yağ oranının 15 °C gündüz ve 13 °C gece sıcaklıklarında; Schuster ve ark. (1980), gündüz 16 °C, gece 10 °C ve % 50 oransal nemde yağ oranının arttığını bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada (Anonim, 2001), olgunlaşma döneminde hava sıcaklıklarının 10-15 °C olmasının optimum yağ oranı bakımından önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Koç ve ark. (1998), çalışmalarında çeşitler arasında bu bakımdan bir fark belirlemediklerini bildirmiş olsalar da bu çalışmanın her iki yılında da çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklar çıkmıştır. Benzer sonuçlar Öğütçü (1979), Özer ve Oral (1997), Başalma ve Kolsarıcı (1998) ve Çalışkan ve ark. (1998) tarafından da elde edilmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılığın, bazı araştırmacıların bildirdiği gibi genotipten olduğu kadar (Schuster, 1967; Grami ve Stefansson, 1977; Beaulieu ve Hume, 1987) bu çalışmada çevreden de olabildiği görülmüştür. Tunçtürk ve ark. (2005) da çalışmalarında yağ oranı için çeşitlerin yanında yılların da etkilerini saptamışlardır.

Çeşitler arasındaki farklılıklar birinci yıl % 1,38- % 4,46, ikinci yıl % 1,03-% 4,89 arasında değişim göstermiştir. Bazı çeşitler arasındaki farklılıkların küçük

olmasına karşılık, en az ve en çok ham yağ oranı veren çeşitler arasındaki % 4'lük fark, tohum verimi ile birleştiğinde meydana gelecek toplam yağ veriminde ekonomik farklılıklar ortaya çıkabilecektir.

Çeşitler içinde birinci yıl % 42,78 ile ilk sırayı Synergy almıştır. Yapılan bazı çalışmalarda da (Anonim, 1998; Sağlam ve ark., 1999) Synergy en yüksek yağ oranı veren çeşittir, ancak ikinci yıl Synergy % 3.21 azalırken, ilk yıl % 41,40 ile ikinci sırada olan Express, ikinci yılda sadece % 0,59 düşerek üçüncü sırayı; ilk yılda 4. olan Samourai ikinci yıl % 0,63 azalarak yine dördüncü sırada yer almış ve çevreden en az etkilenen çeşitler olmuşlardır.

Başalma ve Kolsarıcı (1998), çalışmalarında sahip olduğu yağ oranını % 38,62 olarak belirledikleri Bienvenue, çalışmamızın ilk yılında % 40,71 ile altıncı sırada yer alırken ikinci yılın koşullarında ham yağ oranını % 1,21 artırarak % 41,92 ile ve iki yılın ortalamasında da % 41,31 ile ilk sırayı almış ve ham yağ oranı bakımından özellikle sıcaklığın daha yüksek olduğu yörelerde diğer çeşitlere göre az da olsa önde olacağını göstermiştir. Birçok özellik bakımından ilk sıralarda yer alan ve Başalma ve Kolsarıcı'nın (2001) çalışmalarında en yüksek yağ oranına sahip çeşit olarak belirledikleri Chang çeşidi genel ortalamanın üstünde olsa da hem ikinci yıl hem de iki yılın ortalamasında oldukça geride yer almıştır. Bu durumda, tohum verimi bakımından diğer çeşitlere göre yeterince önde olmadığına, koşulların zorlaştığı alanlarda Chang çeşidi daha az düşünülmelidir. Önder (1995), tohum verimi ile ham yağ oranı arasındaki olumlu fakat önemsiz bir ilişki olduğunu bildirmişse de Kulda ve Bilinski (1977) bu ilişkiyi olumlu ve önemli olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada yer alan diğer çeşitlerden Darmor'da Çalışkan ve ark. (1998), % 35,96, Sağlam ve ark. (1999) % 38 yağ oranı belirlerken bizim araştırmamızda bu çeşitlerde her iki yılda da daha yüksek ham yağ oranı belirlenmiştir. Diğer bir çeşit olan Ceres ise Sağlam ve ark. (1999) tarafından bildirilen düzeyde yağ oranı vermiş olup, bu açıdan ve araştırmamızın her iki yılında verdiği değerler bakımından oldukça stabil bir çeşit olarak gözükmiştir.

### 5.10. Ham Yağ Verimi

Tohum verimi ve yağ oranının ortak fonksiyonu olarak oluşan (Çalışkan ve ark., 1998) ham yağ verimi, kanola için ekonomik açıdan en önemli verim kriterlerinden birisidir. Yağ bitkileri yetiştiriciliğinde esas amaç birim alandan alınan yağ veriminin artırılması olduğu için, yağ verimi yüksek çeşitlerin yetiştirilmesi önemli olmaktadır. Yağ verimini artırmak için yapılacak seleksiyonun öncelikli olarak tohum verimi ve yağ oranı yüksek çeşitler üzerinden yapılması gerekmektedir (Önder, 1995).

Ham yağ verimi üzerine yılların farklı etki yaptığı, bu farkın yağış, düşük sıcaklık, uzun günler ve çiçeklenme dönemindeki iklim şartlarından etkilendiği bildirilmiştir (Öztürk ve Akınerdem, 2000). Önder (1995), yağ veriminin tohum verimi ve yağ oranının yanı sıra bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı ve kıştan çıkış ile de ilişkili olduğunu ifade etmiştir (Önder, 1995). Tohum verimini ve yağ oranını etkileyen bütün faktörler aynı zamanda yağ verimini de etkilemektedir. En yüksek yağ verimi, en yüksek tohum verimi ve en yüksek yağ oranı elde edilmesini sağlayan Eylül ayındaki ekimlerden elde edilmiştir (Öğütçü, 1979). Geç ekim ise yağ içeriğini ve tohum verimini azalttığı için yağ verimini de azaltmaktadır (Kondra, 1977; Öztürk ve Akınerdem, 2000).

Bu çalışmada, Orta Anadolu'da en yüksek tohum veriminin, kapsül sayısının ve yağ oranının alındığı çeşitli araştırmalarda bildirilmiş olan ekim zamanı, ekim sıklığı ve azot dozu kullanılarak olabildiğince uygun koşullar sağlanmıştır. İki yılın ortalaması olarak belirlenen değerlere göre ham yağ verimi 96,6 kg/da ile 139,2 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4.28.). Bu miktarlar bazı araştırmalarda, 22,3-202,6 kg/da arasında saptanmıştır (İlisulu, 1970; Öğütçü, 1979; Bengtsson, 1992; Kural, 1995; Önder ve ark., 1995; Özer ve Oral, 1997; Karaaslan, 1997; Çalışkan ve ark., 1998; Koç ve ark., 1998; Özgüven ve Kırıcı, 1999; Öztürk ve Akınerdem, 2000; Sana ve ark., 2003). Bu da bizim araştırmamızla uyum içerisindedir.

Ham yağ oranı bakımından yılların ortalama değerleri arasındaki fark çok olmasa da tohum verimlerindeki fark nedeniyle yağ verimi bakımından iki yıl arasında 25,3 kg/da lık bir fark oluşmuştur (Çizelge 4.28.). Bu fark ekonomik olarak önemli bir farktır. Buna rağmen diğer araştırmalardaki ortalama verimler olan 22,3-202,6 kg/da kadar geniş bir değişim görülmemiş ve en düşük verim değerinden 74,3 kg daha yüksek



bir minimum yağ verimi elde edilmiştir. Bu sonuç denemede kullanılan bazı çeşitlerin ikinci yılın daha az yağışlı olan koşullarında verdikleri yağ verim değerlerinin birinci yıla göre fazla düşmemesi, aksine bazılarının artış göstermesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu sonuçla, araştırmaya aldığımız çeşitlerin bir kısmının Eskişehir koşullarına iyi uyum gösterebileceği de ortaya çıkmaktadır. Çeşitlerden Bienvenue ve Samourai, ikinci yılın koşullarında daha yüksek yağ verimine ulaşarak, daha az yağışta bile tercih edilebileceklerini göstermişlerdir (Çizelge 4.28.). Zorro ve Falcon ikinci yılda birinciye kıyasla az yağ verimi kaybeden çeşitler olarak belirlenmişlerdir. İlk yılın birincisi olan Chang ile ikincisi olan Synergy ikinci yılda en fazla değer kaybeden çeşitler arasında yer almışlar, ancak iki yılın ortalamasında birinci ve dördüncü sırada yer almışlardır. Koç ve ark. (1998) çalışmalarında, yağ verimi bakımından çeşitler arasında önemli bir fark bulamamışlardır. Ancak bizim çalışmamızda her iki yılda da çeşitler arasında önemli farklar belirlenmiştir (Çizelge 4.29.).

