

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZTB-YL-2009-0001

**KANOLA (*Brassica napus ssp. oleifera* L.)
ÇEŞİTLERİNDE SIRA ARASI UZAKLIĞININ
VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE
ETKİSİ**

HAZIRLAYAN

Hilal FARSAK

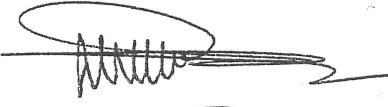
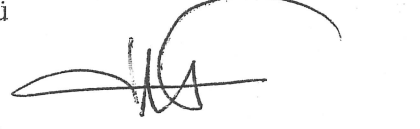

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK

AYDIN-2009

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

Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hilal FARSAK tarafından hazırlanan “Kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinde Sıra Arası Uzaklığının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi” başlıklı yüksek lisans tezi, 14.12.2009 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Unvanı Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan: Prof.Dr.Mustafa Ali KAYNAK	ADÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü	
Üye: Prof.Dr. Aydın ÜNAY	ADÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü	
Üye: Doç.Dr. Mehmet AYDIN	ADÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun ... sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Serap AÇIKGÖZ

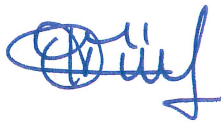
Enstitü Müdürü

İntihal (Aşırma) Beyan Sayfası

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı: Hilal FARSAK

İmza:



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KANOLA (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) ÇEŞİTLERİNDE SIRA ARASI UZAKLIĞININ VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Hilal FARSAK

Adnan Menderes Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK

Bu çalışma, Aydın ekolojik şartlarında farklı sıra aralıklarının kışlık kanola çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisini ortaya koyabilmek ve en uygun sıra aralığını saptamak amacıyla yapılmıştır.

Deneme, 2008-2009 üretim sezonunda, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama çiftliğinde yürütülmüştür. Araştırmada dört kışlık kanola çeşidi (Licord, Oase, Californium, Orkan) ve üç farklı sıra aralığı (13, 26 ve 39 cm) denenmiştir. Çalışmada, tane verimi, bitki boyu, bitkideki yan dal sayısı, bitkideki harnup sayısı, harnuptaki tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve yağ oranı özellikleri incelenmiştir.

Çalışmada farklı sıra aralıklarının, bitki boyu, bitkideki yan dal sayısı, bitkideki harnup sayısı, harnuptaki tohum sayısı ve tohum verimi üzerine önemli etkisinin olduğu saptanmıştır.

Tohum verimi yönünden en yüksek değer her dört çeşitte de 13 cm sıra aralığından elde edilirken; en düşük verim 39 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Aydın koşulları için en uygun çeşitlerin ise “Orkan ve Californium” olduğu saptanmıştır.

2009, 43 sayfa**Anahtar Kelimeler :** Kanola, bitki sıklığı, verim ve verim öğeleri, yağ oranı.

ABSTRACT

MSc Thesis

**THE EFFECT OF DIFFERENT ROW SPACING ON THE YIELD AND
YIELD COMPONENTS OF RAPESEED VARIETES**

Hilal FARSAK

Adnan Menderes University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa Ali KAYNAK

This study was conducted to determine the effect of different row spacing on the yield and yield components of winter sown rapeseed and optimum row spacing under the ecological conditions of Aydın Province, in Turkey.

This study was carried in the Adnan Menderes University, Faculty of Agriculture in 2008-2009 growing years in the study, four winter rapeseed cultivars (Licord, Oase, Californium, Orkan) and three row spacing (13 cm, 26 cm and 39 cm) were tested. Seed yield, plant height, number of lateral branches on the main stem, number of pods per plant, seed number per pod, thousand seed weight and crude oil ratio were examined.

In the study, on the plant height, lateral branches number, pod number, seed number and seed yield were significantly effected by row spacing.

The highest yield was obtained from 13 cm row spacing, while the lowest yield was obtained from 39 cm row spacing in all four cultivars. The best cultivars for Aydın conditions were Orkan and Californium.

2009, 43 pages**Key Words** : Rapeseed, plant density, yield and yield components, oil rate.

ÖNSÖZ

Türkiye’de, ham yağ ve yağlı tohum üretim artışının, talepteki artış hızını yakalayamaması sonucunda, her yıl hissedilir derecede bitkisel yağ açığı artarak devam etmektedir. Bu durum bitkisel yağ sanayimizin, dolayısıyla ülke ekonomimizin önemli problemleri içersinde yer almaktadır. Üretim artışının talepteki artış hızını yakalayamaması; Türkiye’yi hem yağ hem de yağlı tohum ithalatçısı haline getirmiştir.

Mevcut yağlı tohumlu bitkilerle ham yağ ve yağlı tohum açığımızı kısa sürede kapatmamız söz konusu değildir. Alternatif yağlı tohumlu bitkilere yönelmek gerekmektedir. Bu konuda akla gelen ürünlerden birisi de kanoladır. Bu çalışma, Aydın ekolojik şartlarında farklı sıra aralıklarının kışlık kanola çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisini ortaya koyabilmek ve en uygun sıra aralığını saptamak amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmanın oluşumunda, beni yönlendiren ve fikir veren danışman hocam Prof. Dr. Mustafa. Ali KAYNAK’a, kanola tohumlarını bana gönderen Dr. Şafak ÇALIŞKAN’a, ekimin yapılmasında yardımcı olan Araş. Gör. Cem Serdar CERİT’e, elde edilen değerlerin istatistik analizlerinin yapılmasında yardımcı olan Araş. Gör. Öner CANAVAR’a, çalışmanın yürütülmesi aşamasında araç ve işçi konusunda bana yardımcı olan Zir.Müh. Mehmet KALKINÇ’a, bu tez çalışmasını FBE-08012 koduyla destekleyen ADÜ Bilimsel Araştırma Projeler birimine ve her zaman desteklerini yanımda hissettiğim aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL VE ONAY SAYFASI	I
İNTİHAL BEYAN SAYFASI	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE METOT	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. İklim Özellikleri	14
3.1.2. Toprak özellikleri	15
3.2. Metot	16
3.2.1. Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi ...	16
3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler	17
3.2.2.1. Tohum Verimi	17
3.2.2.2. Bitki Boyu	18
3.2.2.3. Bitkideki Yan Dal Sayısı	18
3.2.2.4. Bitkideki Harnup Sayısı	18
3.2.2.5. Harnuptaki Tohum Sayısı	18
3.2.2.6. Bin Tane Ağırlığı	18
3.2.2.7. Yağ Oranı	18
3.2.3. Analiz ve Değerlendirme Metotları	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	20
4.1. Tohum Verimi	20
4.2. Bitki Boyu	21
4.3. Bitkideki Yan Dal Sayısı	23
4.4. Bitkideki Harnup Sayısı	25
4.5. Harnuptaki Tohum Sayısı	27
4.6. Bin Tane Ağırlığı	29
4.7. Yağ Oranı	30
5. SONUÇ	33
KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram
LSD	least significant differences
m	Metre
öd	önemli değil
N	Azot
P ₂ O ₅	fosfor pentaoksit
K ₂ O	potasyum oksit

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Açıklaması	Sayfa
Şekil 3.1	2008-09 üretim sezonunda çiçeklenme dönemine ilişkin deneme görüntüleri	12
Şekil 3.2	2008-09 üretim sezonunda olgunlaşma dönemine ilişkin deneme görüntüleri	13
Şekil 3.3	2008-09 üretim sezonunda harmanlamaya ilişkin deneme görüntüleri	13

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge Numarası	Çizelge Açıklaması	Sayfa
Çizelge 3.1	Aydın ili 2008-2009 yılı ortalama aylık sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), nem (%), 15 yıllık yağış miktarı (mm), yağışlı gün sayısı, ortalama çok yıllık sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), çok yıllık oransal nem (%) ve çok yıllık yağış miktarı (mm) değerleri.	15
Çizelge 3.2	Deneme yerine ait toprak analiz sonuçları	16
Çizelge 4.1	Farklı sıra aralığı ve çeşitlerde tespit edilen tohum verimi değerlerine ait varyans analizi	20
Çizelge 4.2	Çeşitlerin farklı sıra aralıklarında tohum verimleri ve oluşan gruplar	20
Çizelge 4.3	Farklı sıra aralığı ve çeşitlerde tespit edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analizi	22
Çizelge 4.4	Çeşitlerin farklı sıra aralıklarında bitki boyları ve oluşan gruplar	22
Çizelge 4.5	Farklı sıra aralığı ve çeşitlerde tespit edilen bitkideki yan dal sayısı değerlerine ait varyans analizi	24
Çizelge 4.6	Çeşitlerin farklı sıra aralıklarında bitkideki yan dal sayıları ve oluşan gruplar	24
Çizelge 4.7	Farklı sıra aralığı ve çeşitlerde tespit edilen bitkideki harnup sayısı değerlerine ait varyans analizi	25
Çizelge 4.8	Çeşitlerin farklı sıra aralıklarında bitkideki harnup sayıları ve oluşan gruplar	25
Çizelge 4.9	Farklı sıra aralığı ve çeşitlerde tespit edilen harnuptaki tohum sayısı değerlerine ait varyans analizi	27
Çizelge 4.10	Çeşitlerin farklı sıra aralıklarında harnuptaki tohum sayıları ve oluşan gruplar	27
Çizelge 4.11	Farklı sıra aralığı ve çeşitlerde tespit edilen bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi	28
Çizelge 4.12	Çeşitlerin farklı sıra aralıklarında bin tane ağırlığı değerleri	28
Çizelge 4.13	Farklı sıra aralığı ve çeşitlerde tespit edilen yağ oranı değerlerine ait varyans analizi	29
Çizelge 4.14	Çeşitlerin farklı sıra aralıklarında yağ oranları değerleri	30

1.GİRİŞ

Türkiye tarımında önemli problemlerden birisi de ham yağ ve yağlı tohum üretimimizin yetersiz seviyede kalmasıdır. Üretim artışının talepteki artış hızını yakalayamaması sonucunda, ülkemizde özellikle her yıl hissedilir derecede bitkisel yağ açığımız artarak devam etmektedir. Bu durum bitkisel yağ sanayimizin, dolayısıyla ülke ekonomimizin önemli problemleri içerisinde yer almaktadır. Üretim artışının talepteki artış hızını yakalayamaması, Türkiye'yi hem yağ hem de yağlı tohum ithalatçısı haline getirmiştir. 2007 yılında küspe dahil 1 milyar 575 milyon dolardan bitkisel yağ ithalatımız yaklaşık %80 artışla, 2008 yılında, 2 milyar 833 milyon dolara ulaşmıştır (Kaya, 2009).

Nüfusun giderek artması, yağ tüketimindeki artışı da beraberinde getirecek ve üretim aynı seviyede kalırsa, ithalattaki artış kaçınılmaz olacaktır. Mevcut yağlı tohumlu bitkilerde ham yağ ve yağlı tohum açığımızı kısa sürede kapatmamız söz konusu değildir. Alternatif yağlı tohumlu bitkilere yönelmek gerekmektedir. Bu konuda akla gelen ürünlerden birisi de kolzadır (kanola).

1960'lı yıllarda yapılan araştırmalar; o tarihlerde üretilen kolza tohumlarından elde edilen yağda %50'ye varan 22 karbon zincirli erusik asid ve yüksek oranlarda 20 karbon zincirli eicosenik asid bulunmasının kalp hastalıklarına ve anemiye sebep olduğunu ortaya koymuştur. E-tipi kolzalar olarak isimlendirdiğimiz bu kolzalar üzerinde 1970-1980 yılları arasında çok başarılı çalışmalar yapılmıştır. Nitekim bu yıllarda Kanada ve Batı Avrupa tohum ıslahçıları genetik ilminin tüm olanaklarını seferber ederek kolzada erusik asid oranının %50'den, önce %5'in altına, daha sonradan da %2'nin altına düşürmeyi başarmışlardır. %50'ye varan erusik asid ihtiva eden eski tip kolza yerine, geliştirilen yeni türlerin %2'nin altında erusik asid ihtiva etmesi dolayısıyla, Kanada bu kolzanın yepyeni bir tür olduğunu, eskiyle bir ilgisinin olmadığını vurgulamak için yeni türlere canola (kanola) adını vermiştir. (Özgüven, 1995).

