

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI KIŞLIK KOLZA (*Brassica napus* L.) MELEZLERİNDE ÖZEL
KOMBİNASYON KABİLİYETLERİNİN BELİRLENMESİ**

Şahin GİZLENCİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**SAMSUN
2017**

Her hakkı saklıdır.

TEZ ONAYI

Şahin GİZLENCİ tarafından hazırlanan “**Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* L.) Melezlerinde Özel Kombinasyon Kabiliyetlerinin Belirlenmesi**” adlı tez çalışması **23/01/2017** tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Doç. Dr. Selim AYTAÇ
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı



Jüri Üyeleri

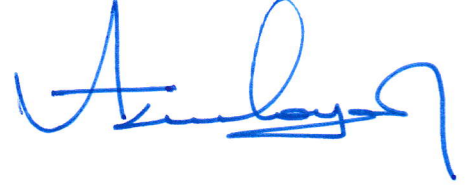
Başkan

Doç. Dr. Selim AYTAÇ
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı



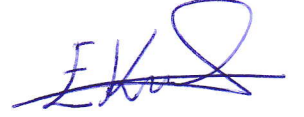
Üye

Prof. Dr. Ali Kemal AYAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı



Üye

Yrd. Doç. Dr. Emel KARACA ÖNER
Ordu Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım. .../.../2017

Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

23.01.2017



Şahin GİZLENCİ

Eşim ve biricik kızlarıma;



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans başlamamda beni teşvik eden, çalışmalarımnda hoşgörüsüyle, anlayışıyla, güler yüzüyle, bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Selim AYTAÇ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin deneme alanının temininde, kurulmasında, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında hiçbir desteklerini esirgemeyen Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Kibar AK ve değerli arkadaşım Enerji Bitkileri Bölümü Başkanı Mustafa ACAR'a, arazi çalışmaları süresince yardımcı olan değerli kardeşim ve meslektaşım Aylin HENDEKÇİ'ye ve Enstitümüz'de emeği geçen tüm işçi arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında manevi destekleriyle hep yanımda olan, her zorluk karşısında beni motive eden ve yol gösteren, hakkını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2017, Samsun

Şahin GİZLENCİ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	i
KISALTMALAR	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1. Materyal	24
3.1.1. Genetik materyal	24
3.1.2. Toprak özellikleri	24
3.1.3. İklim özellikleri	25
3.2. Yöntem.....	26
3.2.1. Deneme deseni ve ekim	26
3.2.2. Fenolojik özellikler	27
3.2.2.1. Çıkış süresi (gün).....	27
3.2.2.2. Rozet dönemine girme tarihi (gün).....	27
3.2.2.3. İlk çiçeklenme tarihi (gün)	27
3.2.2.4. Tam çiçeklenme tarihi (gün)	27
3.2.2.5. % 50 harnup bağlama tarihi (gün).....	27
3.2.2.6. Olgunlaşma tarihi (gün)	27
3.2.3. Morfolojik özellikler	28
3.2.3.1. Bitki boyu (cm)	28
3.2.3.2. Yan dal sayısı (adet).....	28
3.2.3.3. Bitki başına harnup sayısı (adet).....	28
3.2.3.4. Harnupta tane sayısı (adet).....	28

3.2.3.5. Bin tane ağırlığı (g)	28
3.2.3.6. Tohum verimi (kg/da)	28
3.2.4. Teknolojik özellikler	29
3.2.4.1. Ham yağ oranı (%)	29
3.2.4.2. Ham protein oranı (%)	29
3.2.4.3. Glikosinolat miktarı (µmol/g)	29
3.2.4.4. Yağ asiti kompozisyonu	29
3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	31
4.1. Fenolojik Gözlemler.....	31
4.2. Morfolojik Gözlemler	34
4.2.1. Bitki boyu (cm)	34
4.2.2. Yan dal sayısı (adet).....	35
4.2.3. Bitkide harnup sayısı (adet)	37
4.2.4. Harnupta tane sayısı (adet).....	38
4.2.5. Bin tane ağırlığı (g).....	40
4.2.6. Tohum verimi (kg/da).....	41
4.3. Teknolojik Gözlemler	42
4.3.1. Ham yağ oranı	42
4.3.2. Ham protein oranı.....	44
4.3.3. Glikosinolat miktarı.....	45
4.3.4. Erüsikasit oranı	46
4.3.5. Linoleik linolenik ve oleik asit oranları.....	47
4.3.6. Palmitik ve stearik asit oranları	47
4.3.7. Kolzada tane verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g), bitki boyu (cm), değerlerinin heterosis, heterobeltiotis ve ekonomik heterosisdeğerleri..	49
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
KAYNAKLAR	54
ÖZGEÇMİŞ	63