İki yılın birleştirilmiş analizinde de çeşitler ham yağ verimi bakımından önemli farklılık göstermiş, “çeşit x yıl” interaksiyonu da önemli olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.30). Başalma’da (2004), çalışmalarında benzer sonuçlar bulmuştur. Fenotipik varyansın genotipik varyanstan yüksek ve “genotip x yıl” varyansının hepsinden yüksek olması nedeniyle kalıtım derecesi düşük çıkmıştır (%29,3). Ham yağ veriminin büyük ölçüde tohum verimine bağlı olması tohum veriminin ise çevreden çok etkilenmesi kalıtım derecesini düşürmüştür. Bu ise, ıslah çalışmalarında seleksiyonun bu özelliğe dayanılarak yapılmasının olumlu sonuca ulaştıramayacağını göstermektedir.



Şekil 5.4. Kanola yağı

### 5.11. Ham Protein Oranı

Gerek insan gerekse hayvan beslenmesinde birinci derecede önemli kabul edilen protein, vücudun yumuşak dokusu ve organların en önemli unsurudur ve bunların büyüme ve tamiri için yaşam boyu gereklidir. Kanola tanelerinde bulunan ham protein oranlarının % 14,62 ile % 27,6 arasında değiştiği (İlisulu, 1970; Atakişi, 1977; Westphal ve Marquard, 1981; Karaali ve Meydanoğlu, 1985; Bilsborrow ve ark., 1993; Barszczak ve ark., 1993; Marquard, 1987, Öztürk ve Akınerdem, 2000; Gül ve ark., 2005) ve genellikle kanolada protein oranının toplam kuru ağırlığının % 11-42'si kadar olduğu bildirilmektedir (King ve ark., 1977).

Bir yağ bitkisi olarak, kanola üretiminde esas hedef yüksek yağ verimi sağlamaktır. Yağ içeriği yüksek olduğunda ise protein oranı düşmektedir. Bu ilişki Bhatti (1964) ve Gül ve ark. (2005) tarafından bildirilmiştir.

Bu araştırmada, her iki yılda da elde edilen ortalama protein oranları oldukça yüksektir (Çizelge 4.31.). Bu yükseklik yağ içeriğinin azalmasından değil, bazı çeşitlerin tohum veriminin oldukça yüksek olmasından kaynaklanmıştır (Çizelge 4.22.).

Protein oranının yeterli bir düzeyde olması küspesinin yem değerini yükselttiği için önemlidir. Kanolayı küspesi için yetiştirmek ve yağını bunun yanında değerlendirmek için yapılacak üretimlerde, bu çalışmada kullanılan bazı çeşitler değerlendirilebilir.

Olgunlaşma döneminde yaşanan kurak koşulların protein oranını yükselttiği bilinmektedir (Ghobadi ve ark., 2006). Ancak bu çalışmada her iki yılda da böyle bir koşul oluşmadığı için yağışın düşüklüğüne bağlı olarak azalan tohum verimlerine paralel bir şekilde ikinci yıl protein içerikleri de azalmıştır. Bienvenue, yağ oranında olduğu gibi protein oranında da en önde gelen ve en istikrarlı çeşit olarak görülmüştür. Bu açıdan Bienvenue'yi, Samurai ve Zorro izlemiştir (Çizelge 4.31.).

Verim ve diğer bazı özelliklerde en önlere gelen Chang, yağ oranında olduğu gibi protein oranında da gerilerde kalmıştır (Çizelge 4.31.).

Yıllar içinde çeşitlerin protein oranları arasındaki değişkenlik fazla olmasa da istatistiki anlamda önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu farklılıkları İlisulu (1970), Atakişi (1977), Grami ve Stefansson (1977), Özer ve Oral (1997), çeşitlerin protein oranı bakımından farklı genetik yapıda olmalarına bağlamıştır. Ancak ekim zamanı,

bitki sıklığı, azot uygulamaları, olum dönemindeki sıcaklıklar da protein oranını etkilemektedir. Bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlara genotip yanında çevre de önemli etki yapmıştır, uygulanan yetiştirme teknikleri ve çevre koşullarının kanola üretimine uygun olması nedeniyle elde edilen sonuçlar çeşitlerin performanslarını yansıtmaktadır ve bu yöre için ekonomik değer ifade etmektedir.

### 5.12. Ham Protein Verimi

Birim alandan elde edilen protein miktarının yüksekliği kanolanın ekonomik değerini yükseltmesi bakımından göz ardı edilmemesi gereken bir özelliktir. Protein ve yağ, fotosentez ürünü oldukları için birbirleriyle yarış halindedirler. Kanolada tohum verimi, yağ oranı, yağ verimi ve protein oranını etkileyen her faktör sonuçta protein verimini de etkilemektedir. İklim ve toprak şartları bu etkenlerin başında gelmektedir. Ekim sıklığı, ekim zamanı, uygulanan gübrelerden özellikle azotlu gübreler, kullanılan çeşitler, sulama, çiçeklenme dönemindeki yağışlar ya da kuraklıklar hem tohum verimini hem de protein oranını değiştirdiği için bu özelliği doğrudan etkilemektedir.

Bu çalışmada, ham protein verimleri her iki yılda 40,8-81,2 arasında değişmiştir (Çizelge 4.34.). Öztürk ve Akınerdem (2000), ham protein verimlerinin 92,1-109,4 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu değerlerle kıyaslandığında bizim araştırmamızın sonuçları oldukça düşüktür, ancak yağ oranı ve veriminin yüksek, protein oranının bunlar nedeniyle daha düşük olması protein verimini azaltmıştır. Bu azalmaya kültürel işlemler ve çevre koşullarının yağ verimine daha uygun olması katkı yapmıştır.

İki yılda da görülen farklılıklar, tohum verimi ve ham protein oranının çeşitler arasındaki farklılıklarından kaynaklanmaktadır. İki yılın birleştirilmiş analizine göre yıllar arasında bulunan farklılık ise, bu iki yılda görülen iklim koşullarından ve özellikle tohum verimini etkileyen yağış miktarlarından kaynaklanmıştır.

“Çeşit x yıl” interaksiyonunun önemli olması çeşitlerin yıllara göre farklı tohum verimi ve farklı protein oranı vermelerinden kaynaklanmaktadır. Protein oranı yüksek ve iki yılda da stabil olan Bienvenue ve Zorro yine aynı sonucu vermişlerdir. Chang tohum veriminden kaynaklanan potansiyeli ile ilk sırada yer almıştır.

Fenotipik varyansının ve “genotip x yıl” varyansının yüksek olmasına bağlı olarak kalıtım derecesi düşük olarak saptanmıştır. Bu da bu özelliğin çevre tarafından belirlenen iki özelliğin bileşik etkisinin olduğunu gösteren önemli bir kanıttır (Çizelge 4.36.).

## 6. SONUÇ

Ülkemizin en önemli ikinci dışalım kalemi olan ham yağda olan açığımızın giderilmesi için yağlık bitkilerin ekim alanlarının genişletilmesi ve üretimin artırılması gerekmektedir. Ekim alanlarının genişletilebilmesi diğer bir ürünün ekim alanından almak, ekim nöbetinde yağlı tohumlu bitkilere daha çok yer vermek veya yeni ekim alanları açmak yoluyla gerçekleştirilebilir. Yeni ekim alanları açmak tarım yapılabilir alanlarımızın da ötesine geçtiğimiz için mümkün değildir.

