

**BİTKİ SIKLIĞININ KIŞLIK KOLZA
ÇEŞİTLERİNDE VERİM, VERİM
KOMPONENTLERİ VE YAĞ ORANI
ÜZERİNE ETKİSİ**

OSMAN SARGIN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİTKİ SIKLIĞININ KIŞLIK KOLZA ÇEŞİTLERİNDE VERİM,
VERİM KOMPONENTLERİ VE YAĞ ORANI ÜZERİNE ETKİSİ**

OSMAN SARGIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI


AKADEMİK DANIŞMAN
Prof. Dr. Ş. METİN KARA

ORDU – 2012

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 14/03/2012 tarihinde yapılan sınav ile Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ş. Metin KARA 

Üye : Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Fatih ÖNER 

ONAY :

20.01/2012



Doç. Dr. Latif KELEBEKLİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BİTKİ SIKLIĞININ KIŞLIK KOLZA ÇEŞİTLERİNDE VERİM, VERİM KOMPONENTLERİ VE YAĞ ORANI ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZ

Kolza (*Brassica napus* L.) Türkiye’de önemli bir alternatif yağ bitkisidir ve üretimi son birkaç yıl içinde çok önemli düzeyde artış göstermiştir. Bu araştırma, üç kışlık kolza çeşidinde (Nelson, Bristol ve ES Hydromel) farklı sıralıklarının (15, 30, 45 ve 60 cm) verim, verim unsurları ve yağ oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla Ordu ilinde 2010-2011 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Tarla denemesi, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre, ana parsellere çeşitler ve alt parsellere sıra arası uygulamalar yerleştirilerek, üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Çalışmada bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı, kapsül uzunluğu, kapsülde tohum sayısı, bin tane ağırlığı, protein oranı, yağ oranı, tohum verimi ve yağ verimi incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı ve yağ oranında çeşitlerin etkisi önemli bulunmuştur. Buna karşılık, sıra aralıklarının etkisi bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı, bin tohum ağırlığı, protein oranı ve tohum veriminde önemli çıkmıştır. Kapsül uzunluğu ve kapsüldeki tohum sayısı çeşit ve sıra aralığından etkilenmemiş, çeşit x sıra arası interaksyonu incelenen bütün özelliklerde önemsiz bulunmuştur. Yağ oranı sıra aralıkları ve çeşitlere göre sırasıyla % 46.22-46.97 ve % 45.40-47.45 sınırları arasında değişim göstermiştir. Tohum verimi, sıra arası mesafe azaldıkça çok önemli derecede artmış ve 15 cm sıra arasından (329.84 kg/da), 60 cm sıra arasına (186.34 kg/da) göre % 177 daha fazla verim elde edilmiştir. Dar sıra aralıklarında (15 ve 30 cm) yağ verimi, geniş sıra aralıklarına (45 ve 60 cm) göre daha yüksek olup, en yüksek yağ verimi (150.75 kg/da) 15 cm sıra aralığından alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kanola, protein oranı, sıra aralığı, yağ bitkisi, yağ verimi

EFFECT OF PLANT DENSITY ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND OIL RATIO IN WINTER RAPESEED CULTIVARS

ABSTRACT

Rapeseed (*Brassica napus* L.) is an important oilseed crop in Turkey and its production has increased dramatically during the past few years. This study was carried out to determine the effect of different plant densities (15, 30, 45 and 60 cm row spacings) on yield, yield components and oil ratio in three winter rapeseed cultivars (Nelson, Bristol and ES Hydromel) in Ordu province in 2010-2011 growing season. The field experiment was set up as split plot in randomized complete block design with three replications and the cultivars were assigned to main plots while the plant densities to subplots. Plant height, the number of branches and capsules, capsule length, seed number per capsule, thousand seed weight, protein and oil content, seed and oil yield were evaluated in the study.

The results revealed that the effect of cultivars was significant on plant height, branch and capsule numbers and oil ratio. The effects of row spacings, however, were significant on plant height, the number of branches and capsules, thousand seed weight, protein ratio, seed yield and oil yield. Capsule length and number of seed per capsule were neither affected by cultivars nor by row spacings. Interaction effect of cultivars by row spacings was insignificant for all studied traits. Oil content varied within the range of 46.22-46.97% for row spacings and 45.40-47.45% for cultivars. Seed yield increased significantly with decreasing row spacings with the 15-cm row spacing (3249.4 kg ha⁻¹) producing 177% higher yield than the 60-cm row spacing (1863.4 kg ha⁻¹). Oil yield was significantly higher in narrow rows (15 and 30 cm) than in wide rows (45 and 60 cm) with the highest (1507.5 kg ha⁻¹) at the 15-row spacing.

Key Words: Canola, oilseed, oil yield, protein content, row spacing

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime başlamamla birlikte yakından tanıma imkanı bulduğum hayata karşı sevinci, insanlara yol göstericiliğiyle, farklılıklarıyla ve farklılıklara duyduğu hoş görüşüyle kendime model seçtiğim, çalışmalarımda bana her türlü destek ve yardımlarını esirgemeyen ve hakkını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim **Sayın Hocam Prof. Dr. Ş. Metin KARA**'ya hayat boyu teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda istatistiki analizler ve sonuçların değerlendirilmesinde bilgi ve tecrübesiyle yardımcı olan **Sayın Yrd. Doç. Dr. Fatih ÖNER**'e, tarla denemesinin kurulmasından tezin yazımı dahil her konuda büyük emeği geçen **Araş. Gör. Mesut UYANIK**' a, arazi çalışmalarında emek harcayan tüm arkadaşlarıma ve hiçbir zaman maddi-manevi desteğini esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÇİZELGELER LİSTESİ	v
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	12
3.1.2. İklim Özellikleri	12
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi	13
3.2.2. Araştırmada İncelenen Özellikler	14
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	16
4.1. Bitki Boyu	16
4.2. Yan Dal Sayısı	18
4.3. Kapsül Sayısı	20
4.4. Kapsül Uzunluğu	22
4.5. Kapsülde Tane Sayısı	23
4.6. Bin Tane Ağırlığı	25
4.7. Protein Oranı	27
4.8. Yağ Oranı	28
4.9. Tohum verimi	30
4.10. Yağ verimi	32
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	35
6. KAYNAKLAR	39
7. ÖZGEÇMİŞ	43

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Deneme yerinin toprak özellikleri	12
Çizelge 3.2. 2010-2011 üretim sezonu ve uzun yıllara ait iklim değerleri	13
Çizelge 4.1.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analizi	16
Çizelge 4.1.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında bitki boyu değerleri	16
Çizelge 4.2.1. Farklı sıra aralığında kolza çeşitlerinin yan dal sayısına ait varyans analizi	18
Çizelge 4.2.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında yan dal sayıları	19
Çizelge 4.3.1. Farklı sıra aralığında kolza çeşitlerinin kapsül sayısına ait varyans analizi	20
Çizelge 4.3.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında kapsül sayıları	21
Çizelge 4.4.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin kapsül uzunluğuna ait varyans analizi	22
Çizelge 4.4.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında kapsül uzunlukları	23
Çizelge 4.5.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin kapsülde tane sayısına ait varyans analizi	24
Çizelge 4.5.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında kapsülde tane sayıları	24
Çizelge 4.6.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analizi	25
Çizelge 4.6.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında bin tane ağırlıkları	26
Çizelge 4.7.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin protein oranına ait varyans analizi	27
Çizelge 4.7.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında protein oranları	28
Çizelge 4.8.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analizi	29
Çizelge 4.8.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında yağ oranları	29
Çizelge 4.9.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin tohum verimine ait varyans analizi	30
Çizelge 4.9.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında tohum verimleri	31
Çizelge 4.10.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin yağ verimine ait varyans analizi	33
Çizelge 4.10.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında yağ verimleri	33

1. GİRİŞ

Dünya üzerindeki hızlı nüfus artışı, toplumların hayat seviyesinin yükselmesi, şehirleşme, sanayileşme ve doğal kaynakların tahribi gıda maddelerine olan ihtiyacı her geçen gün artırmaktadır. İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesi için günlük olarak belirli miktarlarda başta proteinler, karbonhidratlar ve yağlar olmak üzere temel ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir (Öztürk, 2000).

İnsanın yaşamsal faaliyetleri için ihtiyaç duyulan enerjinin en önemli kaynağını oluşturan yağlar, birim ağırlıkta en yüksek enerjiyi veren ve enerji depolamak için oldukça uygun olan biyokimyasallardır. Yetişkin bir insanın günlük faaliyetlerini sürdürebilmesi için yaklaşık 2000 kaloriye ihtiyacı olduğu bilinmektedir. Dengeli beslenme kurallarına göre, ihtiyaç duyulan miktarın 650–700 kalorilik kısmının yağlardan karşılanması gerekmektedir (Dok ve ark., 2003). Hayvansal yağların, insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen doymuş yağ asitlerini yüksek oranda ihtiva etmeleri yanında üretiminin pahalı ve sınırlı olması sebebiyle, daha sağlıklı ve ucuz olan bitkisel kaynaklı yağlara olan talep gittikçe artmaktadır (Demirci ve Alparşlan, 1991). Ayrıca, son yıllarda dünyada yaşanan petrol fiyatlarındaki aşırı dalgalanmalar ve oluşan ekonomik krizlere çözüm bulmak amacıyla, petrole alternatif yeni yakıt ve enerji kaynakları aranmaktadır. Günümüzde bu konuda ilk akla gelen ve en cazip olan alternatiflerin başında bitkisel yağlar yer almaktadır (Gizlenci ve ark., 2007b).

İnsan ve hayvan beslenmesindeki öneminin yanı sıra, çok sayıda sanayi kolunun temel hammaddesi olan ve son zamanlarda enerji kaynağı olarak kullanılan yağlı tohumların üretimi ve tüketimi her geçen gün artmaktadır. Yağlı tohum üretimi dünyada son 15-20 yıl içerisinde büyük bir gelişme göstermiş ve 2009 yılında dünya yağlı tohum üretimi 395 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya yağlı tohum üretiminde soya 211 milyon ton ve % 53 payla 1. sırada, kolza ise 58 milyon ton ve % 15 payla 2. sırada yer almaktadır. Soya ve kolzayı; 41 milyon ton ile pamuk çiğidi (% 10), 34 milyon ton ile yarfıstığı (% 9) ve 33 milyon ton ile ayçiçeği (% 8) izlemektedir. Aynı yılda 129.5 milyon ton olan bitkisel yağ tüketiminin % 80'den fazlasını; palm (% 32), soya (% 28), kolza (% 15) ve ayçiçeği (% 8) karşılamıştır (Anonim, 2011a).

Ülkemizde son yirmi yıl içinde yağlı tohumlu bitkilerin ekim alanı ve üretiminin inişli-çıkışlı bir seyir izlediği dikkati çekmektedir. Bu dönemde yağlı tohumlu bitkilerin ekim alanı % 25 oranında azalırken, yağlı tohum üretiminde % 10'luk bir artış olmuştur.

Pamuk, soya ve susam ekim alanları % 35-85 arasında değişen oranlarda azalırken, kolza ve aspir ekim alanlarında sırasıyla 15 ve 145 katlık bir artış olmuştur. Buna karşılık, susam ve soya üretimi % 46 ve % 76 oranında azalmış, ayçiçeği ve yerfıstığı üretimi % 23 ve % 43'lük bir artış göstermiştir. Bu dönemde en dikkat çekici üretim artışı kolza (55 kat) ve aspirde (160 kat) gerçekleşmiştir (Anonim, 2011b). Kolza ekim alanı 2009 yılında 327.767 dekara ve üretimi 113.886 tona ulaşmıştır.

Türkiye'de 2009 yılında yaklaşık 2 milyon ton yağlı tohum üretilmiş ve bu tohumların işlenmesinden 600 bin ton civarında ham yağ elde edilmiştir. Ülkemizde üretimi yapılan yağlı tohumlu bitkiler, toplam bitkisel yağ tüketiminin ancak % 30'unu karşılamakta; geri kalan % 20'lik kısım yağlı tohum, % 50'lik kısım ise ham yağ olarak ithal edilmek suretiyle, mevcut yağ açığı giderilmeye çalışılmakta ve bu ithalat sonucunda milyarlarca döviz yurtdışına ödenmektedir. Nitekim 2009 yılı verilerine göre 1,7 milyon ton yağlı tohum ve 1 milyon ton ham yağ ithal edilmiş; karşılığında 2,2 milyar dolar döviz ödenmiştir (Uyanık ve Kara, 2011). Yağlı tohum ve bitkisel yağ açığımızı kapatmak için ülke genelinde yağ bitkilerinin ekim alanı ve birim alan verimleri arttırılmalı, alternatif yağ bitkilerinin üretimi teşvik edilmelidir.

Tohumunda yüksek oranda yağ içeren (% 45-50), yağı oleik asit ve omega-3 gibi insan sağlığı için oldukça önemli yağ asitlerince zengin olan kolza, yağ açığının kapatılmasında önemli bitkilerden birisi olabilir. Kolza, kışlık formlarının bulunması, adaptasyon alanının genişliği, toprak isteklerinin azlığı, ekimden hasada kadar mekanizasyona elverişli olması, biyoyakıt olarak kullanıma uygunluğu ve hububat tarımının yapıldığı yerlerde kolayca yetişmesi gibi üstünlükleriyle de üretim deseninde yer alması gereken önemli bir bitkidir (Öztürk, 2000; Uyanık ve Kara, 2011).

Kolza (*Brassica napus* L.) turpgiller (*Brassicaceae*) familyasına ait yazlık ve kışlık formları olan bir yağ bitkisidir. 1970-1980 yılları arasında Kanadalı ıslahçılar tohumunda insan sağlığı için zararlı olan erusik asit, küspesinde ise hayvanlar için zehirli bir alkaloid olan glikozinolat içermeyen kolza tiplerini (kanola) ıslah etmişlerdir. Kolza tohumundan elde edilen yağ yemeklik sıvı yağ olarak kullanıldığı gibi, margarin yapımında da kullanılmaktadır.

Kolza yağı mevcut bitkisel yağlar içerisinde en fazla doymamış yağ oranına sahiptir. Özellikle yüksek oranda oleik asit içermesi ve linoleik asit oranının yüksek olması yemeklik olarak çok iyi kalitede olduğunu göstermektedir. Kolza yağı, kaynama noktasının yüksekliği ile iyi bir kızartma yağı oluşunun yanı sıra, E vitaminince zengin

olması dolayısıyla da kaliteli bir yemeklik yağıdır. Kolza küspesi yem sanayimizin protein açığının kapatılmasında önemli bir potansiyele sahiptir. Kışlık olarak ekildiği için yaz başlangıcında hasat edilen kolza, yağlı tohum arzının en az olduğu dönemde bitkisel yağ ve küspe ihtiyacını çok rahatlıkla karşılayabilir. Ayrıca kolza erken çiçek açması dolayısıyla çiçeklerin kıt olduğu Şubat ve Mart aylarında önemli bir arı merası oluşturur (Acar ve ark., 2005).