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

$\mu\text{mol/g}$: Gramda mikromol
CaCO_3	: Kalsiyumkarbonat
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
ha	: Hektar
K_2O	: Potasyumoksit
kg	: Kilogram
l	: Litre
m	: metre
m^2	: Metrekare
P_2O_5	: Fosforpentaoksit
pH	: Hidrojen iyonu konsantrasyonunun negatif logaritması

KISALTMALAR

A.Ş.	: Anonim Şirketi
FAO	: Food and Agriculture Organization of The United Nations
NIRS	: Near Infrared Spectroscopy (Yakın Kızılötesi Yansıtma)
San.	: Sanayi
Tic.	: Ticaret
TSP	: Triple süperfosfat
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan melez kombinasyonları	24
Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak özellikleri	25
Çizelge 3.3. 2014-2015 yetiştirme sezonu ve uzun yıllar ortalamalarına ait iklim değerleri	25
Çizelge 4.1. Farklı farklı kolza çeşit, saf hat ve F1'lerin fenolojik gözlemlerinin ortalama değerleri	33
Çizelge 4.2. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında bitki boyuna ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler	35
Çizelge 4.3. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında yan dal sayısına ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler..	36
Çizelge 4.4. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında bitkide harnup sayısına ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler	38
Çizelge 4.5. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında harnupta tane sayısına ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler	39
Çizelge 4.6. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında bin tane ağırlığına ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler	41
Çizelge 4.7. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında dekara verime ait ortalamalar, standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler ...	42
Çizelge 4.8. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında ham yağ oranına (%) ait ortalama değerler	43
Çizelge 4.9. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında protein oranına (%) ait ortalama değerler	44
Çizelge 4.10. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında glikosinolat miktarlarına (%) ait ortalama değerler	45
Çizelge 4.11. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında erüsik asit miktarlarına ait ortalama değerler	46
Çizelge 4.12. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit miktarlarına ait ortalama değerler	48
Çizelge 4.13. Kolzada F1 melez kombinasyonlarında tane verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g), bitki boyu (cm), değerlerinin heterosis, heterobeltiotis ve ekonomik heterosis değerleri	50

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI KIŞLIK KOLZA (*Brassica napus* L.) MELEZLERİNDE ÖZEL KOMBİNASYON KABİLİYETLERİNİN BELİRLENMESİ

Şahin Gizlenci

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Selim Aytaç

Bu araştırma, 10 kendilenmiş saf kolza hattı ile bunların 49 F₁ melez kombinasyonunu içeren diallel melez kolza populasyonlarında verim ve verim komponentleri için; genetik yapıyı, genel ve özel uyum yeteneklerini ve melez güçlerini belirlemek için yapılmıştır. 49 F₁ melez kombinasyonunun yer aldığı deneme, 2014/2015 vejetasyon döneminde, Karadeniz Bölgesi sahil Kuşağı (Samsun) koşullarında kışlık olarak yürütülmüştür.

Çalışmada, çıkış süresi, kıştan çıkış oranı, ilk çiçeklenme süresi, tam çiçeklenme süresi, ilk harnup bağlama süresi, % 50 harnup bağlama süresi, bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide harnup sayısı, harnupta tohum sayısı, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı, ham protein oranı, glikosinolat miktarı, tohum verimi, ham yağ ve ham protein verimleri incelenmiştir. Elde edilen veriler Basit İstatistiksel Analiz Metoduna göre değerlendirilmiştir. Araştırmada sonunda, ölçülen bitki boyu değerleri 87.3-146.0 cm arasında bir değişim göstermiş olup en yüksek bitki boyu KT2xKT46 ile KT4xKT33 F₁ melez kombinasyonlarından elde edilmiştir. Bitkide yan dal sayısı değerlerini incelediğimizde, KT2xKT2, KT4xKT20 ve KT4xKT33 F₁ melez kombinasyonları 7.70'şer adet ile en yüksek yan dal sayısı değerlerini vermişlerdir. Harnupta tohum sayısı en fazla KT28xKT46 F₁ melez kombinasyonundan (31.7 adet), harnupta tohum sayısı en az ise ile KT3xKT20 F₁ melez kombinasyonundan (19.7 adet) belirlenmiştir. KT33xKT46 (433.4 kg/da) ve KT20xKT46 (433.07 kg/da) F₁ melez kombinasyonları ise KT3xKT46 F₁ melez kombinasyonundan sonra en yüksek dekara verim değerlerini sırayla elde eden melez kombinasyonları olmuşlardır. İncelenen özellikler içerisinde en yüksek ham yağ oranı, (% 44.0) ile KT20xKT33 F₁ melez kombinasyonundan, en yüksek protein oranı, (% 25.62) ile KT20xKT20 F₁ melez kombinasyonundan, dekara kolza tane verimi yönünden F₁ melez kombinasyonlarından elde edilen heterosis değerleri % 42.20 ile -19.21 arasında; heterobeltiosis değerleri % -37.75 ile 12.07 arasında ve ekonomik heterosis değerleri % 69.74 ile -5.79 arasında değişim göstermiştir. İncelenen bitki boyu özelliği yönünden F₁ melez kombinasyonlara ait heterosis değerleri % 21.10 ile % -33.20 arasında; heterobeltiosis değerleri % 2.2 ile % -45.4 arasında, ekonomik heterosis değerleri ise % 20.8 ile % -35.5 arasında tespit edilmiştir. Kolzada verimi etkileyen önemli bir faktör olan bin tane ağırlığı yönünden, F₁ kombinasyonlarından elde edilen heterosis değerleri % 29.1 ile % -50.7 arasında; heterobeltiosis değerleri % 6.3 ile % -57.1 arasında, ekonomik heterosis değerleri ise % 28.3 ile % -48.5 arasında ölçülmüştür.