Ekim nöbetinde daha çok yer vermek yağ bitkilerinin daha çok üretilmesine önemli katkı sağlayacaktır. Buna karşılık yağ bitkilerinin başka bir bitkinin yerine geçebilmesi için o üründen daha çok kazanç getirmesi ya da aynı kazancı daha kolay ve/veya daha kısa sürede vermesi gerekir. Bunun başka bir şekli son yıllarda karşımıza çıkmıştır. Ülkemizin şeker stoklarının artması, şekerpancarı üretiminin aşırı yükselmesine bu da ekim alanlarının olması gerekenin çok üstüne çıkmasına bağlanmaktadır (Kıymaz, 2002). Bu nedenle şekerpancarı üretimine kota getirilmiş ve bunun sonucu olarak şekerpancarı üretilen oldukça geniş bir üretim alanı açığa çıkmıştır. Büyük ölçüde Orta Anadolu'da yer alan bu alanlarda yetiştirilmek üzere çevreye uyumlu, ekim nöbetinde yer alabilecek ve pazarı olan ürünler gerekmektedir. Kanola bu koşullarda gündeme getirilmiştir. Orta Anadolu'nun soğuk kışlarına dayanabilen, serin ve yağışlı ilkbaharına uyabilen ve bu koşullarda sadece bir kere, ekim zamanı olan Eylül ayında toprak genelde çok kuru ve yağışlar düşük olduğu için, sulama yapılarak üretilen kanolanın, pazarı geliştirilebilir ve halen uygulanmakta olan devlet desteği sürdürülebilirse Orta Anadolu'da ayçiçeğinden sonra ve aspir kadar ekilen yağlık bir bitki olabilecektir. Yağının yüksek kalitede olması, çiçeklerinin bal arılarınca tercih edilir olması, ekiminin ve hasadının makine ile kolayca yapılabilmesi ve hasat sonrasında bıraktığı artıkların toprak işlemeyi fazla zorlaştırmaması da kanolanın tercih edilmesine katkı sağlayacaktır.

Uzun yılların meteorolojik verilerine göre Eskişehir, kışlık kanola çeşitlerinin yetişebileceği iklim koşullarına sahiptir (Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2.). Ancak bu iklim koşullarında en iyi tohum ve yağ veriminin alınmasını sağlayacak çeşitler ve buna etki yapacak ögelerin ve bu ögelerin ne derece etkili olduklarının belirlenmesi gereklidir. Bu amaçla yürütülen bu çalışmada kullanılan yöntemler, incelemeye alınan çeşitler ve bu

çeşitlerde incelenen özellikler, daha önce kışlık kanola üzerinde yapılan çeşitli araştırmalardan elde edilen sonuçlar ve deneyimler dikkate alınarak seçildiği için, çeşitlerin ortaya koyduğu performans ve bu performansa katkı yapan öğelerin gösterdiği değerler, genotip ve çevrenin etkilerini oldukça güvenilir bir şekilde yansıtmaktadır.

Orta Anadolu ve geçit kuşaklarında yapılan çalışmalarda tohum verimi 43-435 kg/da arasında değişmektedir. Orta Anadolu'da yürütülen çalışmaların büyük çoğunluğunda bu değerler 200-300 kg/da arasında gerçekleşmiştir.

Tohum veriminin 300 kg/da olması üreticilerce, gerek ekonomik gerekse psikolojik olarak etki yapabilecek bir rakam olarak dile getirilmektedir.

Bu çalışmada elde edilen ortalama tohum verimleri 255-348 kg/da arasında olup, Eskişehir'de kanolanın bu bakımdan üretim potansiyeli bulunduğunu göstermektedir. Hem ortalama verimde hem de deneme yıllarında 300 kg/da'ın üzerinde tohum veren çeşitlerden ortalama verim birincisi olan Chang, iki yılın toplamında gösterdiği bu düzeye özellikle ilk yıl verdiği 389,5 kg/da lık verimle ulaşmıştır. İkinci yıl yağışta meydana gelen azalmayla birlikte 82 kg/da verim kaybına uğraması, koşulların zorlaştığı özellikle yağışın az ve sıcaklığın daha yüksek olduğu yıllarda tohum veriminde çok daha fazla verim kaybı gösterebileceğini düşündürmektedir. Bunu karşılık yağış ve sıcaklıklar Eskişehir'in uzun yıllar ortalamaları civarında olduğunda yüksek tohum verimi bakımından tercih edilecek çeşitlerden birisi olabilecektir.

Tohum verimi 300 kg/da'ın üzerinde olan çeşitlerden ikinci sırada yer alan Zorro, ikinci yılın koşullarında 21 kg/da gibi az bir kayıp göstermiştir. Bu oldukça dengeli bir sonuçtur. Üçüncü sıradaki Bienvenue ilk iki sırada yer alan Chang ve Zorro'nun aksine ikinci yıl verim artışı göstermiştir. Bu sonuç, zor yıllarda bu çeşite güvenilebileceğinin bir göstergesi gibi kabul edilebilir.

Orta Anadolu'da yürütülen araştırmalarda çıkan sonuçlara göre ham yağ veriminde 26,7 kg/da ile 202,6 kg/da arasında geniş bir değişim bulunmaktadır. Bu sonuçlar içinde genel olarak 100 kg/da ve üzeri yağ verimleri oldukça iyi verim olarak kabul edilebilir. Bu durumda Eskişehir koşulları ham yağ verimi bakımından da kanola üretimi için uygun gözükmektedir. Ham yağ veriminin bu düzeyde olmasına ham yağ oranının oldukça yüksek olmasının da katkısı bulunmaktadır (Çizelge 4.25.). Ham yağ veriminde hem ortalama değerde hem de deneme yıllarında 100 kg/da'ın üstünde yer alan çeşit sayısı beş adet olup ilk üçü tohum veriminde de ilk üç sırada yer alan

çeşitlerdir. Bu çeşitlerden ilk sırada yer alan Chang, tohum veriminde olduğu gibi denemelerin ikinci yılında 41,5 kg/da'lık büyük bir ham yağ verimi kaybına uğramıştır. Buna rağmen ilk yıl ulaştığı ham yağ verimi düzeyinin de etkisiyle yine toplamda en verimli çeşit olmuştur. Ancak koşullar biraz daha zorlaştığında tohum verimine paralel olarak ham yağ veriminde de daha büyük kayıplar oluşturabilecektir. Ham yağ verimi bakımından ikinci sırada yer alan Zorro tohum veriminde olduğu gibi 7,9 kg/da gibi çok düşük bir yağ verimi kaybı göstermiş ve bu bakımdan yıllar arasında dalgalanma göstermemiştir. Ham yağ verimi bakımından üçüncü sırada yer alan Bienvenue tohum veriminde olduğu gibi bundada ikinci yıl az da olsa artış göstermiştir. Bu çeşit bu durumuyla Eskişehir koşullarına iyi uyum sağlayabileceğini göstermektedir.

Ham yağ veriminin ortaya çıkmasını sağlayan iki etmenden biri olan ham yağ oranı bakımından Orta Anadolu'da yürütülen çalışmalarda elde edilen oranlar % 31,8-48,72 arasında değişmektedir. Bizim çalışmamızda elde edilen ham yağ oranları % 37,3-42,8 arasında olup, oldukça iyi bir düzeydedir. Bu düzey, çalışmada kullandığımız çeşitlerin yağ verimlerini de olumlu olarak etkilemiştir. Bienvenue ve Zorro'nun ham yağ oranı bakımından ikinci yılda artış göstermesi dikkat çekicidir.

Chang çeşidi Orta Anadolu koşullarında yapılan diğer bazı çalışmalarda % 44,2-46,7 arasında bir yağ oranına ulaşmıştır. Bizim çalışmamızda bu düzeye ulaşamayan Chang, % 2,5 gibi çok az bir düşüş gösterdiği ikinci yılda bile % 38,5 yağ oranı ile bu bölgede belirlenen alt sınır olan % 31,8'in oldukça üstüne çıkmıştır. Bu sonuç Chang'ın tercih edilip, edilmemesinde ham yağ oranının olumsuz bir etkisi olmayacağını bir göstergesidir.