Kanola, Türkiye'de diğer yağ bitkilerinin yetiştirme mevsimi ve bölgesi dışında yetiştiği için büyük avantaja sahiptir. Kanolanın kışlık ve yazlık varyetelerinin

bulunması birim alandan yüksek verim sağlanması ve tohumlarında yağ oranının yüksek olması, ekiminden hasadına kadar bütün yetiştirme tekniğinin mekanizasyona uygun olması üstün bir yağ bitkisi olduğunu göstermektedir (Erdem, 1993).

Kanola, 30.2 milyon hektar ekim alanı, 49.5 milyon ton üretim ve 163 kg/da verimi ile Dünyada yağlı tohumlar arasında soya fasulyesi ve çığitten sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2007). 2008 yılı tarım istatistiklerine göre, Ülkemizde kanolanın ekim alanı 281 bin dekar, üretimi 83.965 ton ve verimi de 299 kg/da'dır (Anonymous,2008).

Kanola yağı mevcut bitkisel yağlar içerisinde en fazla doymamış yağ oranına sahiptir. Özellikle yüksek oranda oleik asit içermesi ve linoleik asit oranının %20'den yüksek olması yemeklik olarak iyi kalitede olduğunu göstermektedir. Bu yağ, kaynama noktasının yüksek olması yönüyle (238°C) iyi bir kızartma yağı, E vitaminince zengin olması dolayısı ile de kaliteli bir yemeklik yağdır. Üretimi kolay ve geleneksel tahıl üretiminde kullanılan mekanizasyon ile ilave bir masrafa gerek kalmaksızın yetiştirilebilmesi bakımından da ekonomik bir bitkidir (Sobutay,2004).

Bu gün bir çok Batı ve Orta Avrupa ülkeleriyle, Kanada'da geniş çapta üretimi yapılan ve bitkisel yağ kaynağı olarak ilk sırada bulunan kanolanın (Kolsarıcı ve ark., 1995), ülkemizde de 1978 yılına kadar tarımında bir artış görülmesine rağmen erusik asit ve küspesindeki glikozinolat oranının yüksek olmasından dolayı tarımına ara verilmiştir. Son yıllarda yağ ithalatımızın hızlı bir artış göstermesi, erusik asit ve glikozinolat oranları sıfırlanmış çeşitlerin Avrupa'da geliştirilmesi ve Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın alternatif bir yağ bitkisi olarak kanolaya önem vermesi nedeniyle kanola ile ilgili çalışmalar ülke çapında hız kazanmıştır.

Ülkemizde yağ endüstrisi genelde ayçiçeğine dayalı olup ihtiyacı karşılayamadığından yeterli olmamaktadır. Yağ açığını kapatmak için soya, yerfıstığı, haşhaş, kanola gibi bitkiler tavsiye edilebilir. Ancak soya entegre bir üretimle yan ürünleri de değerlendirilirse ekonomik olacağı, yağ oranı diğer yağ bitkilerine nazaran düşük olduğundan sadece yağ üretimi için yetiştirmenin ekonomik olmayacağı, haşhaş ekiminin izne bağlı olması ve yerfıstığının ise mekanizasyonu olmadığı için üretiminin zor olması nedeniyle kanolanın ise iklim,

toprak şartlarına adaptasyonu ve münavebe sistemine uygunluğu yönü ile mevcut şartlar içersinde kanola, yemeklik yağ açığıımızı kapatmada diğer yağ bitkilerine nazaran büyük bir avantaja sahiptir (Kaya, 1996).

Biyomotorin üretmek ve kullanmak için Türkiye yeterli ve uygun alt yapıya sahiptir. Türkiye’de kanola, ayçiçeği, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinin enerji amaçlı tarımı mümkündür. Bu yağ bitkileri içersinde kanola, aspir ve soya ekimine ek destek verilmektedir.

Aydın ili, Ege Bölgesi’nde geniş ve verimli tarım arazisine sahip olan bir ildir. İklim koşulları bakımından da kanola yetiştiriciliğine uygundur. Bölgede dolayısıyla Aydın ilinde, değişik münavebe şekillerinin uygulanması ile çok rahat bir şekilde yetiştirilebilecek olan kanolanın üretim potansiyeli oldukça yüksektir. Kanolanın, ekim alanını ve üretimini artırabilmek için verim ve kalite yönünden ıslah edilmiş çeşitlerin en iyi yetişebileceği ekolojilerin belirlenmesinin yanında yörelere göre uygun yetiştirme tekniğinin tespiti de büyük önem taşımaktadır.

Birim alanda bulunması gereken optimum bitki sayısı, bitkilerde verimi ve diğer verim komponentlerini belirleyen en önemli tarımsal faktörlerden birisidir. Genel olarak ekilen tohum miktarı ile bitki gelişimine en uygun ortam ve yeterli alan sağlanmalıdır (Algan, 1985).

Bu çalışma, kanolada sıra arasının verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kanola üzerine yurt içi ve yurt dışında oldukça fazla sayıda araştırma yapılmış olup, bunlardan konumuzla ilgili olan ve önemli görülen bazıları aşağıda verilmiştir.

Seiffert (1965), kolzada bin tane ağırlığının kışlık formlarda 4-6 g, yazlık formlarda 2.4-4.4 g arasında değiştiğini ve kışlık formların verimlerinin yüksek olduğunu bildirmiştir.

Klapp (1967), kolzada bitki sıklığının artışı ile bitki boyunun ve tohum veriminin arttığını, bitki başına yan dal sayısı, harnup sayısı, harnupta tohum sayısı ve bin tane ağırlığının azaldığını, çiçeklenme başlangıcının geciktiğini fakat kalite özelliklerinin değişmediğini belirtmiştir.

Nollendorf (1969), tarafından farklı orijinli 48 kolza çeşidiyle değişik lokasyonlarda üç yıl süreyle yürütülen araştırmada, çeşitlerin yağ oranının %39.8-49.9 arasında değiştiği ve yağ oranı ile protein oranı arasında negatif korelasyon bulunduğu ifade edilmiştir.

İlisulu (1970), Fransa ve Almanya orijinli 18 kolza çeşidinin Orta Anadolu iklim ve toprak şartlarına adaptasyon yeteneğini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, bitki boyunun 125-151 cm, bitki başına harnup sayısının 167-236 adet, bin tane ağırlığının 4.2-7.5 g, tohum veriminin 75.7-133.4 kg/da, protein oranının %23.6-27.6, yağ oranının %31.8-36.8 ve yağ veriminin 26.7-46.8 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir.

Schuster (1970), kolza çeşitlerinin yağ oranı ve kalite özellikleri üzerinde genotipik yapının, çevre şartlarından daha etkili olmakla birlikte, geniş ölçüde değişen ekstrem değerlerin, yıl, lokasyon ve çevresel faktörlerin bir sonucu olarak ortaya çıktığını bildirmiştir.

İncekara (1972), Ankara koşullarında yaptığı adaptasyon denemelerinde, kolza bin tane ağırlığının kışlık formlarda 4.5-5.9 g, yazlık formlarda ise 3.0-5.0 g arasında değiştiğini ve ortalama 140-180 kg/da tohum verimi alınabildiğini kaydetmiştir.

Röbbelen ve Leitzke (1974), ideal bir kışlık kolza bitkisinin bitki boyunun 130 cm, yan dal sayısının 6, ana sapa bağlı harnup sayısının 80 ve harnupta tohum sayısının 24 adet olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Ohlsson (1974), İsveç'te, kolzada farklı sıra aralığı mesafelerinin verim ve yağ içeriğine etkisini tespit etmek amacıyla *B. rapa* ve *B.napus* ile yapılan çalışmada, 12 ve 14 cm sıra aralığında verim ve yağ içeriğinin benzer sonuç verirken, 48 cm sıra aralığında daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Huhn ve Schuster (1975), kolzada bin tane ağırlığının bitki sıklığından etkilenmediğini ifade etmişlerdir.

Sims (1976), Yeni Zelanda koşullarında, kolzada dört farklı sıra arası mesafede yaptığı çalışmada alınan sonuçların istatistiki olarak önemli farklara sahip olmadığını, bununla beraber, kolzada yüksek verim için geniş sıra aralığına göre en dar sıra aralığındaki (7.6 cm) üretimin tercih edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Atakişi (1977), 1974-77 yılları arasında, Adana'da pamuk hasadı sonrası kışlık devrede on iki kolza çeşidiyle yürüttüğü araştırma sonucunda, çeşitlerde bin tane ağırlığının 3.6-5.2 g, tohum veriminin 44.3-95.9 kg/da, yan dal sayısının 2.8-10.2 adet, yağ oranının %39.0-44.6 ve protein oranının %17.8-20.3 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Kondra (1977), kolzada tohum büyüklüğünün ekolojik faktörlere göre değiştiğini ve çeşitler arasında varyasyon gösterdiğini, bu faktörün tohum verimini ve bin tane ağırlığını önemli ölçüde etkilediğini; tohum veriminin 199.5-307.4 kg/da, bin tane ağırlığının ise 2.2-3.1 g arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Campbell ve Kondra (1978), kolzada verim ve verim unsurları arasındaki ilişkileri inceledikleri bir çalışmada, yan dal sayısı, harnup sayısı ve bin tane ağırlığı ile bitki başına tohum verimi arasında önemli-pozitif korelasyonlar olduğunu bildirmişlerdir.

Clarke ve Simpson (1978), kolzada artan bitki sıklığı ile bitki başına yan dal sayısı ve harnup sayısı ile harnupta tohum sayısı azalırken, bin tane ağırlığı ve tohum veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Diepenbrock ve Henning (1978), kolzada bitki başına yan dal sayısının 3-5 adet, harnupta tohum sayısının 18.4-26.0 adet ve bin tane ağırlığının 4.1-4.6 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Patil ve Rajant (1978), tarafından 30, 45 ve 60 cm sıra aralarında, Hindistan'da, yapılan kolza araştırması sonucunda, sıra arasının tohum verimi üzerine etkisinin iklim şartlarına bağlı olarak değiştiği, bitki başına yan dal sayısının ise artan sıra arasına paralel olarak önemli ölçüde arttığını belirtmişlerdir.

Schuster ve Sra (1979), tarafından değişik lokasyonlarda yedi kışlık kolza çeşidi ile yapılan araştırmada, yan dal sayısının 3.3-6.4 adet, bitkide harnup sayısının 170-175 adet, harnupta tohum sayısının 8-22 adet ve bin tane ağırlığının 3.5-4.8 g arasında varyasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Langer ve Hill (1982), kışlık kanolada verimin yazlık kanolaya göre daha yüksek olduğunu ve tohum veriminin 200-300 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca kışlık çeşitlerinde bitki boyunun 140 cm ve üzerinde, bin tane ağırlığının 4.5-5.6 g ve yağ oranının ise %40-46 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Şaman (1983), Antalya yöresinde yürüttüğü çalışmada, kanolada tohum veriminin 143.75-259.38 kg/da, bitki boyunun 119.0-167.0 cm, bitkide harnup sayısının 139.0-188.0 adet, harnupta tohum sayısının 19.0-24.0 adet arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Kolsarıcı ve Başoğlu (1984), Ankara şartlarında kanolada verimi etkileyen en önemli verim unsurlarının başında bitki boyu, yan dal sayısı ve harnupta tohum sayısının geldiğini belirtmişlerdir. Araştırmada bitki boyunun 151.0-178.2 cm, yan dal sayısının 5.8-9.3 adet, harnupta tohum sayısının 22.3-28.6 adet, tohum veriminin 245.35-344.85 kg/da ve yağ oranının ise %41.18-48.72 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Christensen ve Drabble (1984), Kanada'da, 1982-1983 yıllarında, kanola üzerine sıra arası mesafe ve tohum miktarının etkisini tespit etmek amacıyla, 7.5, 15.0 ve 23.0 cm

sıra aralarında yapılan araştırmada, sıra arasının 23.0 cm'den 7.5 cm'ye dūřürölmesi ile tohum veriminin 89 kg/da'dan 165 kg/da'a yükseldiği, tohum miktarının ise verimi etkilemediğini bildirilmişlerdir.