Kolza tarımında ekolojik şartlara uygun çeşit seçimi, üreticinin alması gereken en önemli kararların başında gelmektedir. Uygun çeşit seçiminde öncelikle çeşidin verim seviyesi ve yağ içeriği olmak üzere olgunlaşma süresi, hastalık ve zararlılara dayanıklılığı gibi özellikleri göz önüne alınmalıdır. Ekolojik faktörlerin etkisiyle, çeşitlerin verimleri yıldan yıla ve bölgeden bölgeye çok önemli farklılık gösterebilir. Nitekim ülkemizin değişik bölgelerindeki çeşit verim denemelerinde çok farklı verimlerin alındığı bildirilmektedir. Kışlık kolzada tane verimi Diyarbakır'da 94-247 kg/da (Karaaslan, 1999), Ankara'da 163-264 kg/da (Başalma, 2004), Van'da 97-144 kg/da (Tunçtürk ve ark., 2005) ve Samsun'da 219-444 kg/da (Gizlenci ve ark., 2011) arasında değişim göstermiştir. Bu nedenle, herhangi bir ekoloji için uygun kolza çeşidinin seçiminde çok dikkatli olunmalı ve çeşit verim denemeleri bulgularına göre çeşit seçimi yapılmalıdır (Arslan ve ark., 2007).

Birim alandaki bitki sayısı, tarla bitkilerinde verim ve verim unsurlarını etkileyen en önemli üretim faktörlerinden birisidir. Tarla tarımında genel kural olarak, birim alanda optimum bitki sıklığı ile bitki gelişimine en uygun ortam ve yeterli alanın sağlanmasına özen gösterilir (Algan, 1985). Birim alandaki optimum bitki sayısı çeşit, ekim zamanı, rakım, yağış ve toprak verimliliği gibi faktörlere göre değişir. Kısa boylu, vejetatif aksamı küçük, dal ve yaprak sayısı az ve bitki gelişmesi hızlı olduğu için verim seviyeleri nispeten daha düşük olan erkenci çeşitlerin, daha yüksek bitki sıklıklarında yetiştirilmesi önerilmektedir.

Birim alanda bitki sıklığının artması, genel kural olarak, bitki başına verimin azalmasına yol açar. Ancak birim alandaki bitki sayısı, bitki başına verim azalmasını telafi edecek seviyede olursa, birim alandan elde edilen toplam verim artmaktadır. Bunun tersine, bitki sıklığı azalınca, bitkiye düşen yaşam alanı artacağı için bitki başına verim de artar, ancak birim alandaki bitki sayısı az olduğu için toplam verim azalmaktadır. Birim alanda yeterli sayıda ve homojen bitki sıklığı esas olarak; bitki boyu, dal sayısı, kapsül sayısı, tohum sayısı ve tohum ağırlığı gibi verim unsurları

arasındaki doğrudan veya dolaylı ilişkileri etkilemekte ve bunun sonucunda birim alan verimi azalmakta ya da artmaktadır. Kolzada dünya ve ülkemizde son yıllarda yapılan çoğu çalışmalarda dar sıra aralıklarında daha yüksek verimlerin alındığı ve sıra arası genişledikçe verimin azaldığı bildirilmektedir (Özer, 2003; Faraji, 2004; Shain ve Valiollah, 2009; Farsak ve Kaynak, 2010).

Tarımı ve ekonomisi büyük ölçüde fındığa dayalı olan Ordu'da bitkisel ürün çeşitliliğinin artırılması konusunda yoğun çabalar sarf edilmektedir. Bu bağlamda kolza, özellikle sahil kesimindeki taban arazilerde, tarla tarımı içinde yer alabilecek alternatif yağ bitkilerinden birisi olabilir. Ancak literatürde, Ordu ilinde kolzada çeşit ve bitki sıklığı konusunda yürütülmüş bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu gerekçelerin ışığı altında, yürütülen tez çalışması, bazı kışlık kolza çeşitlerinde farklı sıra aralıklarının verim, verim öğeleri ve yağ oranı üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

Başalma ve Kolsarıcı (1998), Fransa orijinli beş kolza çeşidi ile Ankara'da iki yıl süreyle yürüttükleri araştırmada; bitki boyunun 131.9-164.2 cm, ana saptaki yan dal sayısının 5.0-6.5 adet, ana saptaki kapsül sayısının 45.8-56.9 adet, kapsül boyunun 6.3-7.6 cm, kapsüldeki tohum sayısının 25.6-32.7 adet, bin tane ağırlığının 3.4-4.6 g ve tohum veriminin 268.5-382.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Başalma (1999), farklı ekim normlarının (500, 1000 ve 1666 g/da) kışlık kolza çeşitlerinde morfolojik özellikler ve verim üzerine etkisini inceldikleri çalışmada; bitki boyunun 121.8-115.0 cm, ana saptaki yan dal sayısının 6.0-7.3 adet, ana saptaki kapsül sayısını 47.7-60.4 adet, kapsül boyunun 5.6-6.1 cm, kapsüldeki tohum sayısının 26.1-27.9 adet, bin tane ağırlığının 3.7-4.7 g, tohum veriminin 211.7-334.8 kg/da ve yağ oranının % 32.8-44.0 arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Aytaç ve Çamaş (1999) tarafından Samsun'da iki kolza çeşidi için uygun ekim zamanı ve sıra üzeri mesafenin (5, 10 ve 15 cm) belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada; bitki boyunun 65.4-76.3 cm, tohum veriminin 128.7-187.8 kg/da ve yağ oranının % 39.1-41.3 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Sağlam ve Arslanoğlu (1999), farklı sıra arası mesafelerde (15, 30, 45, 60 cm) yetiştirilen üç kışlık kolza çeşidinde ilk yıl bitki boyunun 120.6-140.1 cm, dal sayısının 4.57-5.6 adet, kapsül sayısının 87.6-155.3 adet ve tohum veriminin 142.9-194.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İkinci yılda bitki boyu 115.8-145.1 cm, dal sayısı 5.4-6.4 adet, kapsül sayısı 133.9-165.8 adet, bin tane ağırlığı 2.9-3.7 g, tohum verimi ise 190.4-235.8 kg/da sınırları arasında değişen değerler almıştır.

Öz ve ark. (1999) tarafından Bursa koşullarında yürütülen bir çalışmanın birinci yılında, sıra üzeri mesafelere göre (5, 10, 15 ve 20 cm), bitki boyu 135.7-143.4 cm, yan dal sayısı 5.6-7.0 adet, ana sapta kapsül sayısı 43.8-50.8 adet, bin tane ağırlığı 4.7-5.0 g ve tohum verimi 144.0-172.3 kg/da arasında değişmiştir. Çalışmanın ikinci yılında; bitki boyu 140.2-144.2 cm, dal sayısı 5.5-7.7 adet, ana sapta kapsül sayısı 50.3-55.3 adet, bin tane ağırlığı 4.6-4.9 g ve tohum verimi 106.8-121.2 kg/da olarak bulunmuştur.

Karaaslan (1999), Diyarbakır koşullarında yetiştirilebilecek kolza çeşitlerinin saptanması üzerine yapmış olduğu çalışmada materyal olarak on bir adet kolza çeşidi kullanmıştır. Araştırmada; bitki boyu 111.7-146.5 cm, yan dal sayısı 4.9-6.3 adet, kapsül sayısı 76.6-128.3 adet, kapsülde tohum sayısı 20.0-29.5 adet, bin tane ağırlığı

1.7-3.0 g ve tohum verimi 94.1-246.6 kg/da arasında değişmiştir. Kolza çeşitlerinde % 40.1-45.5 ile % 15.1-20.9 arasında değişen yağ ve protein oranı değerleri bildirilmiştir.

Karaaslan ve ark. (1999), Diyarbakır koşullarında kolzada tohumluk miktarının verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla; kolza çeşit ve dört tohumluk miktarı (0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 kg/da) kullanarak bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada bitki boyunun 133.5-151.5 cm, yan dal sayısının 5.3-8.1 adet, kapsül sayısının 120.0-244.5 adet, kapsüldeki tohum sayısının 20.3-25.2 adet, bin tane ağırlığının 2.5-2.9 g, tohum veriminin 174.4-325.5 kg/da, yağ oranının % 41.6-44.6 ve protein oranının % 16.2-19.6 arasında değiştığı belirlenmiştir.

Sağlam ve ark. (1999), kolza çeşitlerinin Tekirdağ koşullarına adaptasyonunu araştırmak üzere üç yıllık bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın ilk yılında altı kolza çeşidinde bitki boyu 95.8-119.8 cm, yan dal sayısı 3.5-4.9 adet, kapsül sayısı 62.0-92.0 adet, kapsüldeki tohum sayısı 18.3-23.2 adet, bin tane ağırlığı 3.5-4.9 g, tohum verimi 101.1-175.0 kg/da ve yağ oranı % 36-43 değerleri arasında değişim göstermiştir. İkinci yılda ise bitki boyunun 126.6-139.2 cm, yan dal sayısının 4.3-5.1 adet, kapsül sayısının 116.5-174.0 adet, kapsüldeki tohum sayısının 20.4-26.3 adet, bin tane ağırlığının 3.4-4.9 g, tohum veriminin 142.6-230.5 kg/da ve yağ oranının ise % 32-46 arasında değiştığı bulunmuştur. Çalışmanın üçüncü yılında, bitki boyu 109.3-144.0 cm, yan dal sayısı 4.5-5.9 adet, kapsül sayısı 109.1-155.7 adet, bin tane ağırlığı 2.9-3.4g, tohum verimi 170.6-228.6 kg/da ve yağ oranı % 38-48 değerleri arasında tespit edilmiştir.

Öztürk (2000), bazı kışlık kolza çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve sıra arası uygulamalarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini belirlemek için yapmış olduğu çalışmada; bitki boyunun 132.0-151.4 cm, yan dal sayısının 7.8-9.9 adet, kapsül sayısının 243.6-308.1 adet, kapsüldeki tohum sayısının 26.7-28.3 adet, bin tane ağırlığının 4.69-5.06 g ve tohum veriminin 391.9-435.4 kg/da, ham yağ oranının % 46.5-47.9 ve protein oranının % 23.4-26.6 arasında değiştığını bildirmiştir.

Saleem ve ark.(2001), kolzada harnup sayısı, tohum verimi, hasat indeksi ve yağ içeriğinin dar sıra aralıklarında (30 cm) önemli derecede arttığını; harnuptaki tane sayısı ve bin tane ağırlığının sıra aralığından etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Gizlenci ve ark. (2002), Samsun koşullarında farklı sıra aralıklarının (20, 30 ve 40 cm) kışlık kolza çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerine etkisini ortaya koyabilmek amacıyla yapmış oldukları üç yıllık çalışmada; yıllar ortalamasına göre

bitki boyunun 135.0-158.7 cm, dal sayısının 3.34-6.48 adet, bin tane ağırlığının 3.18-3.70 g ve tohum veriminin 188.9-360.3 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Öz (2002), Bursa koşullarında farklı ekim sıklıklarının iki kolza çeşidinde verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı iki yıllık çalışmada; bitki boyunun 137.9-159.0 cm, yan dal sayısının 5.6-8.3 adet, kapsül sayısının 178.5-247.7 adet, kapsüldeki tohum sayısının 30.7-34.4 adet, bin tane ağırlığının 4.5-5.0 g ve tohum veriminin 121.2-171.9 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Serinöz (2003) tarafından Ankara koşullarında yazlık kolza çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarında (25, 35, 45 cm) yürütülen bir çalışmada; bitki boyu 88.8-118.6 cm, dal sayısı 3.9-5.9 adet, ana saptaki kapsül sayısı 28.2-36.3 adet, bin tane ağırlığı 3.28-3.90 g, tohum verimi 58.7-110.3 kg/da ve yağ oranını % 35.3-39.7 arasında değişmiştir.

Özer (2003), Erzurum koşullarında sıra aralığının kolzada verim ve tarımsal özelliklere etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, dar sıra aralıklarında (15 cm) çiçeklenmenin geciktiği ve tohum veriminin en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, dar sıra aralığında yağ içeriğinin arttığı fakat bu artışın önemli olmadığı bulunmuştur.

Masood ve ark. (2003), sıra aralığı ve azot dozlarının kolzada verim ve verim öğelerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; bitkide kapsül sayısı, kapsülde dane sayısı, bin tane ağırlığı ve tane veriminin 45 cm sıra aralığında en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Başalma ve ark. (2003), dört farklı kolza çeşidinde farklı sıra arası mesafelerin (15, 30 ve 45 cm) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; bitki boyunu 124.1-126.6 cm, yan dal sayısını 4.9-5.3 adet, ana saptaki kapsül sayısını 50.3-53.1 adet, bin tane ağırlığını 3.56-4.52 g ve tohum verimini 231.0-243.4 kg/da ve yağ oranını % 42.8-44.2 değerleri arasında tespit etmişlerdir.

Dok ve ark. (2003), Amasya'nın Merzifon ilçesinde iki yıl süresince üç farklı kolza çeşidi, dört farklı azot dozu ve dört farklı tohum miktarı (600, 800, 1000 ve 1200 g/da) ile yürütmüş oldukları çalışmada, bitki boyunu 131.8-109.2 cm, bin tane ağırlığını 4.13-5.10 g ve tohum verimini 193-239 kg/da değerleri arasında tespit etmişlerdir.

Başalma (2004), farklı kökenli kışlık kolza çeşitlerinin Ankara koşullarında verim ve verim öğelerinin karşılaştırılması amacıyla iki yıl süreyle, yirmi beş kolza çeşidi kullanarak bir araştırma yapmıştır. Araştırmacı, iki yılın ortalamasına göre, bitki boyunun 101.9-122.7 cm, yan dal sayısının 3.2-4.3 adet, ana sapta kapsül sayısının

29.5-42.0 adet, bin tane ağırlığının 3.6-4.3 g, tohum veriminin 162.8-263.8 kg/da ve yağ oranının % 40.17-47.67 değerleri arasında değiştiğini bildirmektedir.

Faraji (2004), sıra aralığı ve tohum miktarının kolzada verim ve verim ögelerine etkisini araştırmış ve bitkide kapsül sayısı, kapsülde tane sayısı ve tane veriminin dar sıra aralıklarında en yüksek olduğunu tespit etmiştir. Çalışmada 12 cm sıra aralığında en yüksek tane verimi alınırken, 36 cm sıra aralığında en düşük tane verimi alınmıştır.