Kanola üretiminde asıl amaç ham yağ elde etmek olsa da yağı alınan tohumun küspe olarak hayvan beslemede kullanılmasının çok yararlı olduğu bilinmektedir (Anonim, 2001). Yem olarak küspenin kalitesi, içerdiği protein ile yükselmektedir. Bu nedenle kanolanın ham protein oranı ve birim alandan alınan protein verimi önemsenerek özelliklerdir.

Orta Anadolu'da ham protein oranının belirlendiği çalışmalarda ortaya çıkan değerler % 23,6-27,6 arasında değişmiştir. Bizim çalışmamızda bu oranlar % 18,27 ile % 22,7 arasında gerçekleşmiştir ve diğer çalışmaların sonuçlarına göre düşüktür. Bunun nedeni yağ oranı ile protein oranı arasındaki olumsuz ilişkidir. Yağ oranı artışı, protein oranını azaltmaktadır. Çalışmamızda kullanılan çeşitlerin yağ oranlarının yüksek olması

protein oranlarının düşük kalmasının esas nedenidir. Ancak protein oranının bu düzeyi bile, yem ham maddesi olarak kullanılan birçok üründen (Örneğin arpa, tritikale, mısır) çok daha yüksek olduğu için ekonomiktir ve tercih nedenidir.

Orta Anadolu'da protein verimi konusunda değer bildiren tek araştırmada elde edilen sonuç (92,1-109 kg/da) çok yüksektir ve bu verime % 23,48-26,88 protein oranı ile ulaşılmıştır. Bu da elde edilen tohum veriminin çok yüksek olduğunu göstermektedir. Bizim çalışmamızda protein verimi 40,8-81,2 kg/da arasında gerçekleşmiştir. Protein verimini, protein oranı ve tohum verimi birlikte oluşturdukları için tohum verimi en yüksek olan Chang, Zorro ve Bienvenue en yüksek protein verimine sahip üç çeşit olmuşlardır.

Her iki yılda da 60 kg/da ve üzerinde protein verimi alınan çeşitlerden Bienvenue birinci yıla göre ikinci yıl 5,9 kg/da'lık az bir kayıp verirken, Zorro 11,8 kg/da düşme göstermiş fakat genel ortalamada Bienvenue ile eşit değer vermiştir. En fazla protein verimi kaybı 23,5 kg/da ile yine Chang çeşidinde olmuştur. Ancak ilk yıl ulaştığı 81,2 kg/da potansiyel ile genel ortalamada ilk sırayı almıştır.

Kanolada tohum verimini doğrudan etkilemesi bakımından önemli bir özellik olan bitki boyu bakımından bu çalışmada gerek tohum, gerekse yağ ve protein gibi ekonomik değeri en yüksek özelliklerde, en yüksek değerleri vererek ilk üç sırada yer alan Chang, Zorro ve Bienvenue, ideal olarak kabul edilen 130 cm civarında boya sahip olmuşlardır. Boyun daha uzun olması bir ölçüde taşıyacağı kapsül sayısını ve tohum verimini yükseltebilecek olmasına karşılık yatma riskini artırmakta, boy uzaması için harcanan enerji arttıkça tane dolumu için harcanan enerji azalabilmektedir. Boyun uzaması, kapsüllerin eş zamanlı olgunlaşmalarında meydana gelen farklılığı artırabilmektedir. Chang, Zorro ve Bienvenue bu özellik bakımından da uygun gözükmüşlerdir.

Yan dal sayısının yüksek olması kapsül sayısını ve dolayısıyla tohum verimini yükseltebilmektedir, ancak bunun çok aşırı olması da vejetatif büyüme ve gelişmeye çok fazla enerji harcanacağı için generatif gelişme daha yetersiz olacak ve tohum veriminde düşüklüğe neden olabilecektir. İdeal sayının 6 adet olarak bildirildiği yan dal sayısı bakımından Orta Anadolu koşullarında yapılan çalışmalarda, değerler 3,71-9,3 arasında değişmiştir. Bizim çalışmamızda bulunan yan dal sayıları 5,2-6,9 olarak gerçekleşmiştir. Chang ve Zorro 6,5, Bienvenue ise 6 ile, iyi kabul edilen yan dal



sayıları vermişlerdir. Bu sayılar kuşkusuz her üç çeşidin de tohum verimlerinin yüksek gerçekleşmesine katkı yapmıştır.

Bitki boyu ve yan dal sayısına bağlı olarak sayısı değişen ve tohum verimini önemli oranda etkileyen kapsül sayısı çeşitli çalışmalarda bitkide 30,7-35,6 arasında, ana sapta 24,52-60,89 arasında belirlenmiştir. Bitki başına düşen kapsül sayısının verimle pozitif ve önemli ilişkisi olduğu çeşitli çalışmalarla belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda bulunan sayı, diğer çalışmaların dörtte üçünün bulduğu gibidir. Ana sapta elde ettiğimiz sayılar diğer araştırmalarda elde edilenlerin çoğundan düşüktür, ancak kapsül uzunluğu ve kapsülde tohum sayısının ideal olduğu bildirilen sayı civarında olması ana saptaki kapsül sayısındaki bu azlığın verime olası etkisini kaldırmış ya da çok azaltmıştır.

Chang, bitkide ortalama kapsül sayısı bakımından 103,7 ile sonlarda yer almış fakat iki yıl arasında sadece dört kapsül gibi yok denecek bir fark göstermiştir. Buna karşılık ana sapta kapsül sayısınca ilk sırayı, kapsül uzunluğunda üçüncü sırayı ve kapsülde tohum sayısında ikinci sırayı alarak, bitkide toplam kapsül sayısından kaynaklanabilecek eksikliğini gidermiştir. Bienvenue yağışı az olan ikinci yılda bitkide kapsül sayısı, ana sapta kapsül sayısı, kapsül uzunluğu bakımından azalmalar gösterirken, kapsüldeki tohum sayısında artış göstererek tohum verimi kaybını bir ölçüde azaltmıştır. Zorro, bitkide kapsül sayısında 10,4 gibi az bir düşüş göstermiş fakat ana saptaki kapsül sayıları her iki yılda da aynı kalmıştır.

Kapsül uzunluğunda 0,4 cm gibi yok denecek kadar bir azalmaya karşılık ikinci yıl Zorro'nun kapsülde tohum sayısı çok az da olsa artış göstermiştir ki bu sonuçlar Zorro'nun tohum verimini oluşturan öğelerinin oldukça dengeli olduğunu göstermektedir.

Bin tane ağırlığı her bitkide olduğu gibi kanolada da öncelikle tohumluk olma ve verim bakımından önemlidir. Bin tane ağırlığı çevreden çok etkilendiği için bu konuda çeşitli araştırmaların elde ettiği sonuçlar oldukça geniş bir değişim aralığı göstermektedir. Bizim çalışmamızda yıllar arasındaki fark (0,51 g) fazla olmadığı için dikkat çekici bir değişiklik olmamıştır. Chang ve Zorro her iki yılda da çeşitler ortalamasının altında bin tane ağırlığı vermişlerdir. Ancak ikinci yıl kayıpları azdır. Bienvenue ise her iki yılda da yıl ortalamalarının üstünde bir değer vermiş ancak, ikinci yıl daha yüksek bir düşüş göstermiştir. Bin tane ağırlığı ile verim arasındaki olumlu

ilişki bu çalışmada da görülmüştür. Birçok araştırmada bulunan 1,6-7,5 arasında değişen değerlere göre 3,70-4,71 arasında bin tane ağırlığı veren Chang, Zorro ve Bienvenue'nün, bu çalışmada verim bakımından ilk üç sırayı almalarında bin tane ağırlığı'nın katkısı göz ardı edilemez.

Sonuçlar bir bütün olarak ele alındığında, kanola bitkisinin Eskişehir koşullarına iyi uyum sağlayabildiği, kanolanın farklı çeşitlerinin bu ekolojide yetiştirilebileceği ve bu yetiştiriciliğin ekonomik olacağı görülmektedir.

Kanola yetiştiriciliğinde temel amaç yüksek tohum verimi, üretimde son amaç ise yüksek yağ verimi elde etmektir. Bunun yanı sıra önemli bir yan ürün olan küspesinden iyi bir yem kaynağı olarak yararlanılabilmesi de kanolanın yetiştirilmesini teşvik edici bir faktördür.