Grant ve Beversdorf (1985), Kanada'da, 18.0 cm sıra arasında yapılan araştırmada, ortalama tohum veriminin 250-300 kg/da, protein oranının %20-25, yağ oranının ise %40-44 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Göksoy ve Turhan (1986), Bursa yöresinde kışlık kanola çeşitlerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada, çeşitlerin tohum veriminin 170.8-209.7 kg/da, yağ oranının ise %41.8-44.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sierts ve Geister (1987), dar sıra aralarında tohum/harnup sayısının dengede olduğunu, 1000 dane ağırlığının ise ekim sıklığından çok az etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Karacaoğlu ve ark. (1988), İzmir'de 1978-1988 yıllarında yapılan çalışmada, bitki boyunun 133.75-156.25 cm, yan dal sayısının 5.50-8.50 adet, harnup sayısının 276-356 adet, bin tane ağırlığının 1.83-3.41 g, tohum veriminin 301.04-399.11 kg/da ve yağ oranının ise %43.92-48.32 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Pop (1988), üç çeşidin iki farklı zamanda ekildiği ve 2.5-50.0 cm arasında değişen sıra aralarında yapılan çalışmada, tohum veriminin artan sıra araları ve geciken ekimle önemli ölçüde azaldığını bildirilmiştir.

Ionescu ve ark. (1989), kışlık kanola çeşitleriyle, 12.5-62.5 cm arasında değişen sıra aralarında yaptıkları ekimlerde, tohum veriminin daralan sıra aralarıyla arttığını ve bölge için optimum sıra arasının 12.5 cm olduğunu tespit etmişlerdir.

Parodi ve ark. (1989), tarafından yapılan araştırmada, denemeye alınan kanola çeşitlerinin büyük kısmında 0.6 kg tohum/da'lık ekim normu ve 17.5 cm sıra arasından, 35 cm'ye göre %16 daha yüksek verim alındığını bildirmişlerdir.

Morrison ve ark. (1990), 15 ve 30 cm sıra aralarında farklı ekim oranları kullanarak yaptıkları araştırmada, dar sıra aralarının bitki başına harnup sayısı ve tohum

verimini arttırdığını, yatmayı ise azalttığını bildirmişlerdir. Araştırmada, protein ve yağ oranı bakımından sıra arası uygulamaları arasındaki farklılığın önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Cramer (1990), kanolada bitki boyunun 2.0 m.'ye kadar yükseldiğini, ancak diğer bitkisel özellikler gibi bitki boyunun da çeşitlere ve iklim şartlarına bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini bildirmiştir.

Çiçek (1990), Menemen şartlarında, 34 cm sıra arası ve 5-7 cm sıra üzeri mesafede 6 kanola çeşidi ile iki yıl süreyle gerçekleştirilen araştırma sonucunda, çeşitlerin bitki boyunun 113.6-156.2 cm, yan dal sayısının 3.4-7.9 adet, bin tane ağırlığının 2.05-3.70 g ve tohum veriminin 127-352 kg/da ve yağ oranının ise %35.4-47.5 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Shrief ve ark. (1990), 16 ve 32 cm sıra aralarında ve üç bitki sıklığında (30,60 ve 90 bitki/m²) verim ve kalite faktörlerindeki değişimi inceledikleri araştırmada, çalışılan karakterlerin çoğu için düşük bitki sıklığının (30 bitki/m²) daha uygun iken, tohum ve yağ verimi ile protein oranında yüksek sıklığın (90 bitki/m²) daha büyük değerler verdiğini, sıra aralığından kaynaklanan farkların ise sadece hava şartlarının uygun olmadığı durumlarda ortaya çıkacağını belirtmişlerdir.

Rao ve Mendham (1991), harnupta tohum sayısının 14.2-21.2 adet, tohum veriminin 275-420 kg/da ve yağ oranının %47.4-51.0 arasında olduğunu belirtmiştir.

Chauhan ve ark. (1992), 20, 30 ve 40 cm sıra arası uygulayarak yapılan bitki sıklığı araştırmasında, en yüksek tohum veriminin 30 cm sıra arasından elde edildiği, sıra arasının genişlemesiyle yağ oranının azaldığı tespit edilmiştir.

Mısra ve Rana (1992), tarafından Hindistan'da 1988-89 kış sezonunda, 30, 45 ve 60 cm sıra arasında yapılan araştırmada, tohum veriminin sıra aralığındaki artış ile azaldığını, bin tane ağırlığı ve yağ oranının ise önemli ölçüde değişmediğini bildirmişlerdir.

Shafii ve ark. (1992), kışlık kanolanın verim ve yağ oranı üzerine genotip x çevre interaksyonunu belirlemek amacıyla, 1986-89 yılları arasında Amerika'da, 27

lokasyonda yapılan araştırmada, lokasyonlar arasında çeşitlerin tohum veriminin 72.7-628.7 kg/da, yağ oranının %33.6-45.4 arasında değiştiğini ve genotip x evre interaksiyonunun tohum verimi üzerine etkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

zgvnen ve ark. (1992), Harran ovası şartlarında 28 kanola çeşidiyle yaptıkları araştırmada, çeşitlerin bitki boyunun 112.65-150.47 cm, yan dal sayısının 4.63-6.47 adet, harnup sayısının 103.35-173.36 adet ve bin tane ağırlığının ise 2.33-3.78 g. arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

May ve ark. (1993), Kanada'nın Ontario eyaleti şartlarında  çeşitle yapılan araştırmada, 9 ve 18 cm sıra aralığının verim ya da yağ içeriğine etkili olmadığı, 1.0 ve 9.0 kg/ha arasındaki tohum miktarının verime etkisinin olduğunu bildirmiştir.

Bilsborrow ve ark. (1993), İngiltere şartlarında 'Arriana' eşidi kullanılarak yaptıkları bir araştırmada, harnupta tohum sayısının 9.9-12.4 adet, bin tane ağırlığının 5.4-5.6 g ve tohum veriminin ise 270-470 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir..

nder ve ark. (1994), Konya şartlarında yapılan araştırmada, kanola çeşitlerinde bitki boyunun 102.49-123.62 cm, bitki başına yan dal sayısının 8.70-17.27 adet, harnup sayısının 150.8-210.3 adet, bin tane ağırlığının 2.50-3.11 g ve ham yağ oranının ise %44.74-47.85 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kırıcı ve zgvnen (1995), Çukurova'da 20 kanola çeşidi ile yaptıkları araştırmada, çeşitlerin tohum verimlerinin 230-280 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kumar ve ark. (1996), farklı ekim zamanlarında 30, 45 ve 60 cm sıra aralarında yaptıkları araştırmada, artan sıra arasıyla kanolada tohum veriminin ve yağ oranının azaldığını bildirmişlerdir.

Başalma (1997), Alman orijinli kışlık kanola eşitlerinin Ankara şartlarında verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, çeşitlerin bitki boyunun 132.2-166.2 cm, yan dal sayısının 4.83-7.17 adet, harnupta tohum sayısının 24.39-29.23 adet, bin tane ağırlığının 3.13-4.13 g, tohum veriminin 249.33-324.67 kg/da ve

yağ oranının ise %27.71-40.77 arasında değiştiğini, bitki boyu, yan dal sayısının verimle pozitif ilişkili olduğunu ve çeşitlere göre değiştiğini belirtmiştir.

Başalma ve Kolsarıcı (1997), Fransa kökenli 'Ariana', 'Bienvenü', 'Corvette', 'Jet Neuf', 'Darmor' çeşitlerinin Ankara şartlarına adaptasyonunu araştırmışlar ve en yüksek tohum verimi ve yağ oranı değerlerinin sırasıyla 366.7 kg/da ve %38.62 ile 'Jet Neuf' çeşidinde olduğunu bildirmişlerdir.

Özer ve Oral (1997), yabancı kökenli kanola çeşitlerinin Erzurum'a adaptasyonunu araştırdıkları denemede, kanolada tohum veriminin çevre şartları ve çeşitlere göre değiştiğini ve araştırma sonucunda elde edilen tohum verimi değerlerinin (57.6-154.5 kg/da), diğer bölge ve iklimlerden elde edilen değerlere göre düşük olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada, yağ oranının %38.8-45.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Karaaslan ve Özgüven (1998), Diyarbakır şartlarında kışlık kanola çeşitlerinde tohum veriminin 261.4-287.0 kg/da, yağ oranının ise %44.4-46.0 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Potter ve ark. (1999), kanola çeşitlerinde sıra arası ve ekim oranının etkisini belirlemek için yapılan çalışmada, iki sıra arası (15 ve 30 cm) ve çeşitli ekim oranları kullanılarak yapılan çalışmada, tane veriminin, ekim sıklığı 50 bitki/m² olduğunda arttığını, 50-130 bitki/ m² arasında değişmediğini ve 20 bitki/ m² sıklıkta ise, en yüksek verime göre %12-16 kadar azaldığını, 15 cm'lik sıra arasına göre 30 cm'lik sıralarda %9 daha az verim alındığını, yağ oranının, sıra arası uzaklık veya ekim sıklığından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Koç (1999), Tokat şartlarında kışlık kanola ekiminin en fazla Ekim ayı sonuna kadar gecikebileceği aksi halde bitkilerin kış şartlarından zarar görebileceğini, verim ve verim unsurları bakımından en uygun sıra arasının ise çeşitlere göre değişiklik göstereceğini belirtmiştir.

Sağlam ve Arslanoğlu (1999), Tekirdağ'da yürüttükleri kanola sıklık denemesinde farklı ekim sıklıklarının bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı, 1000 tane

ağırlığı ve tohum veriminde etkili olduğunu, fakat harnupta tohum sayısı üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Leach ve ark. (1999), kışlık kanolada, 1984-89 yılları arasında yapılan çalışmada tohumun yağ içeriğine ekim sıklığının etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Öztürk (2000), 1996-97 ve 1997-98 yıllarında, Konya şartlarında, dört farklı kanola çeşidinde (Ariana, Hansen, Honk Tarok) farklı ekim zamanı ve sıra arası uygulamalarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen denemede, dört farklı ekim zamanı (10 Eylül, 20 Eylül, 30 Eylül ve 10 Ekim) ve üç farklı sıra arası (30, 40 ve 50cm) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, genel olarak ekim zamanı geciktikçe ve sıra arası genişledikçe tohum ve yağ veriminin azaldığını bildirmişlerdir.