Tunçtürk ve ark. (2005), on altı yazlık kolza çeşidi kullanarak Van-Gevaş ekolojik koşullarına en iyi adapte olabilen tohum ve yağ verimi yüksek olan çeşitlerin tespiti amacıyla üç yıllık çalışma yapmışlardır. Çalışmada yıllar ortalamasına göre, bitki boyunun 90.0-109.6 cm, yan dal sayısının 3.1-4.3 adet, kapsül sayısının 64.2-88.1 adet, kapsüldeki tohum sayısının 19.8-25.9 adet, bin tane ağırlığının 2.63-4.05 g, tohum veriminin 97.4-143.6 kg/da ve yağ oranının % 34.0-38.2 değiştiği bildirilmiştir.

Baydar (2005), Isparta koşullarında on kışlık beş yazlık kolza çeşidinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada; tohum veriminin 218.0-287.2 kg/da ve yağ oranının % 35.4- 44.4 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Başalma (2006), kışlık kolzada ekim sıklığı, verim ve verim ögeleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla dört çeşit ile yapmış olduğu iki yıllık çalışmada bitki sıklıklarına göre; ilk yıl çeşitlerin tohum verimi 221.6-258.8 kg/da, yağ oranı % 41.1-45.8; ikinci yılda ise tohum verimi 219.9-263.7 kg/da ve yağ oranı % 40.9-46.2 değerleri arasında tespit etmiştir.

Başalma (2007), yazlık kolza çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının verim ögeleri ve verime etkisini belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada; materyal olarak dört farklı yazlık kolza çeşidi kullanmış ve üç sıra arası mesafenin (25, 35 ve 45 cm) etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda; bitki boyu 97.9-127.2 cm, yan dal sayısı 4.4-6.3 adet, ana saptaki kapsül sayısı 42.8-51.4 adet, kapsüldeki tohum sayısı 23.4-26.8 adet, bin tane ağırlığı 2.4-3.1 g, tohum verimi 134.6-210.3 kg/da ve yağ oranı % 23.0-33.4 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Karaaslan ve ark. (2007a), Diyarbakır koşullarına uygun kolza çeşitlerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları iki yıllık çalışmada, materyal olarak on bir kolza çeşidi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda yıllara göre, bitki boyunun 132.1-155.2 cm, yan dal sayısının 4.4-7.1 adet, kapsül sayısının 63.6-130.9 adet, kapsüldeki tohum sayısının 18.1-25.2 adet, bin tane ağırlığının 3.39-4.17 g, tohum veriminin 192.2-285.3 kg/da ve yağ oranının % 32.4-39.9 değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir.

Gizlenci ve ark. (2007), Orta Karadeniz bölgesi geçit kuşağında on dört kolza çeşidinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi için iki yıllık çalışma yapmışlardır. Araştırmada, bitki boyunun 122.4-142.5 cm, bin tane ağırlığının 4.07-5.15 g ve tohum veriminin 227.6-405.4 kg/da arasında değiştiği rapor edilmektedir.

Süzer (2007), Edirne koşullarında dokuz kolza çeşidinin verim ve verim unsurlarını belirlemek üzere yapmış olduğu üç yıllık çalışmasında; yıllar ortalamasına göre bitki boyunun 125-150 cm, kapsül sayısının 119-129 adet, kapsüldeki tohum sayısının 22-26 adet, bin tane ağırlığının 3.7-4.4 g, tohum veriminin 202.3-284.7 kg/da ve yağ oranının % 35.3-41.2 değerleri arasında değiştiğini bildirmektedir.

Dok ve ark. (2007), Karadeniz sahil ve iç geçit bölgelerinde, bazı kışlık kolza çeşitleri iki yıllık bir çalışma yürütmüşlerdir. Yedi çeşitle iki lokasyonda yürütülen ilk yıl çalışmasında, bitki boyu 112-135 cm, yan dal sayısı 4.2-6.8 adet, bin tane ağırlığı 3.45-4.00 g, tohum verimi 243.0-345.0 kg/da ve yağ oranı % 36.6-41.0 arasında değişim göstermiştir. Buna karşılık, beş çeşitle tek lokasyonda yürütülen ikinci yıl çalışmasında; bitki boyunun 127.3-149.3 cm, yan dal sayısının 3.7-4.3 adet, bin tane ağırlığının 2.1-2.69 g ve tohum veriminin 290.9-172.6 kg/da olarak değiştiği tespit edilmiştir.

Arslan ve ark. (2007), 15 kolza çeşidinin Amik ovasında yetiştirilme imkânını belirlemek amacıyla iki yıllık bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda ilk yıl bitki boyunu 55.8-91.4 cm, yan dal sayısını 2.60-5.50 adet, kapsül sayısını 82.3-188.9 adet, kapsüldeki tohum sayısını 13.23-28.03 adet ve tohum verimini 77.0-305.0 kg/da arasında belirlemişler, ikinci yıl ise bitki boyunu 51.8-101.2 cm, yan dal sayısını 2.56-5.43 adet, kapsül sayısını 33.7-159.3 adet, kapsüldeki tohum sayısını 13.43-24.20 adet ve tohum verimini 93.3-298.7 kg/da arasında bildirmişlerdir.

Bayraktar ve ark. (2007), Konya koşullarına en uygun kışlık kolza çeşidinin belirlenmesi amacıyla sekiz kışlık kolza çeşidiyle araştırma yapmışlardır. Araştırma sonunda; bitki boyunun 69.2-107.6 cm, yan dal sayısının 3.2-3.8 adet, kapsül sayısının 73.1-114.5 adet, bin tane ağırlığının 3.39-4.44 g, tohum veriminin 162.3-211.5 kg/da ve yağ oranının % 42.4-44.4 değerleri arasında değiştiği bildirilmektedir.

Karaaslan ve ark. (2007b), Diyarbakır koşullarına uygun kolza çeşitlerini belirlemek amacıyla on farklı çeşit kullanarak araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucu olarak bitki boyunun 49.0-166.3 cm, yan dal sayısının 3.7-7.8 adet, kapsül sayısının 48.3-164.4 adet, kapsüldeki tohum sayısının 18.5-25.8 adet, bin tane ağırlığının 2.61-

4.25 g, tohum veriminin 167.8-285.6 kg/da ve yağ oranının % 32.73-37.51 değerleri arasında değiştiğini tespit edilmiştir.

Gizlenci ve ark. (2007), Orta Karadeniz bölgesi sahil kuşağı ve geçit kuşağında yetiştirebilecek farklı kolza çeşitleri ile bunların önemli tarımsal ve bitkisel özelliklerini belirlemek amacıyla iki yıl süreyle, iki lokasyonda yapmış oldukları çalışmada; bölgeler ortalamasında bin tane ağırlığının 4.01-4.82 g ve tohum veriminin 189.3-323.8 kg/da aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Aytaç (2007) tarafından Eskişehir şartlarında on kolza çeşidinde verim, verim unsurları ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; bitki boyu 120.4-141.6 cm, yan dal sayısı 5.2-6.9 adet, harnup sayısı 82.1-129.9 adet, harnupta tohum sayısı 22.8-28.5 adet, bin tane ağırlığı 3.67-5.05 g, tohum verimi 202.3-389.5 kg/da, yağ oranı % 37.0-42.8 ve protein oranı % 18.27-22.70 arasında değişmiştir.

Ada ve ark. (2009), bazı kışlık kolza çeşitlerinin Konya koşullarında verim ve verim unsurlarını ortaya koymak için on çeşitle bir araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar; bitki boyunun 96.6-119.8 cm, dal sayısının 7.3-9.2 adet, kapsül sayısının 100.1-163.9 adet, kapsül uzunluğunun 5.3-7.0 cm, kapsüldeki tohum sayısının 21.9-29.0 adet, bin tane ağırlığının 3.53-4.58 g ve tohum veriminin 194.3-320.8 kg/da değerlerinde değiştiğini bildirmişlerdir.

Shahin ve Valiollah (2009), sıra aralığı (12, 18 ve 24 cm) ve tohum miktarının (4 ve 6 kg/ha) 3 yazlık kolza çeşidinde bazı özellikler üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada en yüksek tohum verimi 12 cm sıra aralığından alınırken, tohum miktarının 6 kg'a yükselmesi durumunda diğer özellikler etkilenmemiş, ancak bitkide kapsül sayısı azalmıştır. Ayrıca, sıra aralığı x tohum miktarı ve sıra aralığı x çeşit etkisi ana sapta kapsül sayısı bakımından önemli bulunmuştur.

Karaaslan ve ark. (2009), kolza çeşitlerinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi için Diyarbakır koşullarında yapmış oldukları iki yıllık çalışmada sekiz kolza çeşidi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda çeşitlerin yıllar ortalamasında göre bitki boyunun 149.9-178.9 cm, yan dal sayısının 6.4-9.1 adet, kapsül sayısının 318.2-550.0 adet, yağ oranının % 43.09-48.13 ve protein oranının % 21.64-24.82 değerleri arasında değiştiği bildirilmiştir.

Farsak ve Kaynak (2010) tarafından, Aydın ekolojik şartlarında dört kışlık kolza çeşidinde farklı sıra aralıklarının (13, 26 ve 39 cm) verim ve verim unsurları üzerine etkisini ortaya koyabilmek amacıyla yapılan çalışmada; bitki boyu 126-183.3 cm, yan

dal sayısı 5.1-10.4 adet, kapsül sayısı 134.5-364.1 adet, kapsüldeki tohum sayısı 21.5-28.9 adet, bin tane ağırlığı 2.60-3.00 g, tohum verimi 63.3-221.9 kg/da ve yağ oranı % 39.0-42.0 sınırları arasında değişmiştir.

Gencer (2010), Yozgat ekolojik koşullarına uygun kışlık kolza çeşitlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; bitki boyunun 117.9-130.1 cm, kapsül sayısının 63.0-135.6 adet, tohum veriminin 221.3-419.0 kg/da, protein oranının % 20.8-24.1 ve yağ oranının % 38.7-43.4 değerleri arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Mousavi ve ark. (2011), ekim sıklığının kışlık kolza çeşitlerinde bazı tarımsal özelliklere etkisini incelemişler ve bitki boyu, gövde çapı ve tohum veriminin ekim sıklığından önemli derecede etkilendiğini tespit etmişlerdir. Sıra arasının 30 cm'den, 50 cm'e çıkmasıyla dekara tohum verimi 198.3 kg'dan, 221.1 kg'a yükselmiştir.

Gizlenci ve ark. (2011), Karadeniz Bölgesi sahil kuşağını temsilen Samsun koşullarında 41 hat ve 11 kontrol çeşidi olmak üzere 52 kolza materyali kullanarak yapmış oldukları iki yıllık çalışmada; bitki boyunun 132.1-178.2 cm, yan dal sayısının 5.0-8.5 adet, harnupta tane sayısının 16.5-29.6 adet, bin tane ağırlığının 2.9-4.9 g ve verim değerinin 219.3-443.9 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemede materyal olarak çeşitli tohumculuk firmalarından temin edilen ve literatür bulgularına göre bölge şartlarına uyumlu olabileceği düşünülen 3 kışlık kolza çeşidi (Nelson, Bristol ve ES Hydromel) kullanılmıştır.

3.1.1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Tarla denemesi 2010-2011 yetiştirme mevsiminde, Ordu İl Çevre ve Orman Müdürlüğü arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanı düz, deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 50 m olup, sahilden yaklaşık 4 km içeridedir. Deneme yerinden alınan toprak örnekleri, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Ordu İl Özel İdaresi laboratuvarlarında analiz edilmiş ve sonuçlar Çizelge 3.1.1'de verilmiştir. Deneme toprağının tekstürü killi-tınlı, pH yönünden hafif asit, organik maddece zengin, fosfor içeriği yetersiz ve potasyum oranı yüksektir. Kireç ve tuz miktarı bakımından düşük niteliktedir.

Çizelge 3.1.1. Deneme yerinin toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür sınıfı	pH	Toplam tuz (%)	CaCO ₃ kireç (%)	P ₂ O ₅ kg/da	K ₂ O kg/da	Organik madde (%)
0-30	killi-tınlı	6.28	0.06	2.04	2.32	209	4.42

3.1.2. İklim Özellikleri

Deneme yerinin uzun yıllar ve 2010-2011 üretim sezonuna ait yağış, sıcaklık ve oransal nem değerleri ile Çizelge 3.1.2.'de verilmiştir (Anonim, 2011c). Denemenin yürütüldüğü Ordu il merkezinde, kışlık kolzanın üretim sezonunda toplam yağış miktarı 799.3 mm, ortalama sıcaklık 12.6 °C ve oransal nem % 70.1 olarak kaydedilmiştir. Uzun yıllar ortalamasında ise toplam yağış miktarı 877.9 mm, ortalama sıcaklık 11.6 °C ve oransal nem % 72.2 olmuştur. 2010-2011 üretim sezonunda Ekim, Kasım ve Aralık aylarının özellikle yağış miktarı bakımından uzun yıllar ortalamasından çok farklı olduğu dikkati çekmektedir. Ekim ayında, uzun yıllar ortalamasının neredeyse iki katı fazla yağış alınırken, Aralık ayında düşen yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının yarısı kadar olmuş, Kasım ayında ise sadece 2.8 mm yağış kaydedilmiştir.

Çizelge 3.1.2. 2010-2011 üretim sezonu ve uzun yıllara ait iklim değerleri

Aylar	2010-2011					Uzun Yıllar				
	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)	Nem (%)
	Mak.	Min.	Ort.			Mak.	Min.	Ort.		
Ekim	19.3	13.3	15.7	224.5	76.7	20.3	12.9	15.9	137.7	75.2
Kasım	22.3	11.9	16.0	2.8	54.5	16.3	8.5	11.7	128.3	70.7
Aralık	17.7	9.7	12.9	44.9	62.3	12.7	5.6	8.6	104.5	68.1
Ocak	11.7	5.1	7.6	76.1	68.6	10.8	3.8	6.8	93.4	68.2
Şubat	10.6	4.1	6.9	92.0	68.2	10.9	3.7	6.7	81.0	69.3
Mart	11.5	5.5	8.0	115.6	72.5	12.0	5.0	8.0	76.4	73.3
Nisan	13.3	8.0	10.0	90.6	78.4	15.1	8.3	11.4	74.3	76.1
Mayıs	18.7	12.9	15.4	79.4	79.7	19.1	12.3	15.6	55.6	76.7
Haziran	24.9	17.4	21.1	73.4	70.6	24.0	16.4	20.3	76.7	72.9
Toplam				799.3					827.9	
Ortalama	16.6	9.76	12.6		70.1	15.6	8.0	11.6		72.2

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi

Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup, ana parsellerde çeşitler (Nelson, Bristol, Es-hydromel) ve alt parsellerde ise sıra arası mesafeler (15, 30, 45 ve 60 cm) yer almıştır. Her alt parsel 4 m uzunluğunda 5 sıra olacak şekilde düzenlenmiş ve ekim işlemi 26 Ekim 2010 tarihinde elle yapılmıştır. Bütün parsellere yarısı (6 kg/da) ekimle beraber, diğer yarısı ilkbaharda (6 kg/da), çiçeklenme başlangıcından hemen önce, olmak üzere 12 kg/da saf azot ve tamamı ekimle beraber 5 kg/da fosfor (P_2O_5) uygulanmıştır. Fosfor kaynağı olarak triple süper fosfat (TSP), azot kaynağı olarak amonyum nitrat gübreleri kullanılmıştır. Bitkiler 3-4 yapraklı olduğu dönemde sıra üzeri mesafe 10 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Deneme süresince sulamaya gereksinim duyulmamış, ekonomik boyutta mücadele gerektirecek hastalık ve zararlı görülmemiştir. Kolza bitkileri 24 Haziran 2011 tarihinde, toprak seviyesinden orakla biçilmek suretiyle hasat edilmiş ve hasat edilen bitkiler 2-3 gün süreyle tarlada kurumaya bırakılmıştır.