Yetiştirme süresince fazla su istememesi, tahıl mibzerleriyle ekilebilmesi, bakımının kolay olması, hasadının biçerdöverle yapılabilmesi ve kışlık bir ekim nöbeti bitkisi olması nedeniyle de üreticinin kanolayı iyi bir alternatif bitki olarak kabul edebileceği inancını doğurmaktadır. Üretimini genişlemesi doğal olarak pazar olanakları ve getireceği kazancın düzeyi ile çok ilişkilidir. Eskişehir'de ve komşu illerde kanola'yı işleyebilecek yağ fabrikaları ve küspesini kullanabilecek yem fabrikaları bulunmaktadır.

Kanola yağından elde edilebilen biyodizelin kalitesinin yüksek olması, kanola üretiminin iyi bir geleceği olduğunu da göstermektedir.

İki yıl süren denemelerden elde edilen veriler Eskişehir'de Chang, Zorro ve Bienvenue çeşitlerinin üretilebileceğini göstermektedir. Ancak deneme yıllarında görülmeyen fakat belirli periyotlarla karşılaşılan ilkbahar kuraklıklarında bu çeşitlerin performansları görülmediği için, bu gibi durumlarda önceleri üretime bir destek suyu verebilme olanaklarına sahip olan yerlerde başlamak yararlı olacaktır.

## 7. KAYNAKLAR DİZİNİ

**Açıkgöz, N., 1983,** Tarla Deneme Tekniği, E. Ü. Z. F. No:448, İzmir, 219 s.

**Afridi, M.Z., Jan, M.T., Ahmad, I., Khan, M.A., 2002,** Yielding components of canola response to NPK nutrition, P. Journal of Agronomy, 1(4), 133-135.

**Akdemir, H., Gürel, A., Akdeniz, C., Boyar, S., 2006,** Türkiye’de yağ bitkileri tarımı ve biyodizel amaçlı üretim olanakları, Enerji Bitkileri ve Yeşil Yakıtlar Sempozyumu, 14-15 Aralık 2006, İzmir, 49-60.

**Algan, N. ve Emiroğlu, Ş. H., 1985,** Islah edilmiş bazı kolza (*Brassica napus. ssp. oleifera* L) çeşitlerinin değişik yetiştirme koşulları altındaki reaksiyonları üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (3), 65–82.

**Ali, M.H., Zaman, S.M.H., Hossain, S.M.H., 1996,** Variation in yield and protein content of rapeseed (*Brassica campestris*) in relation to levels of nitrogen, sulphur and plant density, Indian Journal of Agronomy, 41(2), 290-295.

**Ali, N., Javidfar, F., Elmira, J.Y., Mirza, M.Y., 2003a,** Relationship among yield components and selection criteria for yield improvement in winter rapeseed (*Brassica napus* L.), Pakistan Journal of Botany, 35 (2), 167–174.

**Ali, N., Javidfar, F., Mirza, M.Y., 2003b,** Selection of stable rapeseed genotypes through regression analysis, Pakistan Journal of Botany, 35 (2), 175–180.

**Anonim, 1998,** Orta Anadolu Bölgesinde kolza bitkisinin adaptasyonu ve yetiştirme imkanlarının araştırılması, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Projesi 1997-98 Çalışma Raporu, Ankara.

**Anonim, 2001,** [http:// www.canolainfo.org](http://www.canolainfo.org)

**Anonim, 2002,** Eskişehir Tarım Master Planı, Tarım İl Müdürlüğü, Eskişehir, 169 s.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

**Anonim, 2004**, Sauermann, W., Versuchsbericht 2004, Ölfrüchte. Bundes und EU-Sortenversuch, 80 p., [http:// www.versuchsberichte.de](http://www.versuchsberichte.de)

**Anonim, 2005**, 2005 National canola trial, Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, [http:// www.ksu.edu](http://www.ksu.edu).

**Anonim, 2007**, <http://faostat.fao.org/site/408> ve <http://faostat.fao.org/site/567>

**Aslan, B., Altuner, F., Eryiğit, T., 2003**, Kısıtlı koşullarda yetiştirilen bazı kolza (*Brassica napus* L.) çeşitlerinin verim ve verim özellikleri üzerinde bir araştırma, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, 460-463.

**Atakişi, İ. K., 1977**, Çukurova'da yetiştirilebilecek kolza çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, sayı 1, 27-55.

**Atakişi, İ. K., 1991**, Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:148, Ders kitabı No:10, Tekirdağ, 181 s.

**Aygün, H. ve Algan, N., 2004**, Bazı fizyolojik yazlık kanola (*Brassica napus ssp.oleifera* L.) genotiplerinde verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkiler, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 41(2), 69-76.

**Arıoğlu, H., Çalışkan, S., Söğüt, T., Güllüoğlu, L., Zaimoğlu, B., 2002**, Türkiye'de yağlı tohum üretimini arttırabilme olanaklarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. İstanbul Yağlı Tohumlar Sempozyumu, Mayıs 2002, 9 s., İstanbul.