Heidari ve ark. (2000), 1999-2000 yıllarında, kanola çeşitlerinde sıra arası mesafenin verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla, üç farklı sıra aralığında (15, 30 ve 45 cm) ve 6 kanola çeşidi ile yapılan çalışmada, sıra arasının, bitki boyu, bitkide harnup sayısı, harnupta tohum sayısı ve 1000 tane ağırlığı üzerine etkisinin önemli bulunması yanı sıra, tane verimi üzerine etkisinin son derece önemli olduğunu, tane veriminin çeşitler arasında değişkenlik gösterdiğini, 15 cm sıra arasının en uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Öz (2002), 1999-2001 yılları arasında, Bursa Mustafakemalpaşa koşullarında, farklı ekim sıklıklarının iki kışlık kanola çeşidinde (Columbus ve Capitol) verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırmak amacıyla, dört farklı ekim sıklığı (50x05, 50x10, 50x15, 50x20cm) kullanarak yürütülen denemenin sonuçlarına göre, ekim sıklığı ve çeşit etkilerinin bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tohum verimi için önemli, harnupta tane sayısı için ise önemsiz olduğunu, en yüksek tohum veriminin 50x15 cm sıklıktan alınırken en düşük verimin 50x5 cm bitki sıklığından alındığını bildirmiştir.

Oad ve ark. (2001), farklı sıra aralıklarının kanolada verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla, P-53 kanola çeşidini, üç farklı sıra arasında (30,

40 ve 60 cm) ekerek yürüttükleri deneme sonucuna göre, yüksek tohum ve yağ verimi için 60 cm sıra arasının en iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Momoh ve ark. (2001), Çin'de, kışlık kanolada bitki sıklığı ve azot gübrelemesinin kalite ve tohum verimine etkisini ortaya koymak amacıyla, 2000-2001 yıllarında, üç farklı ekim sıklığı 67500 (sıra arası 54.5 cm), 97500 (sıra arası 38.0 cm) ve 127500 bitki/ha (sıra arası 29.0 cm) ve üç farklı azot gübre dozu (0.75, 150 ve 225 kg/ha) kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide harnup sayısı, harnupta tohum sayısı, 1000 dane ağırlığı, tohum verimi, yağ verimi ve yağ oranının, genel olarak, artan bitki sıklığı ile azalmasına karşılık, artan N dozu ile artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Gizlenci ve ark. (2002), 1998-2002 yılları arasında, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yapılan araştırmada, üç kışlık kanola çeşidinde (Capitol, Eurol ve Bristol) , üç farklı sıra aralığı (20, 30 ve 40 cm) deneyen araştırmacılar, tane verimi bakımından en yüksek verimin her üç çeşitte de 20 cm sıra aralığında, en düşük verimin ise 40 cm sıra aralığında elde edildiğini belirtmişlerdir.

Faraji (2003), İran'da, 2001-2003 yıllarında, kanolada sıra arası mesafenin (12,24 ve 36cm) ve tohum miktarının (6, 8 ve 10 kg/ha) verim ve verim unsurları üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, sıra arasının azalması sonucu bitkideki harnup sayısı, harnuptaki tane sayısı ve tane veriminin arttığı bildirilmiştir. 12 cm sıra arasında en yüksek verim (4626 kg/ha) alınırken, 36 cm sıra arsında en düşük verim (3093kg/ha) alınmıştır. 12 cm sıra arası ve 6 kg/ha tohumluk miktarının , en yüksek tohum verimini 5044kg/ha sağladığı bildirilmiştir.

Gizlenci ve ark. (2005), Samsun koşullarında 'Capitol' , 'Eurol' ve 'Bristol' kanola çeşitleri ile 1998-2002 yılları arasında yaptıkları çalışmada, bin tane ağırlığının, 3.70-3.59 g, bitki boyunun 157.2-140.1 cm, yan dal sayısının 3.34-6.48 adet, gövde çapının 7.09-5.04 mm ve tohum veriminin ise 215.3-309.1 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Kotecki ve ark. (2007), Polonya'da, 3 kışlık kanola çeşidi (Baldur F, Lisek ve Titan) ile iki farklı sıra arası (15 ve 30 cm) ve üç farklı tohum miktarı (her 1m² ye 40, 80 ve

120 tohum) kullanılarak yapılan çalışmada, en yüksek tohum veriminin, 15 cm sıra arasında, Baldur F çeşidi için m²'de 120, Lisek ve Titan F için m²'de 80 tohum ekim oranı ile elde edildiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Bu araştırmada, imsan Tarımsal rnler Ticaret Limited Őirketinden temin edilen ‘‘Licord’’ ve ‘‘Oase’’ kanola eŐidi, Monsanto Tohumculuk’tan temin edilen ‘‘Californium’’ kanola çeşidi ve Agromar Tohumculuk’tan temin edilen ‘‘Orkan’’ kanola çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Çeşitlerin belirgin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Licord ; Erken ieklenen ve olgunlaşma yönünden orta erkenci, soğuğa dayanıklılığı iyi, yağ oranı yüksek, iyi geliŐen kök sistemi ile kurak Őartlara toleransı yüksek, stres koşullarında yüksek verimini koruyabilen, yatmaya dayanıklılığı yüksek, kumlu topraklara kadar değişik koŐullara adaptasyonu yüksek bir çeŐittir.

Oase; Yağ oranı yüksektir. Sağlam gövdeli olup yatmaya dayanıklılığı yüksektir. Yüksek verimlidir. Hastalıklara dayanıklıdır. Üniform olgunlaŐması nedeni ile hasadı kolaydır.

Californium; Yüksek verimlidir. Ayrıca yağ oranı yüksektir. Değişik koŐullara adaptasyonu yüksek bir çeŐittir.

Orkan; çiçeklenmesi erkendir. OlgunlaŐması orta erkenci bir çeŐittir. Yağ içeriği % 40-42 arasındadır. Trakya bölgesi için kışlık ekime uygundur.

3.1.1 İklım zellikleri

Denemenin yapıldığı Aydın ilinde, kıŐlar ılık ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak olmak üzere tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Deneme yerine ait 2008-2009 yılı bitkinin vejetasyon devresine rastlayan, ortalama sıcaklık, yağış ve nem verileri ile çok yıllık ortalama sıcaklık, yağış ve nem verileri izelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Aydın ili 2008-2009 yılı ortalama aylık sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), nem (%), yıllık yağış miktarı (mm), yağışlı gün sayısı, ortalama çok yıllık sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), çok yıllık oransal nem (%) ve çok yıllık yağış miktarı (mm) değerleri.

Aylar	Sıcaklık Ort. ($^{\circ}\text{C}$)	Nem Ort. (%)	Yağış (mm)	Yağışlı Gün Sayısı	Çok Yıllık Sıcaklık Ort. ($^{\circ}\text{C}$)	Çok Yıllık Nem Ort. (%)	Çok Yıllık Yağış (mm)
Ekim	18,6	60,5	27,0	3	18.4	63.4	43,8
Kasım	14,9	71,5	75,0	11	13.0	69.2	87,5
Aralık	10,2	70,3	97,6	5	9.4	73.3	110,2
Ocak	9,2	78,4	267,4	15	8.1	71.2	98.7
Şubat	9,4	77,0	160,8	16	9.0	68.6	88.6
Mart	11,3	65,7	87,6	15	11.8	65.8	71.7
Nisan	16,1	67,6	67,4	7	15.7	63.2	55.5
Mayıs	21,3	49,4	19,2	7	21.0	57.0	33.8
Haziran	26,7	40,4	0,5	1	26.0	49.1	15.2
Toplam			802.5	80			605.0

Kaynak: Aydın Meteoroloji Müdürlüğü Verileri (2009).

Çizelge 3.1'in incelenmesinde görüldüğü gibi bitki yetiştirme periyodu süresinde toplam yağış miktarı 802.5 mm olmuştur. Çok yıllık yağış ortalamasına göre Kasım-Aralık aylarında 197.7mm yağış olurken 2008-2009 ekim döneminde ise Kasım-Aralık aylarının 16 gün yağışlı olduğu ve bu iki ayda toplam 172.6 mm yağış olmuştur. Çok yıllık yağış ortalamasına göre Aralık ayında yağış miktarı düşük olurken Ocak-Şubat-Mart-Nisan aylarındaki yağış miktarı çok yıllık yağış miktarı ortalamasından fazla olmuştur. Mart ayından sonra yağışlar azalmaya başlamakta ve hasat zamanı olan Haziran ayı içerisinde çok düşük (0.5 mm) yağış olduğu görülmektedir. Ekim zamanı Ekim ayı sıcaklık ortalaması 18.6 $^{\circ}\text{C}$, oransal nem %60.5'dir. Haziran ayı sıcaklık ortalaması 26.7 $^{\circ}\text{C}$, oransal nem ise %40.4'dür.

3.1.2 Toprak Özellikleri

Çalışma, 2008-09 üretim yıllarında, Aydın'da, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Araştırma ve uygulama çiftliğinde, tınlı bünyeli topraklarda yürütülmüştür. Deneme alanına ilişkin toprak analiz sonucu Çizelge 3.2'de belirtilmiştir. Çizelge 3.2'de, deneme yapılan toprak alanının tınlı bünyede, pH düzeyinin yüksek, organik madde miktarının (%1.5) düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.2. Deneme yerine ait toprak analiz sonuçları*

Örnek No	Saturasyon (%)	Bünye (%)	Toplam Tuz (%)	pH	CaCO ₃ (%)	Organik Mad. (%)
125	45.2	tınlı	0.01 tuzsuz	8.1 alkali	1.9 düşük	1.5 düşük

*Kaynak : Aydın,2003.

3.2 Metot

3.2.1 Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi

Bu araştırmada, üç farklı sıra aralığı (13 cm, 26 cm ve 39 cm) ve dört çeşit (“Oase”, “Licord”, “Californium” ve “Orkan”) kullanılmıştır.

Deneme, “iki faktörlü tesadüf blokları” deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir.

Deneme tarlası, ekimden önce soklu pullukla sürülmüş ve daha sonra diskaro ve tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme alanına, ekim öncesi, yabancı otlara karşı herbisit uygulanmıştır. Ekim, uzunluğu 5 m, 10 sıradan oluşan parsellere, 23 Ekim 2008 tarihinde, 700 gr/da tohum hesabıyla, markörle açılan arklara 1-1,5 cm derinliğe gelecek şekilde elle yapılmıştır.

Çalışmada, dekara saf olarak 14 kg N (6kg’ı ekim öncesi, 8kg’ı çiçeklenme öncesi), 6 kg P₂O₅ ve 6 kg K₂O gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Ekim zamanı toprak tavinin iyi olması, gelişme dönemi içerisinde yağış miktarının yeterli olması sebebiyle sulama yapılmamıştır. Her parseldeki tüm bitkiler, 13 Haziran 2009 tarihinde elle hasat edilmiş olup, 15 Haziran 2009 tarihinde de sap döverde harmanlaması yapılmıştır.

Denemeye ait görüntüler Şekil 3.1, 3. 2 ve 3. 3’de gösterilmiştir.



Sekil 3.1. 2008-09 üretim sezonunda çiçeklenme dönemine ilişkin deneme görüntüleri



Sekil 3.2. 2008-09 üretim sezonunda olgunlaşma dönemine ilişkin deneme görüntüleri



Sekil 3.3. 2008-09 üretim sezonunda harmanlamaya ilişkin deneme görüntüleri

3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler

3.2.2.1. Tohum verimi (kg/da)

Her parselden elde edilen tohumlar normal hava şartlarında kurutulmuş, temizlenmiş ve daha sonra tartılarak dekara kg olarak hesaplanmıştır. (Ögütçü,1979).

3.2.2.2. Bitki boyu (cm)

Bitkiler hasat olgunluğuna yakın devrede toprak yüzeyinden en üst tepe noktasına kadar olan kısımdan on adet bitki üzerinden ölçülerek ortalaması alınmıştır. (Öğütçü 1979, Göksoy ve Turhan 1986).

3.2.2.3. Bitkideki yan dal sayısı (adet/bitki)

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiği devrede her parselden 10 bitkinin dalları sayılarak ortalama adet olarak tespit edilmiştir (Öğütçü, 1979, Kolsarıcı ve ark. (1995).