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 mesafenin ölçülmesi ile bulunmuştur.

3.2.2.2. Yan Dal Sayısı (adet)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana sapa bağlı yan dalları sayılmış ve adet olarak belirlenmiştir.

3.2.2.3. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet)

Hasat olgunluğu devresinde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide oluşan kapsüllerin sayılması ile belirlenmiştir.

3.2.2.4. Kapsül Uzunluğu (cm)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin her birinden alınan 5'er adet kapsülün uzunluğu ölçülerek kaydedilmiştir.

3.2.2.5. Kapsülde Tane Sayısı (adet)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin her birinden alınan 5'er adet kapsül açılarak tohumlar sayılmış ve adet olarak belirlenmiştir.

3.2.2.6. Bin Tane Ağırlığı (g)

Her parselden elde edilen üründen 8 tekrarlamalı 100'er adet tohumun 0,001g hassasiyetli terazide tartılarak ortalaması alınıp gram cinsinden kaydedilmiş ve 10 ile çarpılarak bin tane ağırlıkları bulunmuştur.

3.2.2.7. Protein Oranı

Parsellere ait protein değerleri Yakın Kızıl Ötesi Spektroskopisi (NIRS) aletinde öğütülmemiş tohumlar kullanılarak yapılmıştır.

3.2.2.8. Yağ Oranı

Parsellerdeki bitkilere ait yağ değerleri Yakın Kızıl Ötesi Spektroskopisi (NIRS) aletinde öğütülmemiş tohumlar kullanılarak yapılmıştır.

3.2.2.9. Tohum verimi (kg/da)

Her parselden elde edilen tohumlar normal hava şartlarında kurutulmuş, temizlenmiş ve daha sonra tartılarak kg/parsel olarak kaydedilmiştir. Daha sonra parsel alanı üzerinden dekara verimler (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.2.10. Yağ verimi (kg/da)

Her parselden elde edilen tohum verimi değerleri, yağ oranı değerleriyle çarpılarak parsel yağ verimi hesaplanmış ve sonra parsel alanı üzerinden dekara yağ verimleri (kg/da) elde edilmiştir.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin MSTAT-C istatistikî analiz yöntemine göre varyans analizleri yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıkların önemlilik düzeyleri Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile kontrol edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Kışlık kolza çeşitlerinde farklı sıra arası uygulamalarının bitki boylarına etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.1' de verilmiştir. Varyans analizinde, çeşit ve sıra arasının bitki boyu üzerine etkileri % 5 düzeyinde önemli çıkmış fakat çeşit x sıra arası interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Farklı çeşit ve sıra arası mesafelerde ölçülen bitki boyu değerleri Çizelge 4.1.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	1413.10	706.55	5.19
Çeşit (Ç)	2	1986.85	993.42	7.29*
Hata 1	4	544.39	136.10	-
Sıra Arası (SA)	3	581.91	193.97	3.72*
Ç x SA	6	279.58	46.60	0.89
Hata 2	18	936.69	52.04	-
Genel	35	5742.53	-	-

* % 5 düzeyinde önemli VK: 3.84

Çizelge 4.1.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında bitki boyu değerleri (cm)

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	172.37	175.67	178.90	182.57	177.38 B *
ES Hydromel	189.60	193.33	195.90	191.33	192.54 A
Nelson	185.00	188.23	199.33	202.10	193.67 A
Ortalama	182.32 B	185.74 AB	191.38 A	192.00 A	
Çeşit LSD (0.05) = 13.22		Sıra arası LSD (0.05) = 7.14			

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur

En yüksek bitki boyu 202.10 cm ile 60 cm sıra aralığında Nelson çeşidinde, en düşük bitki boyu 172.37 cm ile 15 cm sıra aralığında Bristol çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler arasında; Nelson 193.67 cm ile en uzun boylu çeşit olurken, bunu 192.54 cm ile ES Hydromel izlemiş ve Bristol 177.38 cm ile en kısa boylu çeşit olmuştur.

Sıra arası mesafelere göre; en yüksek bitki boyu 192.00 cm ile 60 cm sıra arasında ölçülmüş ve bunu sırasıyla 45 cm (191.38 cm) ve 30 cm (185.74 cm) sıra aralıkları izlemiştir. En düşük bitki boyu 182.32 cm ile 15 cm sıra arası uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, sıra arası mesafe arttıkça, bitki boyunun da önemli düzeyde arttığı görülmektedir.

Kolzada bitki boyu genotipik olarak belirlenmekle birlikte, ekolojik faktörler ve yetiştirme tekniği uygulamaları da bitki boyunda önemli farklılıklara yol açmaktadır. Bazı kışlık kolza çeşitlerinin bitki boyunun Samsun'da 124.7-208.3 cm (Gizlenci ve ark., 2011), Amasya'da 122.4-142.5 cm (Gizlenci, 2007), Diyarbakır'da 49-166.33 cm (Karaaslan ve ark., 2007a), Hatay'da 51.8-101.2 cm (Arslan ve ark., 2007) ve Yozgat'ta 105.23-130.14 cm (Gencer, 2010) arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bitki boyu değerlerinin, Ordu ile nispeten benzer ekolojiye sahip olan Samsun dışında, diğer bölgelere göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda yer alan çeşitler arasında 177.38 cm ile en kısa boylu olan Bristol çeşidinin bitki boyunun, ülkemizin farklı bölgelerinde yürütülen denemelerde büyük bir varyasyon (91.1–166.33 cm) gösterdiği literatürden izlenebilmektedir. Nitekim Bristol çeşidinin bitki boyu Samsun koşullarında 153.3 cm (Gizlenci ve ark., 2011), Diyarbakır koşullarında 166.33 cm (Karaaslan ve ark., 2007b), Ankara koşullarında 101.92 cm (Başalma, 2004), Edirne koşullarında 135 cm (Süzer, 2007), Konya koşullarında 91.1 cm (Bayraktar ve ark., 2007) ve Merzifon ile Bafra koşullarında sırasıyla 98 cm ve 131 cm (Dok ve ark., 2007) olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde, bu çalışmada 192.54 cm olarak ölçülen ES Hydromel çeşidinin bitki boyu Konya'da 118.2 cm (Ada ve ark., 2009) ve Diyarbakır'da 171.2 cm (Karaaslan ve ark., 2009) olarak kaydedilmiştir.

Araştırmamızda, sıra arası mesafelere göre, en yüksek bitki boyu 60 cm sıra aralığında ölçülmüş ve sıra arası mesafe arttıkça bitki boyu da artmıştır. Kolzada daha önce yapılan çalışma sonuçlarına göre, genellikle dar sıra arası mesafelerde, ışık yönünden bitkiler arası rekabet arttığı için, bitki boyunun da uzadığı bildirilmektedir. Bununla birlikte, bu çalışmadan elde edilen bulgulara benzer olarak, bazı çalışmalarda bunun tersine geniş sıra aralıklarında bitki boyunun arttığı bildirilmektedir.

Tekirdağ koşullarında yapılan bir çalışmada; geniş sıra arası uygulamalarında bitki boyunun azaldığı tespit edilmiş ve bitki boyu 15 cm sıra aralığında 135.92 cm, 30 cm sıra aralığında 129.63 cm, 45 cm sıra aralığında 125.31 cm ve 60 cm sıra aralığında ise 124.89 cm olarak ölçülmüştür (Sağlam ve Arslanoğlu, 1999). Bursa koşullarında yapılan bir çalışmada, artan bitki sıklıklarıyla birlikte bitki boyunun da belirgin şekilde arttığı görülmüştür (Öz, 2002). Ankara koşullarında bazı kolza çeşitlerinde ekim normlarının etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmış bir başka çalışmada, artan bitki sıklıklarında bitki boyunun arttığı gözlenmiş ancak bu etkinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Başalma, 1999).

Konya ekolojik koşullarında dört kolza çeşidinde farklı ekim zamanı ve sıra arası uygulamalarının etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, artan sıra aralıklarında bitki boyunun da arttığı kaydedilmiştir (Öztürk, 2000). Bu çalışmada en yüksek bitki boyu 129.1 cm ile 50 cm sıra aralığından elde edilirken, en düşük bitki boyu 128.5 cm ile 30 cm sıra aralığında tespit etmiştir. Ankara koşullarında dört çeşit ve üç sıra aralığının denendiği bir çalışmada, genel olarak bitki sıklığının artmasıyla, çeşitlerde bitki boyu artış göstermekle birlikte, bazı çeşitlerde artan sıra aralığında bitki boyunun da arttığı gözlenmiştir (Başalma, 2007). Aydın ekolojik koşullarında bazı kolza çeşitlerinde üç farklı sıra aralığının incelendiği bir çalışmadan da buna benzer bulgular elde edilmiştir (Farsak ve Kaynak, 2010). Artan sıra aralıklarında genel olarak bitki boyunda azalma gözlenmekle birlikte, denemedeki diğer çeşitlerden farklı olarak, Californium çeşidinde sıra aralığının artmasıyla bitki boyu artmış, 13 cm sıra aralığında 126.66 cm olan bitki boyunun 39 cm sıra aralığında 154.4 cm'ye ulaştığı görülmüştür.

4.2. Yan Dal Sayısı

Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen kışlık kolza çeşitlerinde yan dal sayısı verilerinde varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.1'de verilmiştir. Varyans analizinde, yan dal sayısı üzerine çeşitlerin etkisi % 5, sıra arası uygulamalarının etkisi ise % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı çeşit ve sıra aralıklarında elde edilen yan dal sayıları Çizelge 4.2.2'de verilmiştir.

En yüksek yan dal sayısı Bristol çeşidinde 60 cm sıra arasında 8.87 adet olarak tespit edilirken, en düşük yan dal sayısı 4.70 adet ile 15 cm sıra aralığında ES Hydromel çeşidinde bulunmuştur. Çeşit ortalamaları karşılaştırıldığında; yan dal sayısı bakımından en yüksek değeri 7.96 adet ile Bristol alırken, bunu 6.98 adet ile Nelson çeşidi izlemiş ve en düşük yan dal sayısı 5.93 adet ile ES Hydromel çeşidinde elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Farklı sıra aralığında kolza çeşitlerinin yan dal sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	6.76	3.38	4.75
Çeşit (Ç)	2	24.82	12.41	17.47*
Hata 1	4	2.84	0.71	-
Sıra Arası (SA)	3	17.50	5.83	12.84**
Ç x SA	6	1.64	0.27	0.60
Hata 2	18	8.18	0.45	-
Genel	35	61.73	-	-

* % 5 düzeyinde önemli, ** % 1 düzeyinde önemli

VK: 9.69

Çizelge 4.2.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında yan dal sayıları

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	7.20	7.66	8.13	8.87	7.96 A*
ES Hydromel	4.70	6.13	6.47	6.40	5.93 C
Nelson	5.67	7.00	7.27	7.97	6.98 B
Ortalama	5.86 B	6.92 A	7.29 A	7.74 A	
Çeşit LSD (0.05) = 0.95		Sıra arası LSD (0.01) = 0.91			

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur

Sıra arası ortalamalarının karşılaştırılmasına göre; yan dal sayısı bakımından en yüksek değer 7.74 adet ile 60 cm sıra arası uygulamasında tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 7.29 adet ile 45 cm, 6.92 adet ile 30 cm sıra arası izlemiş ve en düşük yan dal sayısı 5.86 adet ile 15 cm sıra arası uygulamasında tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre, sıra arası mesafe arttıkça, yan dal sayısının da arttığı görülmektedir.

Yapılan çalışmalarla kolzada yan dal sayısının çeşit ve bölge koşullarına göre farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur. Nitekim yan dal sayısının, Samsun'da 5.0-8.5 adet (Gizlenci ve ark., 2011), Hatay'da 2.6-5.5 adet (Arslan ve ark., 2007), Yozgat'ta 4.28-5.85 adet (Gencer, 2010), Konya'da 3.2-3.8 adet (Bayraktar ve ark., 2007) ve Bursa'da 5.6-7.0 adet (Öz ve ark., 1999) arasında değiştiği bildirilmektedir. Görüldüğü gibi, çalışmamızda elde edilen yan dal sayıları, Samsun ve Bursa dışındaki illerde tespit edilen yan dal sayılarından daha yüksektir.

Araştırmamızda en fazla yan dal sayısına sahip olan Bristol çeşidinin (7.96) yan dal sayısı, Tekirdağ koşullarında yürütülen bir çalışmada 4.39-5.12 adet arasında değişmiştir (Sağlam ve ark., 1999). Buna karşılık aynı çeşidin yan dal sayısı Diyarbakır koşullarında 7.03 adet (Karaaslan ve ark., 2007b) ve Edirne koşullarında ise 5 adet olarak bulunmuştur (Süzer, 2007). Diğer taraftan, çalışmamızda 5.93 adet ile en düşük değeri veren ES Hydromel çeşidinin yan dal sayısı Konya koşullarında 8.7 adet (Ada ve ark., 2009) ve Diyarbakır'da 7.3 adet (Karaaslan ve ark., 2009) arasında değişmiştir.

Yapılan çoğu çalışmalarda, çalışmamızda elde edilen bulgulara benzer olarak, sıra aralıklarının artmasıyla birlikte kolzada yan dal sayısının da arttığı tespit edilmiştir. Nitekim farklı sıra arası mesafelerde yan dal sayıları Aydın ekolojik koşullarında 5.06-10.4 adet arasında değişmiş ve artan sıra aralığına bağlı olarak yan dal sayısı da artmıştır (Farsak ve Kaynak, 2010). Tekirdağ koşullarında yürütülen iki yıllık bir çalışmada, denemenin ilk yılında çeşitlerin sıra aralıklarına farklı tepkiler ortaya koyduğu ancak ikinci yılda artan sıra aralıklarıyla birlikte yan dal sayısının da arttığı

belirlenmiştir (Sağlam ve Arslanoğlu, 1999). Samsun koşullarında yapılan bir çalışmada ise yan dal sayısının 3.34-6.48 adet arasında değiştiği ve artan sıra aralıklarının yan dal sayılarında artışa yol açtığı bildirilmiştir (Gizlenci ve ark., 2002).