**Barszczak, Z., Barszczak, T., Foy, C. D., 1993**, Effect of moisture nitrogen rates and soil acidity on seed yields and chemical composition of winter rape cultivars, Journal of Plant Nutrition, 16 (1), 85-86.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Başalma, D.1991.** Kolza (*Brassica napus ssp.oleifera* L.) ve yağ şalgamı (*Brassica rapa ssp.oleifera* L.)’nda farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleriyle protein, yağ ve yağ asitleri değişimine etkileri, Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enst, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Başalma D. ve Kolsarıcı, Ö., 1997,** Determination of yield and yield component of winter type French originated rapeseed (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) cultivars under Ankara conditions, Deutsch-Türkische Agrarforschung (Türk-Alman Tarımsal Araştırma) 5. Sempozyum, Akdeniz Üniv., Antalya, 141-146.
- Başalma, D., 1997,** Adaptation of Germany originated winter rapeseed (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) cultivars under Ankara conditions, Tarım Bilimleri Dergisi, 3 (3), 57-62.
- Başalma, D. ve Kolsarıcı, Ö, 1998,** Determination of yield components of winter type french originated rapeseed (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) cultivars under Ankara conditions, Deutsch-Türkische Agrarforschung, Symposium Antalya.
- Başalma, D. 1999a,** N’lu gübrelemenin kolzanın verim ve verim öğelerine etkisi. Tarla Bitkileri Ar. Ens. Derg. 8, 1-2, Ankara.
- Başalma, D., 1999b,** Farklı ekim normlarının kışlık kolza çeşitlerinde bitki özellikleri ile verim ve kalitesi üzerine etkileri, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, cilt 2, 317-322, Adana.
- Başalma, D. ve Kolsarıcı, Ö., 2001,** Yabancı kökenli kolza çeşitlerinin Ankara koşullarında verim ve verim öğelerinin karşılaştırılması, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, 85-90.
- Başalma, D., Uranbey, S., Er, C., 2003,** Bazı kışlık kolza (*Brassica napus ssp.oleifera* L.) çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının verim ve verim öğelerine etkisi, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, 146-150.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Başalma, D., 2004,** Kışlık kolza (*Brassica napus ssp.oleifera* L.) çeşitlerinin Ankara koşullarında verim ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılması, Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (2), 211-217.
- Baydar, H. 2005,** Isparta koşullarında Kanola (*Brassica napus* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9-3, 1-6.
- Beaulieu, G.C. and Hume, D.J., 1987,** Adaptation of winter rapeseed in Ontario, Canadian J. of Plant Sci., 67, 675-684.
- Bengtsson, A., 1992,** Direct sowing of winter rape sowing rate and fertilization with nitrogen in autumn, Field Crops Abstr. 45, 321.
- Benvenuti, A., Lotti, G., Ízzo, R. and Vincentini, G., 1974,** First stages in the diffusion of rapeseed in Italy, results of tests comparing varieties and nitrogen fertilization, 4. International Rapeseed Congress, Giessen, 181-192.
- Bhatty, R.S., 1964,** Influence of nitrogen fertilization on the yield, protein and oil content of two varieties of rape. Can. J.of Plant Science, 44, 215-217.
- Bilsborrow, P. E., Evans, E.J., Zhao, F. J., 1993,** The influence of spring nitrogen on yield, yield components and glucosinolate content of autumn sown oilseed rape (*Brassica napus*), The Journal of Agricultural Science, 120, 219–224.
- Boguslawski, E. V., 1953,** Ölfruchtbau, Handbuch, d. Landwirtschaft, II. Band, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 318-387.
- Brouwer, W., 1976,** Handbuch des Speziellen Pflanzenbaues, Band 2, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 834 p.
- Brouwer, W. and Schuster, W., 1976,** Raps und Rübsen, Handbuch spez. Pflanzenbau II, Verlag Paul Parey, 387-495.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cabello, A., 1978**, Preliminary studies on the introduction of rapeseed in southern and central Spain. Winter and spring varieties, row spacings and seed doses. 5.th International Rapeseed Conference, Malmo, Sweden, June 12-16 1978, Volume 1, 268-271.
- Campbell, D. C. and Kondra, Z. P. 1978**, Relationships among growth patterns, yield components and yield of rapeseed, Canadian J.of Plant Sci. 58, 87-93.
- Carvalho, I.S., Miranda, I., Pereira, H., 2006**, Evaluation of oil composition of some crops suitable for human nutrition, Industrial Crops and Products, 24, 75-78.
- Champolivier, L. and Merries, A. 1996**, Effects of water stress applied at different growth stages to *Brassica napus* L. var. *oleifera* on yield, yield components and seed quality, European Journal of Agronomy, 5, 153-160.
- Chay, P. and Thurling, N, 1989**, Identification of genes controlling pod length in spring rapeseed, *Brassica napus* L., and their utilization for yield improvement, Plant Breeding 103, 54–62.
- Cheema, M. A., Malik, M.A., Hussain, A., Shah, H., 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 (*Brassica napus* L.), J. Agronomy and Crop Science 186, 103-110.
- Clarke, J.M., Clarke, F.R., Simpson, G.M., 1978**, Effects of method and rate of seeding on yield of *Brassica napus*, Canadian Journal of Plant Sci. 58, 549–550.
- Çalışkan, M.E., Mert, A., Mert, M., İşler, N., 1998**, Hatay ekolojik koşullarında bazı kolza çeşitlerinin önemli tarımsal özellikleri ile bu özelliklerin verim oluşumuna etkileri, MKÜ Ziraat Fak Dergisi, 3 (2), 127-142.
- Çiçek, N., 1990**, Yazlık kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg.) çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 14(3), 283-279.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Degenhardt, D.F. and Kondra, Z.P., 1981**, The influence of seeding date and seeding rate on seed yield and yield components of five genotypes of *Brassica napus*, Can. J. Plant Sci. 61,175-83.
- Diepenbrock, W. and Henning, K., 1978**, Ertragsbildung beim Raps, Bauernblatt für Schleswigholstein, 128, 1154-1156.
- Diepenbrock, W., 2000**, Yield Analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review, Field Crops Research 67, 35-49.
- Dok, M., Gizlenci, Ş., Acar, M., 2003**, Orta Karadeniz geçit bölgesinde kolza için en uygun azot dozu ve tohum miktarının belirlenmesi, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, 151-155.
- Eöri, T., 1985**, Sowing date for rape varieties of low erucic acid content, Az Erukasavszegeny rapcefajtak vetesideje növenytermeles, 34(2),103-109.
- Frenguelli, G., Romano, B., Ciricifolo, E., Ferranti, F., 1987**, Effects of the sowing date on the apical meristem of *Brassica napus* L. during transition to flowering, 7.th International Rapeseed Congress, Poland, 11-14 May 1987.
- Geisler, G., 1970**, Pflanzenbau in Stichworten, 1. Die Kulturpflanzen, Verlag Ferdinand Hirt, Kiel, 136 p.
- Geisler, G., 1978**, Die Ertragsstruktur vom Raps, 7.Ausgabe, 34. Kiel.
- Geisler, G., 1980**, Pflanzenbau, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Gençkan, M. S., Ergin, I. Z., Tosun, M., Çelen, A.E., 1989**, Değişik sıra arası mesafesi ve azot dozlarının Repko (*B. rapa* x *B. pekinensis*)'nun tohum verimi ve verim karakterleri üzerine etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt. 26, sayı 2.



**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Ghobadi, M., Bakhshandeh, M., Fathi, G., Gharineh, M.H, 2006**, Short and long periods of water stres during different growth stages of canola (*Brassica napus* L.): Effect on yield, yield components, seed oil and protein contents, Journal of Agronomy, 5(2), 336-341.
- Göksoy, A.T. ve Turan, Z. M., 1986**, Bazı yağlık kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L) çeşitlerinde verim ve kaliteye ilişkin karakterler üzerinde araştırmalar, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5, 76–83.
- Grami, B. and Stefansson, B.R., 1977**, Gene action for protein and oil content in summer rape, Can J. Plant Sci. 57, 625–631.
- Gross, A.T.H., 1963**, Effect of date of planting on yield, plant height, flowering, maturity of rape and turnip rape, Agronomy Journal, 56, 76-78.
- Guo, Z. R., Yuan, D.B., 1988**, A study of distribution pattern of yield components in *Brassica napus* L., Field Crop Abstracts No.041-7068.
- Güçer, A. 1993**, Ankara ve Bolu yörelerinde yetiştirilebilecek yazlık ve kışlık kolza çeşitlerinde verimin saptanması, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Araş. Enst. Müd. Yay. Genel Yay. No:184, Rapor serisi No.91, 39 s.
- Gül, M.K., Egesel, C.Ö., Tayyar, Ş., Türk, F.M., 2005**, Kışlık kolza çeşitlerinde tohum ve tohum kalitesi ile ilgili bazı özelliklerin incelenmesi ve yetiştirilme olanakları, Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 05-09 Eylül 2005 Antalya, 229-231.
- Grant, C.A., Bailey, L.D., 1993**, Fertility management in canola production, Can. J. Plant Science, 73, 651-670.
- Haase, H., 1964**, Pratik çiftçinin el kitabı, Türkiye Şeker Fabrikası A.Ş. Yayın No.88, Ankara, 211-233.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

**Hocking, P.J., Kirkegaard, J.A., Angus, J.F., Gibson, A.H., Koet, E.A., 1997,** Comparison of canola, Indian mustard and linola in two contrasting environments. I. Effects of nitrogen fertilizer on dry-matter production, seed yield and seed quality, *Field Crops Research*, 49 (2-3),107-125.

**Hodgson, A.S., 1979,** Rapeseed adaptation in northern new South wales. III. Yield components and grain quality of *B. campestris* and *B. napus* in relation to planting date. *Australian Journal of Agricultural Research*, 30, 19-27.

**Homayounifar, M. and Ranji, H., 2003,** Effects of planting date and density on the yield of a winter rapeseed cultivar in West Azarbaijan, 11th. Intern. Rapeseed Congress, Copenhagen, DK, 6-10 07 2003, GCIRC, 1-3.

**İlisulu, K., 1970,** Fransa ve Almanya'dan getirilen kolza çeşitlerinin Ankara iklim ve toprak şartları altında adaptasyon durumları, tohum verimleri ve diğer bazı özelliklerinin tespiti, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 20 (1), 132-157.

**İlisulu, K., 1973,** Yağ bitkileri ve ıslahı, Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 366 s.

**İncekara, F. 1972,** Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt 2, Ege Üniversitesi, İzmir, 198 s.

**Kandil, A.A., 1983,** Effect of sowing date on yield, yield components and some agronomic characters of oilseed rape (*Brassica napus* L.), 6th International Rapeseed Conference, France, 297 p.

**Karaali, A. ve Meydanoğlu, F., 1985,** Kolza tohumları ve yağları üzerinde araştırmalar, Tübitak-MBEAE, Gebze, 19s.

**Karaaslan, D., 1997,** Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarına uygun kolza çeşitleri ve azot uygulamalarının saptanması üzerine araştırmalar, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim dalı, Doktora Tezi, Adana, 152 s.