3.2.2.4. Bitkideki harnup sayısı (adet/bitki)

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiği devrede her parselden 10 bitkinin harnupları sayılarak bir bitkinin ortalama harnup sayısı adet olarak tespit edilmiştir.

3.2.2.5. Harnuptaki tohum sayısı (adet/harnup)

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiği devrede her parselden örneklenen bitkilerden elde edilecek 10 harnuptaki tohum sayısı sayılarak bir harnuptaki ortalama tohum sayısı adet olarak tespit edilmiştir.

3.2.2.6. Bin tane ağırlığı (gr)

Her parselden hasat sonrası elde edilen tohumlardan, 4 tekrarlamalı 100'er adet tohumun 0.001 g. duyarlı terazide tartılarak ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak gram cinsinden hesap edilmiştir (Kolsarıcı ve ark.. 1995).

3.2.2.7. Yağ oranı (%)

Her parselden elde edilen tohumlardan alınan örnekler, soksolet cihazında analiz edilerek yağ miktarı bulunmuştur.

3. 2. 3. Analiz ve Değerlendirme Metotları

Her bir özellik için elde edilen değerler, "TARİST" istatistik analiz hazır paket programı kullanılarak iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılmasında "LSD (%5) Testi" kullanılmıştır.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Tohum Verimi (kg/da)

Kanola çeşitlerinde farklı sıra aralıklarında, çeşitlerden tespit edilen tohum verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de, çeşitlerin sıra aralıklarında tohum verimleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.2.’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı sıra aralığında çeşitlerde tespit edilen tohum verimi değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	1421.791	710.895	0.965 öd
Sıra arası	2	80243.642	40121.821	54.480**
Çeşit	3	2750.414	916.805	1.245 öd
Sıra arası x Çeşit	6	4732.487	788.748	1.071 öd
Hata	22	16201.869	736.449	
Genel	35	105350.203	3010.006	

* = %5 seviyesinde önemli, ** = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.2. Çeşitlerin farklı sıra aralığında tohum verimi (kg/da) ve oluşan gruplar

	Licord	Oase	Californium	Orkan	Ortalama
13 cm	166.6	171.1	194.6	221.9	188.5 a ⁺
26 cm	101.4	104.1	119.6	108.2	108.3 b
39 cm	74.2	77.7	90.1	63.3	76.3 c
Ortalama	114.0	117.6	134.7	131.1	

LSD(0,05) = 22.992

⁺Çeşitlere göre sıra aralıklarının önem düzeyleri ve oluşturmuş oldukları grupları ifade etmektedir.

Tohum verimi yönünden sıra araları arasında önemli farklılık olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.1). Sıra aralıklarının ortalaması olarak en yüksek tohum verimi 188.5 kg/da ile 13 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Bunu azalan sırayla 26 cm (108.3 kg/da) ve 39 cm (76.3 kg/da) sıra arası izlemiştir.

Tohum verimi yönünden, kanola çeşitleri arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır (Çizelge 4.1). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tohum verimi 134.7 kg/da ile “Californium” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile

“Orkan” (131.1 kg/da), “Oase” (117.6 kg/da) ve “Licord” (114.0 kg/da) çeşitleri izlemiştir.

Araştırma sonucunda, bölgemiz için, verim yönünden çeşitler arasında önemli farklılık olmamasına karşın, en uygun çeşidin “Orkan” ve Californium çeşitleri olduğu, en uygun sıra aralığının ise 13 cm olduğu saptanmıştır.

Araştırmamızda elde ettiğimiz tohum verimi değerleri, İlisulu (1970) 76-133 kg/da, İncekara (1972) 140-180 kg/da, Göksoy ve Turhan (1986) 170-209 kg/da, Christensen ve Drabble (1984) 165 kg/da, Çiçek (1990) 127-352 kg/da, Özer ve Oral (1997) 58-154 kg/da olarak elde ettiği tohum verimi değerleri ile uyum içinde iken, Kırıcı ve Özgüven (1995) 230-280 kg/da, Faraji (2003) 309-462 kg/da tohum verimi değerlerine göre düşük kalmıştır. Klapp (1967), Sims (1976), Clarke ve Simson (1978), Pop (1988), Parodi ve ark. (1989), Ionescu ve ark. (1989), Mısra ve Rana (1992), Kumar ve ark. (1996), Potter ve ark. (1999), Heidari ve ark. (2000), Gizlenci ve ark. (2002) ve Kotecki ve ark. (2007) araştırma sonuçlarımızı teyit eder şekilde, sıra arası daraldıkça ve birim alanda bitki sıklığı arttıkça tohum veriminin de arttığı bildirilmiştir.

Bununla birlikte kanolada sıra arasının verime etkileri bölgelere göre değişmektedir. Bu bakımdan araştırmalar arasında görülen farklılıklar, kullanılan genotipler, iklim şartları ve uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanabilmektedir.

4.2. Bitki Boyu (cm)

Kanola çeşitlerinde farklı sıra aralığında tespit edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, çeşitlerin farklı sıra aralarında bitki boyları ve oluşan gruplar Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3’de bitki boyu üzerine, sıra arası, çeşit ve sıra arası x çeşit interaksyonunda önemli düzeyde farklılık bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı sıra aralarında çeşitlerde tespit edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	6.549	3.274	1.100 öd
Sıra arası	2	554.136	277.068	93.055**
Çeşit	3	6704.137	2234.712	750.539**
Sıra arası x Çeşit	6	4232.860	705.477	236.938**
Hata	22	65.504	2.977	
Genel	35	11563.186	330.377	

* = %5 seviyesinde önemli, ** = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.4. Çeşitlerin farklı sıra aralarında bitki boyları (cm) ve oluşan gruplar

	Licord	Oase	Californium	Orkan	Ortalama
13 cm	183.33 a ⁺ A ⁺⁺	169.20 a B ⁺⁺	126.66 b D ⁺⁺	155.13 a C ⁺⁺	158.58
26 cm	174.60 b ⁺ A	165.33 b B	126.00 b D	144.73 b C	152.66
39 cm	144.46 c ⁺ C	163.26 b A	154.40 a B	134.13 c D	149.06
Ortalama	167.46	165.93	135.68	144.66	

LSD (0,05) = 2.924

⁺Küçük harfler, çeşitlere göre sıra aralıklarının önem düzeyleri ve oluşturmuş oldukları grupları,

⁺⁺Büyük harfler, sıra aralıklarına göre çeşitlerin önem düzeyleri ve oluşturmuş oldukları grupları ifade etmektedir

Her bir sıra aralığında, çeşitlerin bitki boyu ile oluşan gruplar Çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.4'de, çeşitlerin sıra aralıklarında bitki boyları 126.0-183.33 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek bitki boyu "Licord" çeşidinden 13 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Tüm sıra aralıklarının çeşitlerin bitki boyuna önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Birinci sıra aralığı olan 13 cm sıra aralığında en yüksek bitki boyu 183.33 cm ile "Licord" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile "Oase" (169.2 cm) ve "Orkan" (155.13 cm) çeşitleri izlemiştir. En düşük bitki boyu ise, 126.66 cm ile "Californium" çeşidinden elde edilmiştir.

İkinci sıra aralığı olan 26 cm sıra aralığında da en yüksek bitki boyu "Licord" (174.6 cm) çeşidinden alınmıştır. Bunu azalan sıra ile "Oase" (165.33 cm) ve "Orkan" (144.73 cm) çeşitleri izlemiştir. En düşük bitki boyu ise, 126.0 cm ile "Californium" çeşidinden elde edilmiştir.

Son sıra aralığı olan 39 cm sıra aralığında ise en yüksek bitki boyu 163.26 cm ile “Oase” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile “Californium” (154.4 cm) ve “Licord” (144.46 cm) çeşitleri izlemiştir. En düşük bitki boyu ise, 134.13 cm ile “Orkan” çeşidinden elde edilmiştir.

Araştırma sonucunda, genel olarak her dört çeşitte de, sıra arası genişledikçe bitki boyunda azalma görülmüştür.

Araştırmada elde ettiğimiz değerler, İlisulu (1970) 125-151 cm, Şaman (1983) 119.0-167.0 cm, Kolsarıcı ve Başoğlu (1984) 151.0-178.2 cm, Karacaoğlu ve ark. (1988) 133.75-156.25 cm, Çiçek (1990) 113.6-156.2 cm, Özgüven ve ark. (1992) 112.65-150.47 cm, Başalma (1997) 132.2-166.2 cm, Öztürk (2000) 109.5-141.2 cm, Gizlenci ve ark. (2005) 157.2-140.1 cm olarak bildirilen sonuçlar ile uyum göstermiştir.

Cramer (1990), kanolada bitki boyunun 2.0 m’ye kadar yükseldiğini ancak diğer bitkisel özellikler gibi bitki boyunun da çeşitlere ve iklim şartlarına bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini bildirmiştir. Kanolada bitki boyuna ait elde edilen değerler arasındaki bazı farklılıklar kullanılan çeşitlerden, araştırmaların farklı bölgelerde ve iklim şartlarında yapılmasından, uygulanan farklı kültürel işlemlerden ve kanolanın yazlık ve kışlık formlarının bulunmasından kaynaklanabilmektedir.

4.3. Bitkideki Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Kanola çeşitlerinde farklı sıra aralıklarında tespit edilen bitkideki yan dal sayılarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5’de, çeşitlerin farklı sıra aralıklarında bitki başına yan dal sayısı ve oluşan gruplar Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5’de bitkide yan dal sayısı üzerine, sıra aralığı, çeşit ve sıra aralığı x çeşit interaksiyonunda önemli düzeyde farklılık bulunmuştur.

Her sıra aralığında, çeşitlerin yan dal sayısı ile oluşan gruplar Çizelge 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.6’da çeşitlerin sıra aralıklarında yan dal sayıları 5.06-10.40 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek yan dal sayısı “Californium”

çeşidinden 39 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Tüm sıra aralıklarının çeşitlerin yan dal sayısına önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5. Farklı sıra aralığında çeşitlerde tespit edilen bitkideki yan dal sayısı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	1.474	0.737	4.834*
Sıra arası	2	27.630	13.815	90.594**
Çeşit	3	55.704	18.568	121.762**
Sıra arası x Çeşit	6	12.972	2.162	14.178**
Hata	22	3.355	0.152	
Genel	35	101.136	2.890	

* = %5 seviyesinde önemli, ** = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.6. Çeşitlerin farklı sıra aralığında bitkideki yan dal sayısı (adet) ve oluşan gruplar

	Licord	Oase	Californium	Orkan	Ortalama
13 cm	8.60 a ⁺ A ⁺⁺	7.62 c B ⁺⁺	6.40 c C ⁺⁺	5.06 c D ⁺⁺	6.92
26 cm	8.93 a ⁺ A	8.40 b A	7.20 b B	5.73 b C	7.56
39 cm	9.00 a ⁺ B	10.20 a A	10.40 a A	6.46 a C	9.01
Ortalama	8.84	8.74	8.00	5.75	

LSD (0,05) = 0.662

⁺Küçük harfler, çeşitlere göre sıra aralıklarının önem düzeyleri ve oluşturmuş oldukları grupları,

⁺⁺ Büyük harfler, sıra aralıklarına göre çeşitlerin önem düzeyleri ve oluşturmuş oldukları grupları ifade etmektedir

Birinci sıra aralığı olan 13 cm sıra aralığında en yüksek yan dal sayısı 8.60 adet/bitki ile “Licord” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile “Oase” (7.62 adet/bitki), “Californium” (6.40 adet/bitki) ve “Orkan” (5.06 adet/bitki) çeşitleri izlemiştir.