Kolzada yan dal sayısı bir çeşit özelliği olup, genotipik olarak belirlenmektedir. Genel kural olarak yan dal sayısının fazla olması kolzada daha fazla kapsül ve tohum üretimi ve dolayısıyla daha fazla verim anlamına gelmektedir. Diğer taraftan, ekolojik faktörler ve yetiştirme tekniği uygulamaları da yan dal sayısını etkilemekte ve seyrek ekim ile sıra aralığının genişlemesine bağlı olarak yan dal sayısı da artmaktadır (Öztürk, 2000). Geniş sıra aralıklarında birim alandaki bitki sayısının azalmasıyla, bir bitkiye düşen yaşam alanı arttığı için bitkiler arasındaki rekabet azalmakta ve bunun sonucu olarak bitki başına yan dal sayısı da artmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların literatür bulgularıyla büyük bir uyum içinde olduğu görülmektedir.

4.3. Kapsül Sayısı

Kışlık kolza çeşitlerinde farklı sıra arası uygulamalarının bitki başına kapsül sayısına etkisini belirlemek için yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.1'de verilmiştir. Buna göre, bitki başına kapsül sayısı üzerine çeşitlerin etkisi % 5 düzeyinde, sıra arasının etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı sıra aralığında yetiştirilen kolza çeşitlerinde elde edilen kapsül sayısı değerleri Çizelge 4.3.2'de verilmiştir.

Farklı sıra aralıkları ve çeşitlere göre en yüksek kapsül sayısı Bristol çeşidinde 60 cm sıra arası uygulamasında 535.33 adet olarak tespit edilirken, en düşük kapsül sayısı 175.2 adet ile 15 cm sıra arası uygulamasında Nelson çeşidinden alınmıştır. Çeşitler arasında; bitki başına kapsül sayısı bakımından en yüksek değeri 390.16 adet ile Bristol alırken, bunu 313.58 adet ile Nelson izlemiş ve en düşük kapsül sayısı 310.43 adet ile ES Hydromel çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Farklı sıra aralığında kolza çeşitlerinin kapsül sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	3083.83	1541.92	1.11
Çeşit (Ç)	2	48929.34	24464.67	17.58*
Hata 1	4	5567.39	1391.85	-
Sıra Arası (SA)	3	316899.51	105633.17	40.34**
Ç x SA	6	18292.37	3048.73	1.16
Hata 2	18	47130.64	2618.37	-
Genel	35	439903.08	-	-

* % 5 düzeyinde önemli, ** % 1 düzeyinde önemli

VK: 15.14

Çizelge 4.3.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında kapsül sayıları (adet)

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	255.37	319.50	450.43	535.33	390.16 A *
ES Hydromel	195.50	300.23	356.53	389.43	310.43 B
Nelson	175.20	284.40	333.53	461.17	313.58 B
Ortalama	208.69 D	301.38 C	380.17 B	461.98 A	
Çeşit LSD (0.05) = 42.29		Sıra arası LSD (0.01) = 69.43			

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur

Sıra arası uygulamalar karşılaştırıldığında; bitki başına kapsül sayısı bakımından en yüksek değere 461.98 adet ile 60 cm sıra arası uygulamasında ulaşılmıştır. Bunu sırasıyla 380.17 adet ile 45 cm ve 301.38 adet ile 30 cm sıra arası uygulamaları izlemiş, en düşük kapsül sayısı 208.69 adet ile 15 cm sıra arasında tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre; artan sıra arası uygulamalarla birlikte bitki başına kapsül sayılarının çok önemli olarak arttığı görülmektedir.

Kolzada kapsül sayısı çeşit, ekolojik faktörler ve özellikle yetiştirme tekniği uygulamalarına göre çok önemli ölçüde varyasyon gösterebilmektedir. Nitekim kolzada kapsül sayısı Hatay'da 33.7-188.9 adet (Arslan ve ark., 2007), Konya'da 73.1-114.5 adet (Bayraktar ve ark., 2007), Yozgat'ta 63-135.58 adet (Gencer, 2010), Bursa'da 178.5-247.7 adet (Öz, 2002) ve Eskişehir'de 82.1-129.9 adet (Aytaç, 2007) arasında değişen değerler almıştır. Çalışmamızda elde edilen kapsül sayılarının literatür bulgularına göre genellikle daha fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte; kapsül sayısının Aydın şartlarında 134.53-364.06 adet (Farsak ve Kaynak, 2010), Diyarbakır koşullarında ise 318.2-550.0 adet (Karaaslan ve ark., 2009) gibi yüksek değerler arasında değiştiği de rapor edilmektedir.

Bu çalışmada 390.16 adet ile en fazla kapsül sayısına sahip olan Bristol çeşidinin kapsül sayısı; Yozgat koşullarında 93.63 adet (Gencer, 2010), Diyarbakır koşullarında 144.83 adet (Karaaslan ve ark., 2007), Edirne koşullarında 122 adet (Süzer, 2007) ve Konya koşullarında 80.7 adet (Bayraktar ve ark., 2007) olarak bildirilmiştir. Diğer taraftan araştırmamızda kapsül sayısı 310.43 olan ES Hydromel çeşidinde kapsül sayısı Konya koşullarında 123.7 adet (Ada ve ark., 2009), Diyarbakır koşullarında 414.8 adet (Karaaslan ve ark., 2009) ve Yozgat koşullarında 98.65 adet (Gencer, 2010) olmuştur.

Sıra aralığının kapsül sayısına etkisini belirlemek için yapılan çalışmalarda, genellikle geniş sıra aralıklarında bitkide kapsül sayısının arttığı belirlenmiştir. Tekirdağ koşullarında yapılan bir çalışmada en yüksek kapsül sayısı geniş sıra aralıklarında tespit

edilmiştir (Sağlam ve Arslanoğlu, 1999). Konya koşullarında yapılan bir çalışmada ise kapsül sayıları 191.1-247.8 adet arasında değişmiş ve artan sıra aralıklarıyla kapsül sayısının da arttığı bildirilmiştir (Öztürk, 2000).

Tohumların içinde olduğu kapsüllerin sayısı kolzada tohum verimini etkileyen önemli özelliklerden birisidir. Doğal olarak kolzada verimin belirlenmesinde kapsül sayısının yanı sıra kapsül uzunluğu, kapsüldeki tohum sayısı ve tohum ağırlığı da önemli olmaktadır (Öztürk, 2000; Aytaç, 2007). Literatür bulgularına göre, kolzada kapsül sayısının çeşit, ekolojik faktörler ve yetiştirme tekniği uygulamalarına göre çok önemli ölçüde değişebileceği anlaşılmaktadır. Genel kural olarak kolzada seyrek ekim ve sıra aralığının genişlemesine paralel olarak yan dal sayısı ve dolayısıyla kapsül sayısı da artmaktadır. Geniş sıra arası mesafelerde kapsül sayısının arttığını ortaya koyan bu araştırma sonuçlarının literatür bulgularını destekler mahiyette olduğu görülmektedir.

4.4. Kapsül Uzunluğu

Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen kışlık kolza çeşitlerinde kapsül uzunluğu değerlerine ilişkin olarak yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.4.1’in incelenmesinden görüleceği gibi, çeşit ve sıra arası uygulamaların kapsül uzunluğu üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır. Kışlık kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarındaki kapsül uzunluğu değerleri Çizelge 4.4.2’de verilmiştir.

En yüksek kapsül uzunluğu ES Hydromel çeşidinde 60 cm sıra arası mesafede 6.36 cm olarak ölçülürken, en düşük bitki kapsül uzunluğu 5.50 cm ile 15 cm sıra aralığında Bristol çeşidinden alınmıştır. Çeşitler arasında; 6.29 cm ile ES Hydromel en yüksek kapsül uzunluğunu vermiş, bunu 5.89 cm ile Nelson izlemiş ve en düşük kapsül uzunluğu 5.69 cm ile Bristol çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin kapsül uzunluğuna ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	1.922	0.961	4.50
Çeşit (Ç)	2	2.224	1.112	5.21
Hata 1	4	0.854	0.213	-
Sıra Arası (SA)	3	0.479	0.160	2.13
Ç x SA	6	0.267	0.044	0.59
Hata 2	18	1.347	0.075	-
Genel	35	7.092	-	-

VK: 4.59

Çizelge 4.4.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında kapsül uzunlukları (cm)

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	5.50	5.70	5.95	5.62	5.69
ES Hydromel	6.20	6.30	6.31	6.36	6.29
Nelson	5.68	5.76	6.04	6.10	5.89
Ortalama	5.79	5.92	6.10	6.02	

Sıra arası mesafelere göre; kapsül uzunluğu bakımından en yüksek değere 6.10 cm ile 45 cm sıra arası uygulamasında ulaşılmış, bunu sırasıyla 6.02 cm ile 60 cm, 5.92 cm ile 30 cm izlemiş ve en düşük değer 5.79 cm ile 15 cm sıra arasından elde edilmiştir.

Kolzada kapsül uzunluğu doğrudan olmamakla birlikte kapsül içindeki tohum sayısını etkileyebileceği için dolaylı olarak tohum verimini etkileyebilen bir özelliktir (Aytaç, 2007). Bununla birlikte, literatürde bildirilen çalışmalarda genellikle kapsül uzunluğunun çeşit ve sıra aralığına göre önemli değişim göstermediği belirtilmektedir. Başalma ve Kolsarıcı (1998), Fransa orijinli kolza çeşitleriyle Ankara'da yürüttükleri araştırmada kapsül uzunluğunu 6.3-7.6 cm olarak bildirirken; Ankara'da yürütülen bir başka çalışmada Başalma (1999) farklı ekim normlarında (500, 1000 ve 1666 g/da) kapsül uzunluğunun 5.6-6.1 cm arasında değiştiğini rapor etmektedir.

Kapsül uzunluğu, Konya koşullarında 5.3-7.0 cm arasında değişmiş ve bizim araştırmamızda kullanmış olduğumuz ES Hydromel çeşidinin kapsül uzunluğu 6.7 cm olarak bildirilmiştir (Ada ve ark., 2009). Konya koşullarında yürütülen bir başka çalışmada ise kapsül uzunluğu 6.4-6.8 cm arasında değişmiş ve çalışmamızda kullanılan Bristol çeşidinin kapsül uzunluğu 6.6 cm olarak bulunmuştur (Bayraktar ve ark., 2007).

Konya koşullarında yürütülen bir çalışmada; kapsül uzunluğu bakımından sıra aralıklarının etkisi istatistiki açıdan önemsiz olmakla birlikte, bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlara benzer şekilde, artan sıra aralıklarında kapsül uzunluğunda bir artış olduğu bildirilmektedir (Öztürk, 2000). Literatür bulguları kolzada kapsül uzunluğu üzerine çeşit, ekoloji ve bitki sıklığının etkisinin önemsiz olduğunu göstermektedir.

4.5. Kapsülde Tane Sayısı

Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen kolza çeşitlerinde kapsülde tane sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.1'de, kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarındaki kapsülde tane sayıları Çizelge 4.5.2'de verilmiştir. Varyans analizine göre, kapsülde tane sayısı üzerine çeşit ve sıra arası uygulamaların etkisi önemli değildir.

Çizelge 4.5.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin kapsülde tane sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	10.32	5.16	2.54
Çeşit (Ç)	2	25.35	12.68	6.24
Hata 1	4	8.13	2.03	-
Sıra Arası (SA)	3	13.75	4.58	1.88
Ç x SA	6	29.60	4.93	2.03
Hata 2	18	43.80	2.43	-
Genel	35	130.94	-	-

VK: 8.86

Araştırmamızda en yüksek kapsülde tane sayısı ES Hydromel çeşidinde 45 cm sıra arası uygulamasında 19.80 adet olarak tespit edilirken, en düşük kapsülde tane sayısı ise 15.05 adet ile 45 cm sıra aralığında Nelson çeşidinden alınmıştır. İncelenen çeşitler arasında; ES Hydromel 18.42 adet ile en yüksek kapsüldeki tane sayısına sahip olurken, bunu 17.96 adet ile Bristol izlemiş ve en düşük kapsüldeki tane sayısı 16.45 adet ile Nelson çeşidinde elde edilmiştir.

Sıra arası uygulamalara göre, kapsüldeki tane sayısı bakımından en yüksek değere 18.36 adet ile 30 cm sıra arası uygulamasında ulaşılmıştır. Bunu sırasıyla 18.06 adet ile 45 cm ve 17.10 adet ile 60 cm izlemiş ve en düşük kapsülde tane sayısı 16.90 adet ile 15 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir.

Çizelge 4.5.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında kapsülde tane sayıları

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	17.03	18.83	19.35	16.62	17.96
ES Hydromel	17.87	17.79	19.80	18.21	18.42
Nelson	15.81	18.47	15.05	16.47	16.45
Ortalama	16.90	18.36	18.06	17.10	

Kapsülde tane sayısı kolzada tohum verimini etkileyen özellikler arasında olmakla birlikte, literatür bulguları kapsülde tane sayısı üzerine çeşit, ekoloji ve bitki sıklığının etkisinin genellikle önemsiz olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmalarda kapsüldeki tane sayısının, Diyarbakır koşullarında 20.0-29.5 adet (Karaaslan, 1999), Hatay koşullarında 13.2-28.03 adet (Arslan ve ark., 2007), Bursa koşullarında 30.7-34.4 adet (Öz, 2002), Van koşullarında 19.8-25.9 adet (Tunçtürk ve ark., 2005) ve Ankara koşullarında 22.4-31.15 adet (Başalma, 2004) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Gerek çeşitler ve gerekse sıra aralıklarına göre bu araştırmadan elde edilen kapsülde tane sayısı değerlerinin, ülkemizin başka bölgelerinde yürütülen çalışmalara göre daha düşük olduğu görülmektedir. Çalışmamızda kullandığımız Bristol çeşidinin kapsüldeki tane sayısı (17.96), Diyarbakır'da 21.83 adet (Karaaslan ve ark., 2007), Edirne'de 22.0 adet (Süzer, 2007), Samsun'da 23.5 adet (Gizlenci ve ark., 2011) ve Konya'da ise 29.7 adet (Bayraktar ve ark., 2007) olarak bildirilmiştir. ES Hydromel çeşidinde kapsülde tane sayısının Konya koşullarında 26.2 adet olduğu rapor edilmektedir (Ada ve ark., 2009).

Ankara koşullarında dört kolza çeşidinde, farklı sıra aralıklarının çalışıldığı bir araştırmada, kapsülde tane sayısının 24.27-27.49 adet arasında değiştiği ve sıra arası mesafelerin kapsülde tane sayısı üzerine etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Başalma, 2003). Ankara koşullarında yürütülen ekim normu çalışmasında ise kapsülde tane sayısı 26.1-27.9 adet arasında değişmiş ve bu değişim üzerine sıra arası mesafelerin etkisi önemli çıkmamıştır (Başalma, 1999). Konya koşullarında yürütülen bir çalışmada kapsüldeki tohum sayısı 50 cm sıra aralığında 27.9 adet, 40 cm sıra aralığında 26.9 adet ve 30 cm sıra aralığında 26.7 adet olarak tespit edilmiş ve artan sıra aralıklarıyla birlikte kapsüldeki tohum sayısının da arttığı belirtilmiştir (Öztürk, 2000).