**Karacaoğlu N., Kaya, Ç., Çiçek, N., 1988,** Kanola Araştırmaları, T.O.K.B, Ege Tarımsal Arş.Enstitüsü, İzmir.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

**Kaya, M. Z., 1996**, Konya ekolojik şartlarında yazlık ve kışlık bazı kolza (*Brassica napus ssp.oleifera* L.) çeşitlerinin ekim zamanlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma, Selçuk Üniversitesi, Y.Lisans Tezi, Konya, 35 s.

**Kırıcı, S. ve Özgüven, M., 1995**, Çukurova Bölgesi'ne verim, kalite ve erkencilik bakımından uyabilecek kolza çeşitlerinin saptanması, Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg., 10(3),105-120.

**Kıymaz, T., 2002**, Şeker politikalarında yeni yönelimler ve Türkiye'nin konumu, DPT Müsteşarlığı, yayın no. DPT 2652, <http://ekutup.dpt.gov.tr/gida/kiymazt/seker.pdf>

**King, J.R., Mcneilly, T., Thurman, D.A., 1977**, Variation in the protein content of single seeds of four varieties of oilseed rape, Journal of Food and Agriculture, 28(2),1065-1070.

**Koç, H., Akınerdem, F., Öztürk, Ö., 1998**, Farklı ekim zamanı ve sıra aralıklarının bazı kışlık kolza (*Brassica napus. ssp. oleifera* L) çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerine etkileri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (16), 41-55.

**Kolsarıcı Ö. ve Başoğlu, F., 1984**, Yağ kalitesi ve yağ oranı yüksek kışlık kolza çeşit ve hatlarının verim komponentleri yönünden karşılaştırılması, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 34, 66-76.

**Kolsarıcı, Ö. ve Tarman, D., 1984**, Kışlık yağ oranı yüksek kolza hatlarının erusik asitsiz kolza çeşitleri ile verim komponentleri yönünden karşılaştırılması, Yüksek lisans tezi, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

**Kolsarıcı, Ö., Er, C., Tarman, D., 1985**, Islah edilmiş kışlık kolza çeşitlerinde verim komponentlerinin karşılaştırılması, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı 86, Cilt 35, Ankara, 61-74.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

**Kolsarıcı Ö. ve Er C., 1988**, Amasya ilinde kolza tarımında en uygun ekim zamanı, çeşit, bitki sıklığı tespiti üzerinde araştırmalar, Doğa Türk Tarım Orman Dergisi, 12, 163-177.

**Kolsarıcı, Ö. ve Başalma, D., 1988**, İslah edilmiş yağ kalitesi yüksek yazlık kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) çeşitlerinin verim komponentlerinin karşılaştırılması, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt:38, fasikül 1-2, Ankara.

**Kolsarıcı, Ö., Aytekin, Ş., Vurdu, N., Gönenc, B., 1993**, Yabancı kökenli kışlık kolza çeşitlerinde verim komponentlerinin dağılımı, Lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 19 s.

**Kolsarıcı, Ö., Gür, A., Başalma, D., Kaya, D., İşler, N., 2005**. Yağlı Tohumlu Bitkiler Üretimi. Türkiye Ziraat. Mühendisliği VI.Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, 409-429.

**Kolsarıcı, Ö., 2006**, Hammadde olarak biyodizel üretiminde kullanılabilecek yağlı tohumlu bitkilerin potansiyeli ve biyodizel uygulamaları, Enerji Bitkileri ve Yeşil Yakıtlar Sempozyumu, 14-15 Aralık 2006, İzmir. 15-32.

**Kondra, Z.P., 1977**, Effects of planted seed size and seeding rate on rapeseed, Canadian J.of Plant Sci. 57, 277-280.

**Könnecke, G. and Friesleben, G., 1956**, Winterraps, Forschungsaufgaben und Feldversuche 1953-1955, 315-320.

**Kulda, M. and Bilinski, Z.R., 1997**, Variability of agronomic traits and evaluation of winter oilseed rape strains in preliminary trials 1995/1996, Rosling Oleiste, 18 (1),149-158.

**Kumar, P.R., Yadava, T.P., 1978**, Selection criteria for seed yield in *Brassica campestris* L., 5th International Rapeseed Conference, Malmö, Sweden, GCIRC, 63-65.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

**Kural, A., 1995,** Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarına uygun kolza çeşitleri ve ekim zamanının saptanması üzerine bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doktora tezi, Adana, 83 s.

**Kural, A. ve Özgüven, M.,1996,** Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında uygun kolza (*Brassica napus* L.) çeşitleri ve ekim zamanının saptanması üzerine bir çalışma, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 5 (11), 33-42.

**Kurt, S., 2002,** Yağ kalitesi yüksek bazı kışlık kolza (*B. napus* L.) ve yağ şalgamı (*B. campestris* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri bakımından karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enst, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 40 s.

**Liefeng, C. and Zhiping, C., 1998,** A study of the effects of different sowing dates on rape yields, Field Crops Abstracts, 51 (3), 267.

**Lutman, P.J.W. and Dixon, F.L., 1987,** The effect of drilling date on the growth and yield of oilseed rape (*Brassica napus* L.), Journal of Agricultural Science, 108, 195–200.

**Major, D.J., 1977,** Influence of seed size on yield and yield components of rape, Agronomy Journal, Vol.69, 541-543.

**Mendham N. J., Russel, J., Buza, G.C., 1984,** The contribution of seed survival to yield in new Australian cultivars of oilseed rape (*B. napus* L.), Journal of Agricultural Science, Camb., 103 (2), 303-316.

**Merrien, A., Charbonnaud, J., Reau, R., 2003,** Monitoring of a network fields producing winter oilseed rape in Central France, 11th Intern. Rapeseed Congress, 6-10 July 2003, Copenhagen, Danmark, AP1.19.

**Mingeau, M., 1974,** Comportement du colza de printemps a la secheresse, Inf. Tech. CETIOM, 36, 1-11.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

**Morrison, M.J., McVetty, P.B.E., Shaykewich, C.F., 1989**, The determination and varification of a baseline temperature for the growth of Westar summer rape, Canadian J. of Plant Sci. 69, 455-464.

**Musnicki, C.1974**, Investigation on native and foreign winter rape varieties in Poland. Proc. 4.Int. Rapskongress, 4-8 Juni 1974, Giessen, 201-207.

**Naazar, A., Javidfar, F., Jafarieh, E., Mirza, M., 2003**, Relationship among yield components and selection criteria for yield improvement in winter rapeseed (*Brassica napus* L.). Pakistan Journal of Botany, 35(2),167-174.

**Nollendorf, A.F., 1969**, Studies in winter rape and winter turnip rape seeds in connection with breeding for chemical composition, Field Crops Abst., 22 (3), 427.

**Olsson, G. 1960**, Some relationship between number of seed per pod, seed size, oil content and effect of selection of these characters in *Brassica* and *Sinapsis*. Hereditas. 46, 29-70

**Öğütçü, Z., 1979**, Orta Anadolu koşullarında kışlık yetiştirilen kolza (*Brassica napus. ssp. oleifera* L) çeşitlerinin verim ve kaliteye ilişkin karakterleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 717, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 417, Ankara. s.75.

**Öğütçü, Z. ve Kolsarıcı, Ö., 1979a**, Ankara iklim koşullarında yetiştirilen yabancı kökenli yazlık kolza çeşitlerinin verim komponentleri üzerinde araştırmalar, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 78, Cilt.28, Fas.2, Ankara.

**Öğütçü, Z. ve Kolsarıcı, Ö, 1979b**, Kışlık kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin Antalya, Edirne ve Ankara şartlarına adaptasyonu, Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü, Tarımsal Araştırma Dergisi, cilt 1, sayı 3, 175-188.