İkinci sıra aralığı olan 26 cm sıra aralığında da en yüksek yan dal sayısı “Licord”(8.93 adet/bitki) çeşidinden alınmıştır. . Bunu azalan sıra ile “Oase” (8.40 adet/bitki), “Californium” (7.20 adet/bitki) ve “Orkan” (5.73 adet/bitki) çeşitleri izlemiştir.

Üçüncü sıra aralığı olan 39 cm sıra aralığında ise en yüksek yan dal sayısı “Californium” (10.40 adet/bitki) çeşidinden alınmıştır. Bunu azalan sıra ile “Oase”

(10.20 adet/bitki), “Licord” (9.0 adet/bitki) ve “Orkan”(6.46 adet/bitki) çeşitleri izlemiştir.

Araştırma sonucunda sıra aralığını artması ile birlikte bitki başına yan dal sayısının da arttığı görülmüştür. Genel olarak her üç çeşitte de en fazla yan dal sayısı 39 cm sıra aralığından elde edilmiştir.

Patil ve Rajant (1978), bitki başına yan dal sayısının artan sıra arasına paralel olarak önemli ölçüde arttığını belirlemiştir.

Ülkemizde yapılan bir çok araştırmada yan dal sayıları 2.8-11.8 adet arasında değişmiştir (Atakişi, 1977; Kolsarıcı ve Başoğlu, 1984; Karacaoğlu ve ark., 1988; Çiçek, 1990; Başalma, 1997; Özgüven ve ark., 1992; Sağlam ve Arslanoğlu, 1999; Öztürk, 2000; Gizlenci ve ark., 2005). Araştırmadan elde ettiğimiz bulgularda bu sınırlar içerisinde yer almışlardır.

Bununla birlikte araştırmacıların verileri arasında görülen bazı farklılıklar çeşit özelliğinden, ekolojik şartlardan ve kültürel işlemlerden kaynaklanabilmektedir.

4.4. Bitkideki Harnup Sayısı (adet/bitki)

Kanola çeşitlerinde farklı sıra aralıklarında tespit edilen bitkideki harnup sayılarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de, çeşitlerin farklı sıra aralıklarında bitki başına harnup sayısı ve oluşan gruplar Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı sıra aralığında çeşitlerde tespit edilen bitkideki harnup sayısı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	22.736	11.368	0.690 öd
Sıra arası	2	7400.642	3700.321	224.626**
Çeşit	3	188222.484	62740.828	3808.653**
Sıra arası x Çeşit	6	2506.976	417.829	25.364**
Hata	22	362.411	16.473	
Genel	35	198515.249	5671.864	

* = %5 seviyesinde önemli, ** = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.8. Çeşitlerin farklı sıra aralığında bitkideki harnup sayısı (adet) ve oluşan gruplar

	Licord	Oase	Californium	Orkan	Ort.
13 cm	295.06 c ⁺ A ⁺⁺	234.13 c B ⁺⁺	146.40 c C ⁺⁺	134.53 c D ⁺⁺	202.53
26 cm	324.46 b ⁺ A	242.53 b B	166.33 b C	145.26 b D	219.64
39 cm	364.06 a ⁺ A	252.40 a B	176.86 a C	157.26 a D	237.64
Ortalama	327.86	243.02	163.19	145.68	

LSD (0,05) = 6.877

⁺Küçük harfler, çeşitlere göre sıra aralıklarının önem düzeyleri ve oluşturmuş oldukları grupları,

⁺⁺ Büyük harfler, sıra aralıklarına göre çeşitlerin önem düzeyleri ve oluşturmuş oldukları grupları ifade etmektedir

Çizelge 4.7’de harnup sayısı üzerine, sıra aralığı, çeşit ve sıra aralığı x çeşit interaksiyonunda önemli düzeyde farklılık bulunmuştur.

Her bir sıra aralığında, çeşitlerin harnup sayısı ile oluşan gruplar Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelge 4.8’de, çeşitlerin sıra aralıklarında harnup sayıları 134.53- 364.06 adet/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek harnup sayısı “Licord” çeşidinden 39 cm sıra aralığında alınmıştır. Tüm sıra aralıklarının çeşitlerin harnup sayısına önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Birinci sıra aralığı olan 13 cm sıra aralığında en yüksek harnup sayısı 295.06 adet/bitki ile “Licord” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile “Oase” (234.13 adet/bitki) ve “Californium” (146.40 adet/bitki) çeşidi izlemiştir. En düşük harnup sayısı değeri ise “Orkan” (134.53 adet/bitki) çeşidinden elde edilmiştir.

İkinci sıra aralığı olan 26 cm sıra aralığında da en yüksek harnup sayısı 324.46 adet/bitki ile “Licord” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile “Oase” (242.53 adet/bitki) ve “Californium” (166.33 adet/bitki) çeşidi izlemiştir. En düşük harnup sayısı değeri ise “Orkan” (145.26 adet/bitki) çeşidinden elde edilmiştir.

Son sıra aralığı olan 39 cm sıra aralığında da en yüksek harnup sayısı 364.06 adet/bitki ile “Licord” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile “Oase” (252.40 adet/bitki) ve “Californium” (176.86 adet/bitki) ve “Orkan” (157.26 adet/bitki) çeşitleri izlemiştir.

Araştırmamızda elde edilen harnup sayısı İlisulu (1970) 167-236 adet, Karacaoğlu ve ark. (1988) 276-356 adet olarak bildirdiği değerlerle uyum göstermiştir. Schuster ve

Sra (1979) 170-175 adet, Şaman (1983) 139.0-188.0 adet ve Özgüven ve ark. (1992) 103.35-173.36 adet olarak bildirilen değerlere göre ise yüksek bulunmuştur.

Araştırmamızda sıra arası mesafe arttıkça harnup sayısının arttığı tespit edilmiştir. Bu durum, kanolada bitki sıklığının arttıkça harnup sayısının azaldığını bildiren pek çok araştırmacının bulgularıyla (Clarke ve Simpson ,1978; Koç, 1999) uyum sağlamıştır.

4.5. Harnuptaki Tohum Sayısı (adet/harnup)

Kanola çeşitlerinde farklı sıra aralıklarında tespit edilen bitkilerin harnuptaki tohum sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da, çeşitlerin farklı sıra aralıklarında harnuptaki tohum sayısı değerleri ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı sıra aralığında çeşitlerde tespit edilen harnuptaki tohum sayısı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	0.542	0.271	0.551 öd
Sıra arası	2	0.436	0.218	0.443 öd
Çeşit	3	122.661	40.887	83.152**
Sıra arası x Çeşit	6	51.022	8.504	17.294**
Hata	22	10.818	0.492	
Genel	35	185.479	5.299	

* = %5 seviyesinde önemli, ** = %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.10. Çeşitlerin farklı sıra aralığında harnuptaki tohum sayısı (adet) ve oluşan gruplar

	Licord	Oase	Californium	Orkan	Ortalama
13 cm	25.40 a ⁺ A ⁺⁺	25.06 c A ⁺⁺	25.40 a A ⁺⁺	22.20 b A ⁺⁺	24.51
26 cm	25.20 a ⁺ B	28.93 a A	22.20 b C	22.66 c A	24.74
39 cm	26.00 a ⁺ B	27.46 b A	21.46 b D	23.13 a C	24.51
Ortalama	25.53	27.15	23.02	22.66	

LSD (0,05) = 1.188

⁺Küçük harfler, çeşitlere göre sıra aralıklarının önem düzeyleri ve oluşturmuş oldukları grupları,

⁺⁺ Büyük harfler, sıra aralıklarına göre çeşitlerin önem düzeyleri ve oluşturmuş oldukları grupları ifade etmektedir

Çizelge 4.9’da harnuptaki tohum sayısı yönünden sıra aralıkları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmadığı, çeşit ve sıra arası x çeşit interaksiyonun da ise önemli düzeyde farklılık olduğu bulunmuştur.

Her bir sıra aralığında, çeşitlerin tohum sayıları ile oluşan gruplar Çizelge 4.10’da verilmiştir. Çizelge 4.10’da, çeşitlerin sıra aralıklarında tohum sayıları 21.46-28.93 adet/harnup arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek tohum sayısı, 26 cm sıra aralığında “Oase” çeşidinden elde edilmiştir. Sıra aralıklarının, Licord çeşidi dışındaki diğer çeşitlerin harnuptaki sayısına önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Birinci sıra aralığı olan 13 cm sıra aralığında en yüksek tohum sayısı 25.40 adet/harnup ile “Licord” ve “Californium” çeşitlerinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile “Oase” (25.06 adet/harnup) ve “Orkan” (22.20 adet/harnup) çeşitleri izlemiştir.

26 cm sıra aralığında ise en yüksek tohum sayısı 28.93 adet/harnup ile “Oase” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Licord” (25.20 adet/harnup), “Orkan” (22.66 adet/harnup) ve “Californium” (22.20 adet/harnup) çeşitleri izlemiştir.

Son sıra aralığı olan 39 cm sıra aralığında da en yüksek tohum sayısı 27.46 adet/harnup ile “Oase” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile “Licord” (26.0 adet/harnup) “Orkan” (23.13 adet/harnup) ve “Californium” (21.46 adet/harnup) çeşitleri izlemiştir.

Röbbelen ve Leitzke’e (1974) göre, ideal bir kışlık kanolada harnuptaki tohum sayısı 24 olmalıdır. Araştırmamızdan elde ettiğimiz değerler Diepenbrock ve Henning (1978) 18.4-26.0, Şaman (1983) 19.0-24.0 adet, Kolsarıcı ve Başoğlu (1984) 22.3-28.6 adet, Rao ve Mendham (1991) 14.2-21.2 adet, Öztürk (2000) 22.7-30.2 adet olarak bildirdiği değerler ile uyum içindedir. Schuster ve Sra (1979) 8-22 adet, Bilsborrow ve ark. (1993) 9.9-12.4 adet olarak bildirdiği değerlere göre ise yüksek bulunmuştur.

Araştırmada, sıra aralıkları arasında harnupta tohum sayısı yönünden bir farklılık bulunmazken, çeşitler arasında görülen farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı söylenilebilir. Sağlam ve Arslanoğlu (1999), Öz (2002), farklı ekim sıklıklarının harnupta tohum sayısı üzerine etki etmediğini, Önder ve ark. (1994) ise kanolada verimi etkileyen önemli karakterlerden biri olan harnupta tohum sayısının, genotipe, yetiştirme yöntemleri ve iklim şartlarına göre değiştiğini bildirmişlerdir.

4.6. Bin Tane Ağırlığı (g)

Kanola çeşitlerinde farklı sıra aralıklarında tespit edilen bitkilerin bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de, çeşitlerin farklı sıra aralıklarında bin tane ağırlığı değerleri ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı sıra aralığında çeşitlerde tespit edilen bin dane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	0.007	0.004	0.110 öd
Sıra arası	2	0.116	0.058	1.767 öd
Çeşit	3	0.208	0.069	2.118 öd
Sıra arası x Çeşit	6	0.176	0.029	0.895 öd
Hata	22	0.719	0.033	
Genel	35	1.226	0.035	

Çizelge 4.12. Çeşitlerin farklı sıra aralığında bin tane ağırlığı değerleri (g)

	Licord	Oase	Californium	Orkan	Ortalama
13 cm	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
26 cm	2.90	2.60	3.00	2.90	2.85
39 cm	2.90	2.80	3.00	2.90	2.90
Ortalama	2.93	2.80	3.00	2.93	

Bin tane ağırlığı yönünden, sıra arası x çeşit interaksyonunun önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11'de bin tane ağırlığı yönünden sıra aralıkları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Çizelge 4.12'de, sıra aralıklarının ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı 3.00 g ile 13 cm sıra aralığındaki

ekinde elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 39 cm (2.90 g) ve 26 cm (2.85 g) sıra aralıkları izlemiştir.