4.6. Bin Tane Ağırlığı

Kışlık kolza çeşitlerinde sıra arası mesafelerin bin tane ağırlığına etkisini ortaya koymak için yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6.1'de, farklı sıra arası mesafelerde elde edilen bin tane ağırlığı değerleri Çizelge 4.6.2'de verilmiştir. Bin tane ağırlığı üzerine sıra aralıklarının etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuş fakat çeşitler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli çıkmamıştır.

Çizelge 4.6.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	0.030	0.015	0.11
Çeşit (Ç)	2	1.672	0.836	6.23
Hata 1	4	0.537	0.134	-
Sıra Arası (SA)	3	0.508	0.169	3.16*
Ç x SA	6	0.481	0.080	1.49
Hata 2	18	0.965	0.054	-
Genel	35	4.193	-	-

* % 5 düzeyinde önemli

VK: 6.16

Çizelge 4.6.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında bin tane ağırlıkları (g)

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	3.79	3.52	3.36	3.79	3.62
ES Hydromel	3.57	3.75	3.47	3.58	3.59
Nelson	4.39	4.00	3.92	3.92	4.06
Ortalama	3.92 A*	3.76 AB	3.58 B	3.77 AB	
LSD (0.05) = 0.23					

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur

Çalışmamızda en yüksek bin tane ağırlığı Nelson çeşidinde 4.39 g olarak 15 cm sıra arası mesafeden alınırken, en düşük bin tane ağırlığı 3.36 g ile 45 cm sıra aralığında Bristol çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit ortalamalarına göre; 4.06 g ile Nelson en yüksek bin tane ağırlığına sahip olurken, bunu 3.62 g ile Bristol izlemiş ve en düşük bin tane ağırlığı 3.59 g ile ES Hydromel çeşidinden elde edilmiştir. Sıra aralığı bakımından en yüksek bin tane ağırlığına 3.92 g ile 15 cm sıra arası mesafede ulaşılmış, bunu 3.77 g ile 60 ve 3.76 g ile 30 cm sıra aralığı izlemiş ve en düşük değer 3.58 g ile 45 cm sıra aralığında tespit edilmiştir.

Tane verimi ve fiziksel kalite açısından önemli bir gösterge olan bin tane ağırlığı, kolzada çevre koşullarından en çok etkilenen özelliklerden birisidir. Bin tane ağırlığı ayrıca; bitki başına kapsül sayısı, kapsül uzunluğu ve kapsüldeki tohum sayısına göre de değişebilmektedir (Aytaç, 2007). Yapılan bazı çalışmalarda bin tane ağırlığı; Amasya'da 4.07-5.15 g (Gizlenci, 2007), Diyarbakır'da 1.60-3.00 g (Karaaslan, 1999), Yozgat'ta 3.25-4.46 g (Gencer, 2010) ve Edirne'de 3.7-4.4 g arasında değişmiştir.

Çalışmamızda kullanılan Bristol çeşidinin bin tane ağırlığı Ankara'da 3.83 g (Başalma, 2004), Konya'da 3.75 g (Bayraktar ve ark., 2007), Samsun'da 3.80 g (Gizlenci ve ark., 2011) ve Diyarbakır'da 3.66 g (Karaaslan ve ark., 2007b); ES Hydromel çeşidinin bin tane ağırlığı ise Konya koşullarında 3.73 g (Ada ve ark., 2009) olarak tespit edilmiştir. Samsun'da yürütülen bir başka çalışmada, Bristol çeşidinin bin tane ağırlığı 2.72-4.00 g arasında değişmiş ve sıra aralığının bin tane ağırlığı üzerine etkisi yıllara göre farklılık göstermiştir (Gizlenci ve ark., 2002).

Tekirdağ koşullarında yapılan iki yıllık bir çalışmanın ilk yılında en yüksek bin tane ağırlığı değerleri 30 ve 45 cm sıra aralıklarından elde edilirken, çalışmanın ikinci yılında 30 ve 60 cm sıra arası mesafelerden alınmıştır (Sağlam ve Arslanoğlu, 1999). Ankara koşullarında dört çeşit ve üç sıra arası mesafenin ele alındığı bir çalışmada, en

yüksek bin tane ağırlığı 4.22 g ile 30 cm, en düşük bin tane ağırlığı ise 3.72 g ile 45 cm sıra aralığında elde edilmiştir (Başalma, 2003).

Konya koşullarında yürütülen bir çalışmada en yüksek bin tane ağırlığı 4.71 g ile 40 cm sıra aralığında elde edilirken, en düşük değer 4.67 g ile 30 cm sıra aralığından alınmıştır (Öztürk, 2000). Araştırmacı, sıra arasının bin tane ağırlığı üzerine etkisinin çeşitlere ve yıllara göre değişiklik gösterdiğini bildirmektedir.

4.7. Protein Oranı

Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen kolza çeşitlerinde protein oranına ilişkin olarak yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.1’de verilmiştir. Buna göre, protein oranı üzerine sıra arası uygulamaların etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuş fakat çeşitler arasında önemli farklılık ortaya çıkmamıştır. Farklı sıra aralıklarında yetiştirilen kolza çeşitlerinde tohumdaki protein oranları Çizelge 4.7.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.7.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin protein oranına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	26.41	13.21	11.95
Çeşit (Ç)	2	8.98	4.49	4.06
Hata 1	4	4.42	1.11	-
Sıra Arası (SA)	3	7.21	2.40	7.22**
Ç x SA	6	4.30	0.72	2.15
Hata 2	18	5.99	0.33	-
Genel	35	57.34	-	-

** % 1 düzeyinde önemli

VK: 2.82

Araştırmada en yüksek protein oranı Nelson çeşidinde 15 cm sıra arası mesafede % 21.72 olarak elde edilirken, en düşük protein oranı % 18.92 ile 45 cm sıra aralığında Bristol çeşidinde gözlenmiştir. Çeşit ortalamalarına göre; % 20.89 ile Nelson çeşidi en yüksek protein oranını vermiş, bunu % 20.67 ile ES Hydromel izlemiş ve en düşük protein oranı % 19.74 ile Bristol çeşidinde elde edilmiştir. Sıra arası uygulamalar bakımından en yüksek protein oranına % 21.18 ile 15 cm sıra arasında ulaşılmış, bunu sırasıyla % 20.36 ile 30 cm ve % 20.11 ile 60 cm sıra aralıkları izlemiş ve en düşük protein oranı % 20.07 ile 45 cm sıra arası uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.7.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında protein oranları (%)

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	20.35	19.56	18.92	20.11	19.74
ES Hydromel	21.47	20.98	20.47	19.75	20.67
Nelson	21.72	20.55	20.83	20.46	20.89
Ortalama	21.18 A*	20.36 B	20.07 B	20.11 B	
LSD (0.01) = 0.78					

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur

Kolza esas olarak bir yağ bitkisi olmakla birlikte, tohumdan yağ alındıktan sonra kalan küspesinde içermiş olduğu yüksek protein oranı bakımından hayvan beslemede de önem arz etmektedir. Literatürdeki araştırma bulguları, kolzada protein oranının çeşit ve ekolojik faktörlere göre önemli düzeylerde değişebildiğini göstermektedir. Kolzada protein oranının Diyarbakır koşullarında % 15.13-20.87 (Karaaslan, 1999), Konya koşullarında % 23.4-26.6 (Öztürk, 2000), Eskişehir koşullarında % 18.27-22.70 (Aytaç, 2007), Yozgat koşullarında % 20.8-24.1 (Gencer, 2010) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Araştırmamızda kullanılan Bristol ve ES Hydromel çeşitlerinin protein oranları Diyarbakır koşullarında sırasıyla % 23.97 ve % 24.82 (Karaaslan ve ark., 2009), Yozgat koşullarında ise sırasıyla % 21.9 ve % 24.1 (Gencer, 2010) olarak bildirilmiştir. Konya koşullarında protein oranları 50 cm sıra arasında % 26.09, 40 cm sıra arasında % 25.77 ve 30 cm sıra arasında % 25.67 olarak tespit edilmiş ve azalan sıra aralıklarıyla protein oranının da azaldığı gözlenmiştir (Öztürk, 2000).

4.8. Yağ Oranı

Kışlık kolza çeşitlerinde farklı sıra arası uygulamalarının yağ oranına etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8.1'de verilmiştir. Çizelge 4.8.1'in incelenmesinden görüleceği gibi, araştırmada yağ oranı üzerine çeşitlerin etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kolza çeşitlerinde farklı sıra arası mesafelerde tespit edilen yağ oranları Çizelge 4.8.2'de verilmiştir.

Çalışmada en yüksek yağ oranı Bristol çeşidinde 45 cm sıra arası uygulamasında % 47.91 olarak belirlenirken, en düşük yağ oranı % 45.07 ile 15 cm sıra aralığında Nelson çeşidinden alınmıştır. Çeşitler arasında; Bristol % 47.45 ile en yüksek yağ oranına sahip olmuş bunu, % 46.71 ile ES Hydromel izlemiş ve en düşük yağ oranı % 45.40 ile Nelson çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.8.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	29.22	14.61	22.88
Çeşit (Ç)	2	25.93	12.97	20.30**
Hata 1	4	2.55	0.64	-
Sıra Arası (SA)	3	3.09	1.03	1.84
Ç x SA	6	2.09	0.35	0.62
Hata 2	18	10.02	0.56	-
Genel	35	72.91	-	-

** % 1 düzeyinde önemli

VK: 1.60

Sıra arası uygulamalar karşılaştırıldığında; yağ oranı bakımından en yüksek değere % 46.22 ile 15 cm sıra arası uygulamasında ulaşılrken, bunu sırasıyla % 46.30 ile 30 cm ve % 46.58 ile 45 cm izlemiş ve en düşük yağ oranı % 46.97 ile 60 cm sıra arası mesafeden alınmıştır.

Çizelge 4.8.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında yağ oranları (%)

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	47.11	47.22	47.91	47.57	47.45 A *
ES Hydromel	46.49	46.18	46.73	47.44	46.71 AB
Nelson	45.07	45.51	45.11	45.91	45.40 B
Ortalama	46.22	46.30	46.58	46.97	
LSD(0.01) = 1.50					

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur

Yağlı tohumlu bir bitki olan kolzada, yüksek tohum veriminin yanı sıra tohumda yüksek yağ içeriği de üzerinde durulması gereken çok önemli bir özelliktir. Tohum verimine benzer şekilde, yağ oranı çeşit ve ekolojik faktörlere göre önemli derecede değişebilmektedir. Kolza çeşitlerinde yağ oranlarının Ankara'da % 35.3-39.7 (Serinöz, 2003), Diyarbakır'da % 32.44-39.89 (Karaaslan ve ark., 2007a), Edirne'de % 35.3-41.2 (Süzer, 2007), Van'da % 34.0-38.2 (Tunçtürk ve ark., 2005), ve Eskişehir'de % 37.0-42.8 (Aytaç, 2007) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Yapılan bazı çalışmalarda Bristol çeşidinin yağ oranı; Diyarbakır'da % 43.98 (Karaaslan ve ark., 2009), Samsun'da % 37.2 (Dok ve ark., 2007), Isparta'da % 41.2 (Baydar, 2005), Konya'da % 42.9 (Bayraktar ve ark., 2007), Edirne'de % 38.4 (Süzer, 2007), Ankara'da % 43.83 (Başalma, 2004) ve Tekirdağ'da % 39.0 (Sağlam ve ark., 1999) olarak bildirilmiştir. Diyarbakır'da yapılan bir çalışmada ES Hydromel çeşidinin yağ oranı % 48.13 olmuştur (Karaaslan ve ark., 2009).

Ülkemizin farklı bölgelerinde yürütülen çalışmalarda, sıra arası mesafelerin kolzada yağ oranı üzerine etkisinin genellikle önemli olmadığı ortaya konulmuştur. Farsak ve Kaynak (2010), Aydın ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada; sıra arası mesafelere göre yağ oranlarının % 39.8-41.0 arasında değiştiğini ve sıra arası mesafenin yağ oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğunu bildirmektedirler. Benzer şekilde Konya koşullarındaki bir çalışmada da, farklı sıra aralıklarında yetiştirilen kolza bitkilerinin yağ oranları arasındaki farkların önemli olmadığı görülmüştür (Öztürk, 2000). Bu çalışmada en yüksek yağ oranı % 44.56 ile 40 cm sıra aralığından alınırken, en düşük oran % 44.39 ile 50 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Özer (2003), Erzurum koşullarında yürüttüğü çalışmada, dar sıra aralıklarında (15 cm) tohumda yağ oranının arttığını fakat bu artışın istatistiki olarak önemli olmadığını belirtmektedir.

4.9. Tohum Verimi

Kışlık kolza çeşitlerinde farklı sıra arası uygulamalarının tohum verimine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.1’de verilmiştir. Çizelge 4.9.1’den görüleceği gibi, araştırmada tohum verimi üzerine sıra arasının etkisi % 1 düzeyinde önemli, çeşitlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Kolza çeşitlerinde farklı sıra arası mesafelerdeki tohum verimleri Çizelge 4.9.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.9.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin tohum verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	36547.37	18273.69	1.52
Çeşit (Ç)	2	93994.53	46997.26	3.92
Hata 1	4	47920.25	11980.06	-
Sıra Arası (SA)	3	111140.56	37046.85	24.71**
Ç x SA	6	2525.01	420.84	0.28
Hata 2	18	26982.54	1499.03	-
Genel	35	319110.27	-	-

** % 1 düzeyinde önemli

VK: 15.67

Çalışmada en yüksek tohum verimi 372.34 kg/da ile 15 cm sıra arasında ES Hydromel çeşidinden, en düşük tohum verimi ise 128.15 kg/da ile 60 cm sıra aralığında Nelson çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlere göre; en yüksek tohum verimi 304.01 kg/da ile ES Hydromel çeşidinden alınmış, bunu 257.29 kg/da ile Bristol izlemiş ve en düşük tohum verimi 180.09 kg/da ile Nelson çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.9.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında tohum verimleri (kg/da)

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	350.86	287.53	203.87	186.91	257.29
ES Hydromel	372.34	326.66	273.09	243.95	304.01
Nelson	251.60	206.79	133.83	128.15	180.09
Ortalama	324.94 A*	273.66 A	203.59 B	186.34 B	
LSD (0.01) = 52.54					

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur

Sıra arası uygulamalar bakımından en yüksek tohum verimine 324.94 kg/da ile 15 cm sıra arası uygulamasında ulaşılmıştır. Bunu azalan sırayla 273.66 kg/da ile 30 cm, 203.59 kg/da ile 45 cm sıra arası uygulamaları izlemiş ve en düşük tohum verimi 186.34 kg/da ile 60 cm sıra arası uygulamasından elde edilmiştir. Bu bulgulara göre; artan sıra arası mesafelere paralel olarak tohum verimi önemli düzeyde azalmaktadır.