Ocak 2017, 63 sayfa.

Anahtar Kelimeler: Kolza, verim, yağ oranı, protein oranı, glikosinolat, heterosis

ABSTRACT

Master's Thesis

DETERMINATION OF SPECIAL COMBINATION CAPABILITES OF SOME WINTER RAPESEED (*Brassica napus* L.) HYBRIDS

Şahin Gizlenci

Ondokuz Mayıs University
Graduate School of Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Selim Aytaç

This research was carried out to determine hybrid power, general and special adaptation capabilities and genetic structure of 10 inbred line of rapeseed and find out yield and yield components of diallel hybrid population including 49 F₁ hybrid combinations.

The study including 49 F₁ combinations was carried out during vegetation period in the winter season of 2014 and 2015 under the conditions of Black Sea coastline (Samsun).

As the floret structure of rapeseed is small and the quantity of seed of per hybrid is inadequate, the quantity of seed taken out of hybrids is not enough to carry out repeated studies.

Results received were evaluated with Simple Statistical Analyzing Method. Germination duration, survival rate of winter, first flowering duration, in full flowering duration, first creating carob duration, in full creating carob duration, plant height, the number of lateral branches and carobs, seed number per carob, thousand seed weight, crude protein ratio, crude oil ratio, the amount of the glucosinolate, seed yield, crude oil yield, crude protein yield were evaluated in this study.

At the end of the study, plant high values ranged from 87.3 to 146.0 cm and the highest plants were received from KT2xKT46 and KT4xKT33 F₁ hybrid combinations. When we examined lateral branch values, we had the highest number of 7.70 in KT2xKT2, KT4xKT20 and KT4xKT33 F₁ hybrid combinations.

The highest seed number per carob was 31,7 in KT28xKT46 F₁ hybrid combinations, and the least was 19.7 in KT3xKT20 F₁ hybrid combinations. After KT33xKT46 (433.4 kg/da) and KT20xKT46 (433.07 kg/da) F₁ hybrid combinations were the second highest yield rates per decare. Among the qualities examined the highest raw oil rate (44.0%) was seen in KT20xKT33 F₁ hybrid combinations, the highest protein rate (25.62%) was in KT20xKT20 F₁ hybrid combinations. According to rapeseed yield per decare received from F₁ hybrid combinations the heterosis values were between 42.20% and 19.21%, heterobeltiosis values were between -37.75% and 12.07%, economic heterosis values were between 69.74% and -5.79%. According to plant height quality F₁ hybrid combinations the heterosis values were between 21.10% and -33.20%, heterobeltiosis values were between 2.2% and -45.4%, economic heterosis values were between 20.8% and -35.5%.

According to thousand seed weight which affect yield was F₁ hybrid combinations the heterosis values were between 29.1% and -50.7%, heterobeltiosis values were between 6.3% and -57.1%, economic heterosis values were between 28.3% and -48.5%.

January 2017, 63 pages.

Key words: Rapeseed, yield, oil rate, protein rate, glucosinolate, heterosis

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artması, teknolojinin gelişmesi, eğitim seviyesinin yükselmesi, birim alandan daha fazla ürün kaldırmak dünyada ve ülkemizde ana ilke haline gelmiş, beraberinde insanlarda beslenme alışkanlığının değişimini de getirmiştir.