Bin tane ağırlığı yönünden kanola çeşitleri arasında da önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.11). Çizelge 4.12’de, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı, 3.00 g ile “Californium” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu 2.93 g ile “Licord” ve “Orkan” çeşitleri izlemiştir. En düşük bin tane ağırlığı ise 2.80 g ile “Oase” çeşidinden alınmıştır.

Bin tane ağırlığı bakımından araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz bu değerler, Seiffert (1965) kışlık formlarda 4-6 g, İlisulu (1970) 4.2-7.5 g, İncekara (1972) 4.5-5.9 g, Diepenbrock ve Henning (1978) 4.1-4.6 g, Langer ve Hill (1982) 4.5-5.6 g, Bilsborrow ve ark. (1993) 5.4-5.6 g, Başalma (1997) 3.13-4.13 g, Gizlenci ve ark. (2005) 3.70-3.59 g olarak bildirdiği değerlerden düşük, Kondra (1977) 2.2-3.1 g, Karacaoğlu ve ark. (1988) 1.83-3.41 g, Çiçek (1990) 2.05-3.70 g, Özgüven ve ark. (1992) 2.33-3.78 g, Önder ve ark. (1994) 2.50-3.11 g olarak bildirdiği değerlerle uyum sağlamıştır.

Huhn ve Schuster (1975), Sierts ve Geister (1987), kanolada bin tane ağırlığının bitki sıklığından etkilenmediğini ifade etmişlerdir. Araştırmamızda, farklı sıra aralıklarının, bin tane ağırlığı üzerine etkisi görülmemiştir. Bin tane ağırlığı çeşidin kalıtsal yapısına bağlı bir özellik olduğu için, araştırmalar arasında görülen farklılıkların daha çok genotip özelliğinden kaynaklandığı söylenilebilir.

4.7. Yağ Oranı (%)

Kanola çeşitlerinde farklı sıra aralıklarında tespit edilen bitkilerin yağ oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’de, çeşitlerin farklı sıra aralıklarında yağ oranı değerleri ise Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Yağ oranı yönünden, sıra arası x çeşit interaksiyonunun önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Farklı sıra aralığında çeşitlerde tespit edilen yağ oranı (%) değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F Değeri
Tekerrür	2	10.500	5.250	3.02 öd
Sıra arası	2	10.500	5.250	3.02 öd
Çeşit	3	10.000	3.333	1.921 öd
Sıra arası x Çeşit	6	12.833	2.139	1.233 öd
Hata	22	38.167	1.735	
Genel	35	82.000	2.343	

Çizelge 4.14. Çeşitlerin farklı sıra aralığında yağ oranı değerleri (%)

	Licord	Oase	Californium	Orkan	Ortalama
13 cm	40.3	39.0	39.0	41.0	39.8
26 cm	39.0	39.6	41.0	40.6	40.0
39 cm	41.3	41.0	40.0	42.0	41.0
Ortalama	40.2	39.8	40.0	41.2	

Çizelge 4.13’de yağ oranı yönünden sıra aralıkları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Çizelge 4.14’de, sıra aralıklarının ortalaması olarak en yüksek yağ oranı %41.0 ile 39 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 26 cm (%40.0) ve 13 cm (%39.8) izlemiştir.

Yağ oranı yönünden kolza çeşitleri arasında önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.13). Çizelge 4.14’de, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek yağ oranı, %41.2 ile “Orkan” çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile “Licord” (%40.2), “Californium” (%40.0) ve “Oase” (%39.8) çeşitleri izlemiştir

Yağ oranı bakımından yaptığımız araştırma sonucunda, yağ oranı değerleri %39-42 arasında değişmiştir. Elde ettiğimiz bu değerler, Nollendorf (1969) %39.8-49.9, Atakişi (1977) %39.0-44.6, Çiçek (1990) %35.4-47.5, Shafii ve ark. (1992) %33.6-45.4, %38.08-41.03, Başalma (1997) %27.71-40.77, Özer ve Oral (1997) %38.8-45.8, Langer ve Hill (1982), %40-46, Kolsarıcı ve Başoğlu (1984) %41.18-48.72, Grant ve Beversdorf (1985) %40-44, Göksoy ve Turhan (1986) %41.8-44.4 olarak bildirdiği değerlerle uyum sağlamıştır. Karacaoğlu ve ark. (1988) %43.92-48.32, Rao ve Mendham (1991) %47.4-51.0, Önder ve ark. (1994) %44.74-47.85, Karaaslan ve

Özgüven (1998) %44.4-46.0 olarak bildirdikleri değerlere göre düşük kalmıştır. Schuster'e (1970) göre, kanola çeşitlerinin yağ oranı ve kalite özellikleri üzerinde genotipik yapı, çevre şartlarından daha etkili olmakla birlikte, geniş ölçüde değişen ekstrem değerler yıl, lokasyon ve çevresel faktörlerin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Morrison ve ark. (1990), Mısra ve Rana (1992), Leach ve ark. (1999), tarafından yağ oranı bakımından sıra arası uygulamaları arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Shrief ve ark. (1990) yağ veriminde yüksek sıklığın daha büyük değerler verdiğini belirtirken, Chauhan ve ark. (1992) sıra arasının genişlemesiyle yağ oranının azaldığını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte Oad ve ark. (2001), Momoh ve ark (2001), yüksek yağ verimi için geniş sıra arasının en iyi olduğu bildirmişlerdir.

Araştırmamızda sıra aralığının yağ oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. En yüksek yağ oranı (%41) 39 cm sıra arasından elde edilmiştir. Bu sonuç ile diğer araştırmalar arasında görülen bazı farklılıklar, genotip ve ekolojik faktörlerin farklılığından kaynaklanabilmektedir.

5.SONUÇ

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde 4 kanola çeşidi, 3 farklı sıra aralığında ekim yapılarak, sıra aralıklarının verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek, Aydın iline en uygun sıra aralığını ve çeşidi tespit etmek için yapılan bu çalışma, iki faktörlü tesadüf blokları deneme deseninde ve üç tekrarlamalı olarak 2008-2009 üretim sezonunda yürütülmüştür.

Çalışmada tohum verimi, bitki boy uzunluğu, bitkideki yan dal sayısı, bitkideki harnup sayısı, harnuptaki tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve yağ oranı değerleri incelenmiş ve elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Çalışmaya konu olan kanola çeşitlerinde farklı sıra aralıklarının, bitki boyu, bitkideki yan dal sayısı, bitkideki harnup sayısı, harnuptaki tohum sayısı ve tohum verimi üzerine önemli etkisinin olduğu, bin tane ağırlığı ve yağ oranına ise önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre tohum verimi yönünden, 13 cm sıra aralığında 221.9 kg/da ile “Okran” çeşidi en iyi sonucu vermiştir. En düşük tohum verimi 39 cm sıra aralığında 63.3 kg/da olarak yine “Okran” çeşidinden alınmıştır. Sıra aralığının 13 cm’den 39 cm’e genişletilmesi sonucu her dört çeşidin tohum veriminde dikkate değer düşüşler oluşmuştur. Tohum verimi yönünden, çeşitler arasında önemli fark olmamasına karşın, en uygun çeşidin “Okran ve Californium”, en uygun sıra aralığının ise 13 cm sıra aralığı olduğu saptanmıştır.

İncelenen verim unsurlarından bitki boyu, bitkideki yan dal sayısı, bitkideki harnup sayısı ve harnupta tohum sayısı bakımından çeşit ve sıra araları arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunurken, bin tane ağırlığı bakımından önemsiz bulunmuştur.

Çeşit ve sıra aralarına göre değişen ve sıra aralığındaki genişlemeye bağlı olarak azalan bitki boyu bakımından, sıra aralıklarının ortalaması olarak en yüksek değer 158.58 cm ile 13 cm, en düşük değer 149.58 cm ile 39 cm sıra aralığından elde

edilmiştir. Kullanılan çeşitler arasında 13 cm sıra aralığında “Licord” 183 cm ile en uzun, 26 cm sıra aralığında “Californium” 126 cm ile en kısa boylu çeşit olmuştur.

Bitkideki yan dal sayısı bakımından sıra aralıklarının ortalaması olarak 39 cm sıra aralığında yapılan ekimin en yüksek (9.01 adet), 13 cm’de yapılan ekimin ise en düşük (6.92 adet) değere sahip olduğu ve genel olarak sıra aralığı genişledikçe yan dal sayısının arttığı tespit edilmiştir. Çeşitler arasında 39 cm sıra aralığında “Californium” 10.40 adet ile en fazla, 13 cm sıra aralığında “Orkan” 5.06 adet ile en düşük değere sahip olmuştur.

Bitkideki harnup sayısının sıra aralığı genişledikçe arttığı belirlenmiş olup sıra aralıklarının ortalaması olarak en yüksek değer (237.64 adet) 39 cm, (202.53) 13 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Çeşitler içinde “Licord” 364.06 adet ile en yüksek, “Orkan” 134.53 adet ile en düşük değere sahip olmuştur.

Harnupta tohum sayısının çeşitlere göre değiştiği, sıra aralığını önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çeşitler arasında harnupta tohum sayısı en yüksek 28.93 adet ile “Oase”, en düşük 21.46 adet ile “Californium” çeşidinden elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığı bakımından sıra araları ve çeşitler arasındaki farklılık istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte en yüksek değer, dört çeşitte de 3.0 g ile 13 cm sıra aralığında elde edilirken, en düşük değer 26 cm sıra aralığında 2.6 g ile “Oase” çeşidinde bulunmuştur.

Ham yağ oranı bakımından sıra araları ve çeşitler arasındaki farklılık araştırmada istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır. Yağ oranı %39-42 arasında değişmiştir.

Sonuç olarak, tohum verimi yönünden en uygun sıra aralığının, en dar sıra aralığı olan 13 cm’de olması, bundan sonra bu konuda yapılacak çalışmalarda, sıra aralığının biraz daha daraltılarak yapılmasında yarar olacaktır.

KAYNAKLAR

Algan, N. 1985.İslah Edilmiş Bazı Kolza Çeşitlerinin Değişik Yetiştirme Koşulları Altındaki Reaksiyonları Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir.

Anonymous., 2007. FAO verileri.

Anonymous., 2008.TUİK, Tarım istatikleri verileri

Atakişi, İ.K. 1977. Çukurova'da yetiştirilebilecek kanola çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar. **Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıllığı**. Sayı:1,27-55.

Başalma, D. 1997. Adaptation of winter type Germany originated rapeseed (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) cultivars under Ankara conditions. **Tarım Bilimleri Dergisi**. 3(3): 57-62.

Başalma, D., Kolsarıcı, Ö. 1997. Determination of yield components 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.** 141-146, Antalya.

Bilsborrow, P.E., Evans, E.J., Zhao, F.J. 1993. The influence of spring nitrogen on yield components and glucosinolate content of autumn sown oilseed rape (*Brassica napus*). **Journal of Agricultural Science**. 120: 219-224.

Campbell, D.C., Kondra, Z.P. 1978. Relationships among growth patterns, yield components and yield of rapeseed. **Canadian Journal of Plant Science**. 58: 87-93.

Chauhan, A. K., Singh, M., Dadhwal, K.S. 1992. Effect of nitogen level and row spacing on the performance of rape (*Brassica napus*). **Indian Journal of Agronomy**. 37 (4): 851-853.

Christensen, J.V., Drabble, J.C. 1984. Effect of row spacing and seeding rate on rapeseed yield in Northwest Alberta. **Canadian Journal of Plant Science**. 64: 1011-1013.