Birim alanda bulunması gereken optimum bitki sayısı, tarla bitkilerinde verim ve verim unsurlarını belirleyen en önemli tarımsal faktörlerden birisidir (Öztürk, 2000). Birim alanda bulunması gereken optimum bitki sayısı çeşit, ekim zamanı, yağış ve toprak verimliliği gibi faktörlere göre önemli ölçüde değişebilmektedir.

Araştırmamızdan elde edilen tohum verimi değerleri, ülkemizin diğer illerinde yürütülen araştırmalardan alınan verimlere göre daha yüksek çıkmıştır. Ülkemizin değişik illerinde yürütülen çalışmalarda tohum veriminin; Isparta'da 218-287.2 kg/da (Baydar, 2005), Konya'da 162.3-211.5 kg/da (Bayraktar ve ark., 2007), Samsun'da 219.3-443.9 kg/da (Gizlenci ve ark., 2011) ve Ankara'da 166-263.8 kg/da (Başalma, 2004) arasında değiştiği bildirilmektedir.

Çalışmamızda kullanmış olduğumuz Bristol çeşidinin tohum verimi, Yozgat Yerköy koşullarında 240.13 kg/da (Gencer, 2010), Konya koşullarında 210.5 kg/da (Bayraktar ve ark., 2007), Diyarbakır koşullarında 177.03 kg/da (Karaaslan ve ark., 2007b), Samsun koşullarında 298.9 kg/da (Gizlenci ve ark., 2011) olarak belirlenmiştir. Materyal olarak kullandığımız ES Hydromel çeşidinin tohum verimi Konya koşullarında 281.6 kg/da olarak bildirilmiştir (Ada ve ark., 2009).

Kolzada dünya ve ülkemizde son yıllarda yapılan çoğu çalışmalarda dar sıra aralıklarında daha yüksek verimlerin alındığı ve sıra arası genişledikçe verimin azaldığı bildirilmektedir (Saleem ve ark., 2001; Özer, 2003; Farsak ve Kaynak, 2010; Mousavi ve ark., 2011). Yazlık kolza çeşitlerinde sıra aralıklarının (12, 18 ve 24 cm) ele alındığı bir çalışmada, en yüksek tohum verimi 12 cm sıra arasından alınmıştır (Shahin ve

Valiollah (2009). Benzer şekilde Faraji (2004), 12 cm sıra aralığında en yüksek tane verimi alınırken, 36 cm sıra aralığında en düşük tane veriminin alındığını rapor etmiştir.

Konya’da yapılan bir çalışmada en yüksek tohum verimi 338.6 kg/da ile 30 cm, en düşük tohum verimi ise 311 kg/da 50 cm aralığında elde edilmiş ve geniş sıra aralıklarıyla birlikte verimler düşmüştür (Öztürk, 2000). Ankara koşullarında yapılan iki yıllık çalışmada; ilk yılda en yüksek tohum verimi 243.41 kg/da ile 30 cm sıra arasında, en düşük verim 232.75 kg/da ile 15 cm sıra arasında elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında en düşük verim 219.93 kg/da ile 45 cm sıra aralığında, en yüksek verim değeri ise 263.17 kg/da ile 30 cm sıra aralığından alınmıştır (Başalma ve ark., 2003).

Bitki başına verim ve birim alandaki bitki sayısı, tüm tarla bitkilerinde olduğu gibi, kolzada da birim alan verimini etkileyen en önemli faktörlerdir. Dar sıra arası mesafelerde bitki sıklığının artması, genel kural olarak, bitki başına verim ve verim unsurlarının azalmasına yol açmaktadır. Bunun tersine geniş sıra aralıklarında bitki sıklığı azalınca, bitkilere düşen yaşam alanı artacağı için, bitki başına verim ve verim unsurları da artmaktadır. Ancak dar sıra aralıklarında birim alandaki bitki sayısı, bitki başına verim azalmasını telafi edecek seviyede olduğu için, birim alandan alınan toplam verim artmaktadır. Buna karşılık, geniş sıra aralıklarında bitki başına verim yüksek olmakla birlikte, birim alandaki bitki sayısı az olduğu için toplam verim azalmaktadır. Nitekim bu çalışmada sıra arası mesafenin daralmasına paralel olarak; bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı, kapsül uzunluğu ve kapsülde tane sayısı gibi verim öğeleri ile yağ oranı değerleri de azalmıştır. Buna karşılık, birim alan yağ ve tane verimleri, dar sıra aralıklarında, geniş sıra aralıklarına göre, daha yüksek bulunmuştur.

4.10. Yağ Verimi

Kışlık kolza çeşitlerinde farklı sıra arası uygulamalarının yağ verimine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10.1’de verilmiştir. Varyans analiz tablosundan da görüldüğü gibi yağ verimi üzerine sıra arası uygulamaların etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kolza çeşitlerinde farklı sıra arası mesafelerde tespit edilen yağ verimleri Çizelge 4.10.2’de verilmiştir.

En yüksek yağ verimi ES Hydromel çeşidinde 15 cm sıra arası uygulamasında 173.00 kg/da olarak belirlenirken, en düşük yağ verimi 58.45 kg/da ile 60 cm sıra aralığında Nelson çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek yağ verimi

141.91 kg/da ile ES Hydromel çeşidinden alınmış, bunu 122.33 kg/da ile Bristol izlemiş ve en düşük yağ verimi 81.47 kg/da ile Nelson çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.10.1. Farklı sıra aralıklarında kolza çeşitlerinin yağ verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Blok	2	9075.70	4537.85	1.68
Çeşit (Ç)	2	22819.62	11409.81	4.23
Hata 1	4	10773.57	2693.39	-
Sıra Arası (SA)	3	23133.99	7711.33	22.84**
Ç x SA	6	652.13	108.69	0.32
Hata 2	18	6077.61	337.65	
Genel	35	75532.61		

** % 1 düzeyinde önemli

VK: 15.95

Çizelge 4.10.2. Kolza çeşitlerinin farklı sıra aralıklarında yağ verimleri (kg/da)

Çeşitler	Sıra Arası				Ortalama
	15 cm	30 cm	45 cm	60 cm	
Bristol	165.75	136.75	98.11	88.69	122.33
ES Hydromel	173.00	151.43	127.59	115.62	141.91
Nelson	113.49	93.84	60.11	58.45	81.47
Ortalama	150.75 A*	127.34 A	95.27 B	87.59 B	
LSD (0.01) = 24.93					

* Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur

Sıra arası uygulamalara göre; en yüksek yağ verimi 150.75 kg/da ile 15 cm sıra aralığında tespit edilirken, en düşük yağ verimi 87.59 kg/da ile 60 cm sıra aralığından alınmıştır. Buna karşılık, 30 cm ve ile 45 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 127.34 kg/da ve 95.27 kg/da yağ verimleri elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, dar sıra aralıklarında çok daha yüksek yağ verimlerinin elde edildiği görülmektedir.

Kolzada en önemli özelliklerin başında, tüm yağ bitkilerinde olduğu gibi, yağ ve tohum verimi gelmektedir. Yağ oranı düşük olan bir çeşidin tohum verimi yüksek olduğunda, birim alandan daha fazla yağ elde edilmesi mümkün olabilmektedir. Tohum verimi gibi, yağ verimi de çeşit, ekolojik koşullar ve yetiştirme tekniği uygulamalarına göre önemli düzeyde değişebilmektedir. Nitekim çalışmamızda 122.33 kg/da ile yağ veriminde ikinci sırada yer alan Bristol çeşidinin, Konya koşullarındaki yağ veriminin 90.3 kg/da olduğu rapor edilmektedir (Bayraktar ve ark., 2007).

Kolzada yağ verimi; Eskişehir koşullarında 96.6-139.2 kg/da arasında değişirken (Aytaç, 2007), Yozgat koşullarında 101.8-181.6 kg/da arasında değişmiştir (Gencer,

2010). Buna karşılık Süzer (2007), Edirne koşullarında 9 çeşitle yürüttüğü bir çalışmada yağ veriminin 75.9-117.3 kg/da ve Başalma (2004) Ankara koşullarında 25 çeşitle yaptığı çalışmasında 71.4-114.9 kg/da arasında değiştiğini bildirilmektedirler. Konya koşullarında en yüksek yağ verimi 150.7 kg/da ile 30 cm sıra aralığında alınmış ve bunu 146.0 kg/da ile 40 cm, 138.0 kg/da ile 50 cm sıra aralıkları izlemiştir (Öztürk, 2000). Bizim araştırmamızdan elde edilen bulgulara benzer olarak, dar sıra aralıklarında daha yüksek yağ veriminin elde edildiği bildirilmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, bazı kışlık kolza çeşitlerinde farklı sıra aralıklarının verim, verim öğeleri ve yağ oranı üzerine etkilerini incelemek amacıyla, Ordu ilinde 2010-2011 üretim sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada bitki materyali olarak, literatür bulgularına göre bölge şartlarına uyumlu olabileceği düşünülen 3 kışlık kolza çeşidi (Nelson, Bristol ve ES Hydromel) kullanılmıştır.

Tarla denemesi Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup, ana parsellerde çeşitler ve alt parsellerde ise sıra arası mesafeler (15, 30, 45 ve 60 cm) yer almıştır. Araştırmada bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı, kapsül uzunluğu, kapsülde tane sayısı, bin tane ağırlığı, protein oranı, yağ oranı, tohum verimi ve yağ verimi gibi özellikler incelenmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre çeşitlerin bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı ve yağ oranı üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur. Buna karşılık, sıra aralıklarının etkisinin bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı, bin tane ağırlığı, protein oranı, yağ verimi ve tohum veriminde önemli olduğu görülmüştür. Çeşit ve sıra aralıklarının kapsül uzunluğu ve kapsülde tane sayısı üzerine etkileri önemsiz çıkmıştır.

İncelenen hiçbir özelliğe, çeşit x sıra arası etkisi önemli değildir. Buna göre, kolzada sıra aralığının incelenen özellikler üzerine etkisinin çeşitlerden bağımsız olduğu, yani sıra aralığının etkisinin çeşitlere göre değişmediği anlaşılmaktadır.

Bitki boyu üzerine çeşit ve sıra arası uygulamalarının etkileri % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 202.10 cm ile Nelson çeşidinde 60 cm sıra aralığında, en düşük bitki boyu 172.37 cm ile 15 cm sıra aralığında Bristol çeşidinde tespit edilmiştir. Çeşitler arasında Nelson 193.67 cm ile en uzun boylu çeşit olurken, Bristol 177.38 cm ile en kısa boylu çeşit olmuştur. Sıra arası mesafelere göre; en yüksek bitki boyu 192.00 cm ile 60 cm sıra arası, en düşük bitki boyu 182.32 cm ise 15 cm sıra arası uygulamadan elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, sıra arası mesafe arttıkça, bitki boyunun da önemli düzeyde arttığı görülmektedir.

Yan dal sayısı üzerine çeşitlerin etkisi % 5, sıra aralıklarının etkisi ise % 1 düzeyinde önemli olmuştur. En yüksek yan dal sayısı 60 cm sıra arası arasında 8.87 adet ile Bristol çeşidinden, en düşük yan dal sayısı 4.7 adet ile 15 cm sıra arası arasında ES Hydromel çeşidinden alınmıştır. Çeşitler arasında en yüksek yan dal sayısını 7.96 adet ile Bristol çeşidi verirken, en düşük yan dal sayısı 5.93 adet ile ES Hydromel çeşidinde elde

edilmiştir. Sıra arası mesafelere göre en yüksek yan dal sayısı 7.74 adet ile 60 cm sıra aralığında, en düşük yan dal sayısı ise 5.86 adet ile 15 cm sıra arası uygulamasından elde edilmiştir. Bu bulgular, sıra arası mesafenin artmasıyla birlikte, kolzada yan dal sayısının da önemli düzeyde arttığını göstermektedir.

Kapsül sayısı üzerine çeşitler % 5, sıra aralıkları % 1 düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Araştırmada en yüksek kapsül sayısı Bristol çeşidinde 60 cm sıra arasında 535.33 adet olarak tespit edilirken, en düşük kapsül sayısı 175.20 adet ile 15 cm sıra arası uygulamasında Nelson çeşidinden alınmıştır. Çeşitler içinde en yüksek kapsül sayısı 390.16 adet ile Bristol çeşidinden, en düşük kapsül sayısı 310.43 adet ile ES Hydromel çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafelere göre en yüksek kapsül sayısına 461.98 adet ile 60 cm sıra arasında, en düşük kapsül sayısına ise 208.69 adet ile 15 cm sıra arasında ulaşılmıştır. Bu bulgulara göre; artan sıra arası uygulamalarla birlikte bitki başına kapsül sayılarının çok önemli olarak arttığı görülmektedir.

Kapsül uzunluğu ve kapsülde tane sayısı üzerine çeşitlerin ve sıra aralıklarının etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Kapsül uzunluğu en yüksek 6.36 cm ile 60 cm sıra aralığında ES Hydromel çeşidinden, kapsülde tane sayısı en fazla 19.8 adet ile 45 cm sıra aralığında ES Hydromel çeşidinde elde edilmiştir. Buna karşılık en düşük kapsül uzunluğu 5.5 cm ile 15 cm sıra aralığında Bristol çeşidinden alınırken, en düşük kapsülde tane sayısı 15.05 adet ile 45 cm sıra aralığında Nelson çeşidinden alınmıştır.

Bin tane ağırlığı üzerine çeşitlerin etkisi önemsiz bulunurken, sıra aralıklarının etkisinin % 5 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. En yüksek bin tane ağırlığı Nelson çeşidinde 4.39 g olarak 15 cm sıra arası mesafeden alınırken, en düşük bin tane ağırlığı 3.36 g ile 45 cm sıra aralığında Bristol çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında Nelson 4.06 g ile en yüksek bin tane ağırlığına sahip olurken, en düşük bin tane ağırlığı 3.59 g ile ES Hydromel çeşidinden elde edilmiştir. Sıra aralığı bakımından en yüksek bin tane ağırlığına 3.92 g ile 15 cm sıra arası mesafede ulaşılmış, en düşük bin tane ağırlığı 3.58 g ile 45 cm sıra aralığında tespit edilmiştir.

Protein oranı üzerine sıra aralıklarının etkisi % 1 düzeyinde önemli olurken, çeşitlerin etkisi önemsiz çıkmıştır. En yüksek protein oranı Nelson çeşidinde 15 cm sıra arası mesafede % 21.72 olarak elde edilirken, en düşük protein oranı % 18.92 ile 45 cm sıra aralığında Bristol çeşidinde gözlenmiştir. Nelson çeşidi % 20.89 ile en yüksek protein oranını vermiş, en düşük protein oranı % 19.74 ile Bristol çeşidinden alınmıştır.