**Öktem, M.Ö., 1988**, Tarsus yöresinde yetiştirilen kışlık kolza çeşitleri ve erusik asit miktarları, T.O.K.B. Köy Hiz. Gen. Müd. Tarsus Araş. Enst. Yayın No: 149, Rapor Serisi No: 88, Tarsus.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Önder, M., 1995,** Kışlık kolzada dane ve yağ verimi ile bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (10), 39-49.
- Önder, M., Kan, Y., Soylu, S., Öztürk, Ö., 1995,** Bazı kışlık kolza çeşitlerinde ekim zamanının dane verimi, verim unsurları ve kaliteye etkileri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (10),110-122.
- Özer, H. ve Oral, E., 1997,** Erzurum ekolojik koşullarında bazı kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin fenolojik özellikleri ile verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 21(3), 319-325.
- Özgüven, M., Kırıcı, S. S., Tansı, M., Gür, A., 1992,** Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne uygun kolza çeşitlerinin saptanması, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:36, GAP Yayınları No: 65, Adana.
- Özgüven, M. ve Kırıcı, S., 1999,** Bazı kolza çeşitlerinin Çukurova bölgesinde verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (1), 41-48.
- Öztürk, Ö. ve Akınerdem, F., 2000,** Bazı kışlık kolza çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve sıra arası uygulamaların verim ve verim unsurları ve kalite üzerine etkileri, S.Ü. Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Konya. 147 s.
- Perniola, M., Caro, A. De, Amaducci, M.T., 1990,** Oilseed rape in basilicata, three years of research in the Lower Oftanto Valley, Agrario, 46, 32, Suuplemento, 17-19.
- Pop, I., 1985,** Influences of cultural technologies on seed yield and quality of winter rape, Field Crops Abstract, 038-00733.
- Prodan, I. and Prodan, M., 1985,** Studies of the influence of sowing date on winter rape yields, Analele Institutului de Cercetari Pentru Cereale Si Plante Technice Fundulea, 52, 267-274.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

**Rakow, G. and Raney, J.P., 2003**, Present status and future perspectives of breeding for seed quality in Brassica oilseed crops, 11.th Int. Rapeseed Congress, Copenhagen, Denmark, 6-10 July 2003.

**Rao, M.S.S. and Mendham, N.J., 1991**, Comparison of chinoli (*Brassica campestris* subsp. *oleifera* x subs. *chinensis*) and *B. napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatments, Journal of Agricultural Science, Camb., 117, 177-187.

**Richards, R.A. and Thurling, N., 1978**, Variation between and within species of rapeseed (*Brassica campestris* and *Brassica napus*) in response to drought stress, II. Growth and development under natural drought stress, Austr. J. of Agric. Research, 29, 479-490.

**Roy, K.M. and Paul, N.K., 1991**, Physiological analysis of population density effect on rape (*B. campestris* L.), II. Yield and yield components, Acta Agronomica Hungarica, 40 (3-4), 347-353.

**Röbbelen, G. and Leitzke, B., 1974**, Stand und Probleme der Züchtung Erucaseurearmer Rapssorten in der Bundesrepublik Deutschland, Proc. 4.Int. Rapskongress, 4-8 Juni 1974, Giessen, 63-71.

**Sağlam, A. C. ve Atakişi, İ. K., 1995**, A research on the adaptation and yield of some winter and summer rape (*Brassica napus* L.) grown under the ecological conditions of the thrace region, Türk ve Alman Sempozyumu, 12-17 Eylül 1995, Ankara Üniversitesi, Verlag Ulrich E. Grauer, Stuttgart, 95-100.

**Sağlam, C. ve Arslanoğlu, F., 1999**, Kışlık kolza çeşitlerinde ekim sıklıklarının verim ve verim unsurlarına etkisi, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, cilt 2, 88-91.

**Sağlam, C., Arslanoğlu, F., Kaba, S., 1999**, Kışlık kolza çeşitlerinin Tekirdağ koşullarına adaptasyonu, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, cilt 2, Adana, 344-347.



**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

**Sana, M., Ali, A., Malik, A., Saleem, F., Rafiq, M., 2003**, Comparative yield potential and oil content of different canola cultivars (*Brassica napus* L.), Pakistan Journal of Agronomy, 2(1),1-7.

**Schuster, W., 1967**, Über die Streuung des Fettgehaltes verschiedener Ölpflanzen. I. Winterraps und Sonnenblume, Fette Seifen Anstrichmittel 69, 61-68.

**Schuster, W., 1970**, Deviation in fat content of different oil plants, I. Winter rape and sunflower, Field Crops Abstr. 23 (1), 85.

**Schuster, W. 1978**, Probleme beim Rapsanbau, 5th International Rapeseed Conference, Malmö, Sweden, June 12-16 1978, Vol. 1, 216-228.

**Schuster, W. 1979**, Rapszucht im Aufwind, DLG-Mitteilungen, 94, 881-883.

**Schuster C. and Sra, S.S., 1979**, Ertragsaufbau Verschiedener Winter und Sommerraps Sorten, Z. Acker und Pflanzenbau, 148, 348-366.

**Schuster W. B., Bretschneider, H., Marquard, R., 1980**, Untersuchungen über den Einfluss von Temperatur, Tageslänge und Luftfeuchtigkeit auf die Qualität von Rapssamen, Die Bodenkultur, 31. Band Hwft 4., 373-391.

**Schuster, W. and Taghizadeh, A., 1980**, Über Leistungen und Qualität von Sommerraps von Sommerraps auf Ökologisch Stark Differenzierten Standorten, Bayer. Landwirtschaftl. Jb, 57, 221-237.

**Schuster, W. and Taghizadeh, A., 1981**, On the yield structure of some spring rape varieties, Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, 58, 2, 212-216.

**Seiffert, M., 1965**, Landwirtschaftlicher Pflanzenbau, VEB, Deutscher Landwirtschaftsverlag, DDR, Berlin.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Shafii, B., Mahler, K.A., Preece, W.J., Auld, D. L., 1992**, Genotype x environment interaction effects on winter rapeseed yield and oil content, *Crop Science*, 32 (4), 922-927.
- Sra, S.S., 1978**, Ertragsstruktur und Qualitätsmerkmale von Winter- und Sommer Rapssorten zur Kornnutzung auf Ökologisch Differenzierten Standorten, Dissertation, Giessen.
- Tayo, T.O. and Morgan, D.G., 1975**, Quantitative analysis of the growth, development and distribution of flowers and pods in oilseed rape (*Brassica napus* L.), *J. Agric. Sci., Camp.*, 85, 103-110.
- Thurling, N., 1974**, Morphological determinants of yield in rapeseed (*B. campestris* and *B. napus*). II. Yield components. *Australian Journal of Agricultural Research*, 25, 697-710.
- Tickel, J., 2000**, From the fyer to the fuel tank, The complete guide to using vegetabloil as an alternative fuel, ISBN 0-9707227-0-2.
- Toker, E., Zincirlioğlu, M., Alarслан, Ö.F., 1998**, Hayvan yetiştirme, yemler ve hayvan besleme, Baran ofset, 2. baskı, Ankara, 212 s.
- Tunçtürk, M., Yılmaz, İ., Erman, M., Tunçtürk, R., 2005**, Yazlık kolza çeşitlerinin Van ekolojik koşullarında verim ve verim özellikleri yönünden karşılaştırılması, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1), 78-85.
- Türkeç, A., Göksoy, A., Turan, M., 1993**, Kolzada en uygun ekim normunun saptanması üzerinde araştırma, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10, 163-172.
- Walton, G., Pi, S., Bowden, B., 1999**, Environmental impact on canola yield and oil, GCIRC, 10 th. International Rapeseed Congress, Australia. <http://www.regional.org.au/au/gcirt/2/136.htm>

**Westphal, A. and Marquard, R., 1981,** Yield and quality of *Brassica* species in Ethiopia, Plant Research and Development,13, 114-127.

**Yıldırım, S., 2002,** Yağ kalitesi yüksek bazı kışlık kolza ve yağ şalgamı çeşitlerinin verim ve verim öğeleri bakımından karşılaştırılması, Y.Lisans Tezi, Ankara.

**Yurtsever, N., 1984,** Deneysel istatistik metotlar, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, No.121, Ankara, 209 s.

## ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Almanya’da doğdu. İlköğrenimini Almanya’da, ortaöğrenimini ise Eskişehir’de tamamladı. 1996 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldu. 1996–1997 yılları arasında Ege Üniversitesi Yabancı Diller Bölümünde İngilizce hazırlık eğitimi alarak 1999 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2000 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen aynı kurumda görevini sürdürmektedir.