Clarke, J.M., Simpson, G.M. 1978. Influence of irrigation and seeding rates on yield and yield components of *Brassica napus* cv. Tower. **Canadian Journal of Plant Science**. 58: 731-737.

Cramer, N. 1990. Raps. Zuchtung-Anbau und Vermarktung von Körnerraps.

Diepenbrock, W., Henning, K., 1978. Bauernblatt für Schleswig-Holstein, 128: 1154-1156

Çiçek, N. 1990. Yazlık kanola (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg.) çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. **Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi**. 14(3): 283-279.

Erdem, Ç. 1993. Türkiye’de yağ bitkileri tarımının bugünkü durumu ve geliştirme imkanları. **Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Semineri**.

Faraji, A. 2003. Effects of row spacing and seed rate on yield and yield components of rapeseed (Quantum cultivar) in Gonbad. **Agricultural Research Station of Gonbad**, Gonbad Kavous, Iran.

Gizlenci, Ş. Dok, M. Acar, M. 2002. Orta Karadeniz sahil kuşağında kanola için en uygun sıra aralığının belirlenmesi. **Karadeniz Tarımsal Araş. Enst.** Gelemen, Samsun.

Gizlenci, Ş. Dok, M. Acar, M. 2005. Orta Karadeniz Sahil Kuşağında Kolza İçin En Uygun Sıra Aralığının Belirlenmesi. **Hasat Der.** Eylül 2005, Yıl: 21, Sayı: 244, S:88-94.

Göksoy, A.T. Turan, Z.M. 1986. Bazı yağlık kanola (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) çeşitlerinde verim ve kaliteye ilişkin karakterler üzerinde araştırmalar. **Uludağ Üniv. Zir. Fak. Der.** 5:75-83.

- Grant, I., Beversdorf, D.W. 1985. Agronomic performance of triazine-resistant singe-cross hybrid oilseed rape. **Canadian Journal of Plant Science**. 65 : 889-892.
- Heidari, S., Khademi, K., Nazarian, F., Ghalavand, 2000. Study of row spacing effects on yield and yield components of rapeseed (*Brassica napus*) cultivars in Khorramabad. **Journal of Agricultural Sciences - Islamic Azad University, Lorestan, Iran**.
- Huhn, M., Schuster, W. 1975. Untersuchungen zur quantitativen ein schätzung von konkurrenzeffekten in winter-rapshestanden. **Z. Pflanzenzuecht**. 75: 217-236.
- İlisulu, K. 1970. Fransa ve Almanya'dan getirilen kanola çeşitlerinin Ankara iklim ve toprak şartları altında adaptasyon durumları, tohum verimleri ve diğer bazı özelliklerin tespiti. **Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı**. 20(1):132-157.
- Ionescu, S. Groza, N., Constantinescu, E., Gird, D., Petcu, V., Vilau, N. 1989. Contributions to the development of cropping technology of autumn sown oilseed rape under irrigation in South-Eastern Oltenia. **Analele Institutului de Cercetari Pentru Cereale Si Plante Tehnice Fundulea**. 57 : 301-314.
- İncekara, F. 1972. **Endüstri Bitkileri ve Islahı**. Cilt 2. Ege Üniv. 198 s. İzmir.
- Karaaslan, D. Özgüven, M. 1998. Gap Bölgesi'nde farklı kanola çeşitlerinin tohum verimi ve yağ kalitesi üzerine azot dozlarının etkisi. **Çukurova Üniv. Zir. Fak. Der.** 13 (3) : 175-184.
- Karacaoğlu, N., Kaya, Ç., Çiçek, N. 1988. Kanola araştırmaları. **T.O.K.B. Ege Tarımsal Araş. Enst. İzmir**.
- Kaya, M. Z. 1996. Konya ekolojik şartlarında yazlık ve kışlık bazı kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin ekim zamanlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Lisans Tezi, **Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**, Konya
- Kaya, Y. 2009. Dünya Ayciçeği Derneği Basın Açıklaması. www.tumgazeteler.com

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

Klapp, E. 1967. Lehrbuch des Acker und Pflanzenbaues. **Verlag Paul Parey**, s: 458-464. Berlin.

Koç, H. 1999. Farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafenin bazı kışlık kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. **Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu**, 225-235, Samsun.

Kolsarıcı, Ö., Başoğlu, F., 1984. Yağ kalitesi ve yağ oranı yüksek kışlık kanola çeşit ve hatlarının verim komponentleri yönünden karşılaştırılması. **Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı**. 34: 66-76.

Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., Mert, M., Arslan, B. 1995. Yağlı tohumlu bitkilerin tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. IV. **Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi**. 1. Cilt, 467-483, Ankara.

Kondra, Z.P. 1977. Effect of planted seed size and seeding rate on rapeseed. **Canadian Journal of Plant Science**. 57: 277-280.

Kotecki, A., Wladyslaw, M., Kozak, M., Pogorzelec, A. 2007. The effect of plants location in a canopy on the growth and yield of rape hybrids and population cultivars. Part I. Plant morphology and seed yields. **Department of Crop Production. Zesz. Nauk. UP Wroc.**, Rol.,2007, XC, Nr 553, 7-39. Poland.

Kumar, R., Negi, P.S., Singh, C.M., Mankotia, B.S. 1996. Performance of gobhi sarson (*Brassica napus subsp. Oleifera var.napus*) under various planting dates and row spacing in Himachal Pradesh. **Indian Journal of Agronomy**. 41 (1): 98-100.

Langer, R.H.M., Hill, G.D. 1982. Agricultural Plants. **Cambridge University Pres**. 167-177, England.

- Leach J.E., Stevenson H.J., Rainbow A.J., Mullen L.A. (1999): Effects of high plant populations on the growth and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus*). **J. Agr. Sci.**, 132: 173–180
- May, W.E., D.J. Hume, and B.A. Hale. 1993. Effects of agronomic practices on free fatty acid levels in the oil of Ontario-grown spring canola. **Can. J. Plant Sci.** 74:267–274.
- Misra, B.K., Rana, N.S., 1992. Response of yellow sarson (*Brassica napus var. glauca*) to row spacing and nitrogen fertilization under late-sown conditions. **Indian Journal of Agronomy**. 37 (4) : 847-848.
- Momoh E.J.J., Song, W.J., Li,H.Z., Zhou W.J. 2001. Seed yield and quality responses of winter oilseed rape (*Brassica napus*) to plant density and nitrogen fertilization. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, Hangzhou,China.
- Morrison, M.J., McVetty. PBE., Scarth, R. 1990. Effect of row spacing and seeding rates on summer rape in Southern Manitoba. **Canadian Journal of Plant Science**. 70(1): 127-137.
- Nollendorf , A.F. 1969. Studies in winter rape and winter turnip rape seed in connection with breeding for chemical composition. **Field Crops Abst.** 22(3): 427.
- Ohlsson, I. 1974.Rowspacing in spring-sown oilseed crops. p. 212–215. **In Proc. Int. Rapskongress**, 4th, Giessen, West Germany. 4–8 June 1974.
- Oad, F.C., Solangi, B.K., Samo M.A., Lakho A.A., Hassan, ZIA-UL., Oad, N.L. 2001. Sindh Agriculture University **Tando Jam–Pakistan Agriculture Research Institute**, Tando Jam–Pakistan.
- Öğütçü, Z. 1979. Orta Anadolu koşullarında Yetiştirilen kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* (Metzg.) Sinks.) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteye ilişkin Karakterleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları: 717, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 417, Ankara.

- Önder, M., Çetin, A., Gemalmaz, F., Sadıç, S., Demireli, A. 1994. Farklı azot dozlarının yazlık kanola çeşitlerinin tane verimi, ham yağ oranı ve bazı verim unsurları üzerine etkisi. **Selçuk Üniv. Zir. Fak. Der.** 5 (7) : 63-71.
- Öz, M. 2002. "Bursa MustafaKemalPaşa ekolojik koşullarında değişik bitki sıklıklarının bazı kışlık kanola çeşitlerinin performansı üzerine etkileri" **Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, (2002) 16 (2): 11-24
- Özer, H., Oral, E. 1997. Erzurum ekolojik koşullarında bazı kanola (*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., Tansı, S., Gür, M.A. 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne uygun kanola çeşitlerinin saptanması. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Genel Yayın No: 36, **Gap Yayınları** No:65, Adana.
- Özgüven, M. 1995. Yağ bitkileri, Cilt II, G.Ü. **Ziraat Fakültesi Ders Kitabı** No:47, Adana.
- Öztürk, Ö. 2000. Bazı kışlık kanola çeşitlerinde Farklı ekim zamanı ve sıra arası uygulamalarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Doktora Tezi, **Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst.** Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Parodi, P.C., Nebreda, M., Rojas, L. G. 1989. Rapeseed varieties for chile free of erucic acid in the oil and glucosinolates in the meal. 2. Response to some management practices in spring germplasm. **Field Crops Abst.** 45 (4).
- Patil, B.B., Rajant, D.E. 1978. Studies on the effect of nitrogen fertilizer, row spacing and use of antitranspirants on rapeseed (*Brassica campestris*) grown under dryland conditions. **Journal Agricultural of Science.** 9 (2): 257-264.
- Pop, I. 1988. Influence of some technological elements on yields and quality of autumn sown rape. **Herbage Abst.** 058-00733.

Potter T.D., Kay, J.R., Ludwig, I.R. 1999. Effect of row spacing and sowing rate on canola cultivars with varying early vigour, in: proceedings of the 10th GCIRC **International Rapeseed Congress, Canberra, Australia**, 26-29 Sept. 4pp.

Rao, M.S.S., 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.

Röbbelen, G., Leitzke, B. 1974. Stand und probleme der züchtung erucasaeurearmer rapssorten in der Bundersrepublik Deutschland. Proc. 4. Int Rapskongress, 63-71, Giessen.

Sağlam, C., F. Aslanoğlu, 1999. Kışlık Kanola Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. **Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi**, 15-18 Kasım 1999, 88-91, Adana.

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

Schuster, W., Sra, S.S. 1979. Ertragsaufbau verschiedener winter und sommerraps rapssorten. *Z. Acker und Pflanzenbau.* 148 : 348-366.

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

Shafii, B., Mahler, K.A., Price, W.J., Auld, D.L. 1992. Genotype x environment interaction effects on winter rapeseed yield and oil content. **Crop Science.** 32 (4) : 922-927.

Shrief, S.A., Shabana, R., İbrahim, A.F., Geisler, G. 1990. Variation in seed yield and quality characters of four spring oil rapeseed cultivars as influenced by population arrangements and densities. **Journal of Agronomy and Crop Science.** 165 (2-3) : 103-109.

Sierts, H.P. and G. Geister, 1987. Yield components stability in winter rape (*Brassica napus* L.) as a function of competition within the crop. *7th Int. Rapeseed Congress*, p. 182. May 11-19, 1987, Poznan, Poland.

Sims, R.E.H. 1976. Effects of planting pattern and sowing method on the seed yield of safflower, oilseed rape and lupin. *N.Z. J. Exp. Agric.* 4:185-189.

Sobutay, T. 2004. Sektör Araştırması. İstanbul Dış Ticaret Odası, **Dış Ticaret Şubesi Araştırma Servisi**. İstanbul.

Şaman, Ş. 1983. Ürün tarımı araştırma-yayım projesi kanola dilimi. 1982-1983 Yılı Gelişim Raporu, **T.C.T.O.K.B. Proje ve Uyg. Gen. Müd.** Antalya.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Kaş'da doğdu. İlk öğrenimini Sarıbelen İlkokulunda, orta öğrenimini Kalkan Süleyman Yılmaz Ortaokulunda ve lise öğrenimini Fethiye Lisesinde tamamladı.

1995 yılında Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümüne girdi. 2000 yılında Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldu.

2006 yılı Eylül ayında, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Eğitimi almaya hak kazandı.