Sıra aralıkları bakımından en yüksek protein oranı % 21.18 ile 15 cm sıra aralığından alınırken, en düşük protein oranı % 20.07 ile 45 cm sıra arasından elde edilmiştir.

Yağ oranı üzerine çeşitlerin etkisi % 1 düzeyinde önemli çıkmış, ancak sıra aralıklarının etkisi önemsiz bulunmuştur. En yüksek yağ oranı Bristol çeşidinde 45 cm sıra arası uygulamasında % 47.91 olarak belirlenirken, en düşük yağ oranı % 45.07 ile 15 cm sıra aralığında Nelson çeşidinden alınmıştır. Çeşitler arasında Bristol çeşidi % 47.45 ile en yüksek yağ oranına sahip olmuş, en düşük yağ oranı % 45.40 ile Nelson çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafelere göre yağ oranı bakımından en yüksek değere % 46.22 ile 15 cm sıra arası uygulamasında ulaşılrken, en düşük yağ oranı % 46.97 ile 60 cm sıra arası mesafeden alınmıştır.

Tohum verimi üzerine sıra aralıklarının etkisi % 1 düzeyinde önemli çıkmış, fakat çeşitlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. Çalışmada en yüksek tohum verimi 372.34 kg/da ile 15 cm sıra arasında ES Hydromel çeşidinden, en düşük tohum verimi ise 128.15 kg/da ile 60 cm sıra aralığında Nelson çeşidinden elde edilmiştir. Aralarındaki farklılık önemli olmamakla birlikte, çeşitlere göre en yüksek tohum verimi 304.01 kg/da ile ES Hydromel çeşidinden alınmış, bunu 257.29 kg/da ile Bristol çeşidi izlemiştir. En düşük tohum verimi ise 180.09 kg/da ile Nelson çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası uygulamalara göre; en yüksek tohum verimi 324.94 kg/da ile 15 cm sıra aralığından alınmış ve bunu azalan sırayla 273.66 kg/da ile 30 cm, 203.59 kg/da ile 45 cm sıra arası uygulamaları izlemiştir. Araştırmada en düşük tohum verimi 186.34 kg/da ile 60 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Bu bulgulara göre; artan sıra arası mesafelere paralel olarak tohum verimi önemli düzeyde azalmaktadır.

Yağ verimi üzerine sıra aralıklarının etkisi % 1 seviyesinde önemli çıkarken, çeşitlerin etkisi önemsiz bulunmuştur. En yüksek yağ verimi ES Hydromel çeşidinde 15 cm sıra arası mesafede 173.00 kg/da olarak belirlenirken, en düşük yağ verimi 58.45 kg/da ile 60 cm sıra aralığında Nelson çeşidinde elde edilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek yağ verimi 141.91 kg/da ile ES Hydromel çeşidinden, en düşük yağ verimi 81.47 kg/da ile Nelson çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafelere göre; en yüksek yağ verimi 150.75 kg/da ile 15 cm sıra aralığında tespit edilirken, en düşük yağ verimi 87.59 kg/da ile 60 cm sıra aralığında alınmıştır. Bu sonuçlara göre, dar sıra aralıklarında çok daha yüksek yağ veriminin elde edildiği görülmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre; üretim ekonomisi ve kullanım değeri bakımından en önemli özellikler olan yağ ve tohum veriminde ES Hydromel ve Bristol çeşitlerinin,

Nelson çeşidine göre, daha ön plana çıktığı görülmektedir. Ancak, 3 çeşit ve 1 yıl süreyle yürütülen bir araştırma bulgularına göre herhangi bir bölgeye çeşit önerisi yapılamaz; zaten bu araştırmanın amacı da bölgeye çeşit tavsiyesinde bulunmak değildir. Bölgemize çeşit önerebilmek için; çok daha fazla sayıda çeşidin, yer ve yıl olarak tekrarlanan çalışmalarda incelenmesi gerekmektedir.

Araştırmada incelenen hiçbir özellikte, çeşit x sıra arası interaksiyonu önemli çıkmamıştır. Literatür bilgileriyle büyük bir uyum gösteren bu bulgu, kolzada sıra aralığının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin çeşitlerden bağımsız olduğunu, yani çeşitlere göre değişmediğini göstermektedir. Dolayısıyla, tek yıllık bir araştırma olmakla birlikte, bu araştırma bulgularına göre, kolzada farklı sıra aralıklarının etkisine dair yapılacak yorum ve çıkarımların daha tutarlı olacağı düşünülmektedir. Araştırma sonuçları; dünyada ve ülkemizde son yıllarda yapılan çalışmalarla uyumlu olarak, kolzada dar sıra aralıklarında daha yüksek yağ ve tohum verimlerinin alındığını ve sıra arası genişledikçe verimin azaldığını ortaya koymaktadır. Buna göre, Ordu ilinde kolza tarımında yüksek tohum ve yağ verimi için, 15-20 cm gibi dar sıra aralıkları önerilebilir.

Araştırmada; farklı çeşit ve sıra aralıklarına göre protein oranı % 18.92- 21.72, yağ oranı % 45.07-47.91, tohum verimi 128.15-372.34 kg/da ve yağ verimi 58.45-173.00 kg/da arasında değişmiştir. Bu çalışmadan elde edilen tohum ve yağ verimleri, ülkemizin diğer pek çok bölgesinde yapılan çalışmalardan alınan verimlerden genellikle daha yüksektir. Buna göre Ordu ilinde, özellikle sahil kesimindeki taban arazilerde, kolzanın alternatif yağ bitkisi olarak çok rahatlıkla üretim deseninde yer alabileceği ve kışlık olarak ekonomik anlamda tarımının yapılabilmesi düşünülmektedir. Böylece; tarımı ve ekonomisi büyük ölçüde fındığa bağlı olan Ordu'da bitkisel ürün çeşitliliğinin sağlanarak üretici gelirin artırılması ve ülkemizde her geçen gün artan yağ açığının azaltılması konusunda önemli gelişmeler sağlanabilecektir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, M., Gizlenci, Ş., Dok, M., 2005. Orta Karadeniz Bölgesinde Kolza İçin En Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 19 (36): 110-115.
- Ada, R., Öztürk, Ö., Akınerdem, F., 2009. Konya Koşullarında Bazı Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay. 136-140
- Algan, N. 1985.İslah Edilmiş Bazı Kolza Çeşitlerinin Değişik Yetiştirme Koşulları Altındaki Reaksiyonları Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir.
- Anonim, 2011a. www.fao.org (11.10.2011)
- Anonim, 2011b. www.tuik.gov.tr (11.10.2011)
- Anonim, 2011c. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Ordu Meteoroloji İşleri Müdürlüğü Kayıtları.
- Arslan, M., Üremiş, İ., Çalışkan, S., Çalışkan, M., E., 2007. Bazı Kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Yetiştirilebilme Olanaklarının Belirlenmesi. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 25-27 Haziran 2007 Erzurum. (Poster Bildiri), 596-599
- Aytaç, S., Çamaş, N.,1999. Samsunda Yazlık İki Kolza Çeşidi İçin Ekim Zamanı ve Sıklığının Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, (Sunulu Bildiri) Cilt II, Endüstri Bitkileri, 76-81
- Aytaç, Z., 2007. Bazı Kışlık Kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinin Tarımsal Özellikleri ve Eskişehir Koşullarına Adaptasyonu. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (Doktora Tezi) Eskişehir.
- Başlama, D.,Uranbey, S., Er, C., 2003. Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Cilt II 146-150
- Başalma, D. ve Kolsarıcı, Ö.,1998. "Determination of yield component of winter type French originated rapeseed (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) cultivars under Ankara conditions" Deutsch-Türkische Agrarforschung 5. Symposium. Antalya, Turkey, 141-146
- Başalma, D., 1999. Farklı Ekim Normlarının Kışlık Kolza Çeşitlerinde Bitki Özellikleri ile Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, (Poster Bildiri) Cilt II, Endüstri Bitkileri, 317-322.

- Başalma, D., 2004. Kışlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinin Ankara Koşullarında Verim ve Verim Ögeleri Yönünden Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 2004, 10(2) 211-217
- Başalma, D., 2006. Kışlık Kolzada (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Ekim Sıklığı, Verim ve Verim Ögeleri Arasındaki İlişkiler. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2006, 19 (2), 191-198
- Başalma, D., 2007. Yazlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Bitki Sıklıklarının Verim Ögeleri ve Verime Etkisi. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun, 316-322
- Baydar, H., 2005. Isparta Koşullarında Kanola (*Brassica napus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9-3.
- Bayraktar, N., Öztürk, Ö., Mert, M., 2007. Konya Koşullarında Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 25-27 Haziran 2007 Erzurum. (Poster Bildiri), 747-750
- Demirci, M., Alparslan, M. 1991. Türkiye'de Bitkisel Yağ Sanayinin Durumu. Agroteknik Tarım Teknolojisi Dergisi. 6:175-183.
- Dok, M., Gizlenci, Ş., Acar, M., 2003. Orta Karadeniz Geçit Bölgesinde Kolza İçin En Uygun Azot Dozu ve Tohum Miktarının Belirlenmesi. 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Cilt II 151-155
- Dok, M., Gizlenci, Ş., Acar, M., Özçelik, H., 2007. Karadeniz Sahil ve İç Geçit Bölgelerde Kolza Üretiminin Geliştirilme İmkanları. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun, 229-233
- Faraji, A., 2004. Effects of Row Spacing and Seed Rate on Yield and Yield Components of Rapeseed (Quantum Cultivar) in Gonbad. Seed and Plant Improvement Journal, 3 2004, 20(3): 297-314.
- Farsak, H., Kaynak, H., A., 2010. Kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinde Sıra Arası Uzaklığının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (1), 79-86
- Gencer, M., 2010. Yozgat İli Yerköy İlçesi Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Kışlık Kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ordu.
- Gizlenci, Ş., Dok, M., Acar, M., 2002. Orta Karadeniz Sahil Kuşağında Kolza İçin En Uygun Sıra Aralığının Belirlenmesi. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Gelemen, Samsun.

- Gizlenci, Ş., Acar, M., Dok, M., Aygün, Y., 2007a. Orta Karadeniz Bölgesi Geçit Kuşağında Bazı Kolza Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun, 147-151
- Gizlenci, Ş., Acar, M., Dok, M., Aygün, Y., 2007b. Ülkesel Kolza Adaptasyon Projesi Karadeniz Bölgesi Sonuç Raporu. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 25-27 Haziran 2007 Erzurum. (Poster Bildiri), 836-838
- Gizlenci, Ş., Acar, M., Özçelik, H., Öner, E., K., 2011. Karadeniz Bölgesi Sahil Kuşağında Bazı Kolza Çeşit Ve Hatlarının Verim ve Verim Unsurlarının Saptanması. 9. Tarla Bitkileri Kongresi (Basımda).
- Karaaslan, D., 1999. Diyarbakır Koşullarında Yetiştirilebilecek Kolza Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, (Poster Bildiri) Cilt II, Endüstri Bitkileri, 328-333
- Karaaslan, D., Hakan, M., Gizlenci, Ş., Dok, M., Acar, M., 2007a. Bazı Kolza Çeşitlerinin Diyarbakır Koşullarında Verim Potansiyellerinin Belirlenmesi. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun, 22-26
- Karaaslan, D., Hakan, M., Gizlenci, Ş., 2007b. Diyarbakır Koşullarına Uygun Kolza Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 25-27 Haziran 2007 Erzurum. (Poster Bildiri), 661-664
- Karaaslan, D., Hatipoğlu, A., Türk, Z., 2009. Gap Bölgesinde Kolza Çeşitlerinin Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay. 221-224
- Karaaslan, D., Tonçer, Ö., Özgüven, M., 1999. Diyarbakır Koşullarında Kolzada Farklı Tohumluk Miktarlarının Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, (Poster Bildiri) Cilt II, Endüstri Bitkileri, 339-343
- Masood, M., Shamsi, I.H., Khan, N., 2003. Impact of Row Spacing and Fertilizer Levels (Diammonium Phosphate) on Yield and Yield Components of Canola. Asian Journal of Plant Sciences, 2 (6): 454-456.
- Mousavi, J., Sam-Daliri, M., Mobasser, M.R., 2011. Effect of Planting Row Spacing on Agronomic Traits of Winter Canola Cultivars (*Brassica napus L.*) Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(10): 1290-1294.
- Öz, M., Karan, Ş., Göksoy, A., T., 1999. Bursa Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, (Poster Bildiri) Cilt II, Endüstri Bitkileri, 334-338

- Öz, Ö., 2002. Bursa Mustafakemalpaşa Ekolojik Koşullarında Değişik Bitki Sıklıklarının Bazı Kışlık Kolza Çeşitlerinin Performansı Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2), 11-24
- Özer, H., 2003. The Effect of Plant Population Densities on Growth, Yield and Yield Components of Two Spring Rapeseed Cultivars. Plant Soil Environ., 49(9): 422-426.
- Öztürk, Ö., 2000. Bazı Kışlık Kolza Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Uygulamalarının Verim, Verim unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya
- Sağlam, C., Arslanoğlu, F., 1999. Kışlık Kolza Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, (Sunulu Bildiri) Cilt II, Endüstri Bitkileri, 88-91
- Sağlam, C., Arslanoğlu, F., Kaba, S., 1999. Kışlık Kolza Çeşitlerinin Tekirdağ Koşullarına Adaptasyonu. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, (Poster Bildiri) Cilt II, Endüstri Bitkileri, 344-347
- Saleem, M., Cheema, M. A., Malik, M. A., 2001. Agro-Economic Assessment of Canola Plant Under Different Levels of Nitrogen and Row Spacing. International Journal of Agriculture&Biology, 1560-8530/2001/03-1-27-30.
- Serinöz Orman, S., 2003. Ankara Koşullarında Yazlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim Ögeleri ve Verime Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Shahin, Y., Valiollah, R., 2009. Effects of Row Spacing and Seeding Rates on Some Agronomical Traits of Spring Canola (*Brassica napus* L.) Cultivars. Journal of Central European Agriculture, 10 (1): 115-122.
- Süzer, S., 2007. Bazı Kolza (Kanola) Çeşitlerinin Edirne Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun, 277-283
- Tunçtürk, M., Yılmaz, İ., Erman, M., Tunçtürk, R., 2005. Yazlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinin Van Ekolojik Koşullarında Verim ve Verim Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1) 75-85
- Uyanık, M., Kara, Ş. M., 2011. Tarımsal Üretim Planlamasında İhmal Edilen Stratejik Bitkiler: Yağlı Tohumlar. Uluslararası Katılımlı 1. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı, 27-30 Nisan 2011, Eskişehir.

7. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : OSMAN SARGIN

Doğum Yeri : BURDUR

Doğum Tarihi : 16.09.1984

Eğitim Durumu

Lise: BURDUR LİSESİ

Lisans: Karadeniz Teknik Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

İletişim Bilgileri:osmansargin@hotmail.com