Ülkemizde nüfusun artmasına paralel olarak, bitkisel yağ tüketimimiz de yıldan yıla artış göstermiştir. Yetişkin bir insanın günlük faaliyetlerini sürdürebilmesi için yaklaşık 2000 kaloriye ihtiyacı olduğu bilinmektedir. Dengeli beslenme kurallarına göre, ihtiyaç duyulan miktarın 1/3'ünün 650-700 kalorilik kısmının yağlardan karşılanması gerekmektedir. Yetişkin bir insanın dengeli beslenme adına yılda yaklaşık 24 kg yağ tüketmesi gerekmektedir (Onurlubaş ve Kızılaslan, 2007). Türkiye'de kişi başına 19 kg/yıl yağ tüketimi yapılmakta olup (Çabukel vd, 2009), bu durum standartların altında yağ tüketildiğini göstermektedir. 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.

İnsan beslenmesinde ayrı bir yeri bulunan bitkisel yağlar elde edildikleri bitki türlerine ve bu türlerin yetişme koşullarına bağlı olarak önemli farklılıklar göstermektedir. Bitkisel yağların kalitesi içerdikleri yağ asitleri kompozisyonu ile tanımlanmaktadır. Bu kompozisyon, o yağın yemeklik veya sanayi değerini belirlemede esas ölçüt olarak alınmaktadır.

Ülkemizde yerel hammaddeye dayanarak elde edilen yemeklik bitkisel yağlar ayçiçeği, pamuk, soya ve zeytinden karşılanmaktadır. Bu bitkilerin ülke içerisindeki mevcut üretimi ile ancak ihtiyacın % 25'i karşılanmakta diğer kısım ise ham yağ ve yağlı tohum olarak ithal edilmektedir. 2015 yılı içerisinde ülke genelinde 2.551.000 ton yağlı tohum üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen yağlı tohumdan ise 753.000 ton ham yağ elde edilmiştir. Aynı yıl içerisinde ülke ihtiyacını karşılamak için 3.014.000 yağlı tohum ithalatı ve bundan da 559.000 ton ham yağ elde edilmiştir. Ayrıca 1.522.000 ton ham yağ ithal edilmiştir. Toplamda 2015 yılı içerisinde ülkemizde 2.854.000 ton ham yağ işlem görürken; bunun 753.000 tonu öz kaynaklarımızdan karşılanmış, 2.101.000 tonu ithalat yolu ile karşılanmıştır. 2015 yılı içerisinde

toplamda 5.951.00 ton ham yağ, yağlı tohum ve küspe ithal edilmiş; karşılığında 3.500.000.000 dolar ithalat için ödeme yapılmıştır (Anonim, 2016a). Bitkisel yağ sanayimiz % 75 oranında ham madde yönünden dışarıya bağımlı hale gelmiştir (Anonim, 2016b).

Özellikle son yıllarda dünya genelinde fosil yakıt rezervlerinin azalması, dikkatlerin yenilenebilir enerji kaynaklarına çevrilmesine neden olmuştur. Yağlı tohumlu bitkilerden biyodizel elde edilmesi, yağlı tohumlu bitkileri stratejik bir konuma getirmiştir.

Ülkemizin tarım politikası açısından kritik olan unsur ülke topraklarının en verimli bir şekilde kullanılarak ülke ekonomisine katkısının artırılması ve üreticilerin gelirinin yükseltilmesidir. Değişik yaklaşımlar arasında en önemli alternatif, ülke şartlarına uygun yeni tohumlar bulmak ve onların tarımını özendirme. Bu konuda akla gelen yağlı tohumlu bitkilerin başında da kolza gelmektedir. Kolza dünya yağlı tohum üretiminde 34 milyon ha ekim alanı ve 67 milyon ton üretim ile soyadan sonra ikinci sırada bulunmaktadır (Anonim, 2015a). Avrupa Birliği'nin hazırladığı EN14214 standardında biyodizel kalitesine sahiptir.

Dünyada Kolzanın Tarihi Gelişimi

Kolza (*Brassica napus* L.), dünyanın birçok ülkesinde önemli endüstri bitkilerinden birisidir. M.Ö. 2000 yılında ilk defa Hindistan'da kültüre alınmış, daha sonra Çin'e ve Japonya'ya yayılmıştır. Avrupa ve Asya uygarlıkları tarafından ise daha geç tanınmıştır. 13. yüzyılda Belçika'da ekimine başlanmış ve kısa sürede Alp Dağları'nın kuzeyinde lamba yağının en önemli kaynağı haline gelmiştir. II. Dünya Savaşından önce Çin ve Hindistan'da yemeklik yağ olarak kullanılmasına rağmen, Avrupa'da sadece makina yağı olarak kullanılmıştır. Savaş yıllarında, Almanya'da bulunabilen tek yağ kolza olmuştur. Kanada'da kolza üretimi ihtiyacı II. Dünya Savaşı sırasında Avrupa ve Asya kaynaklı kolza yağının bloke edilmesinden dolayı ortaya çıkan kıtlıktan kaynaklanmıştır. 1940'lara kadar, tohumlar lambalarda yakıt, yemeklik yağ, hayvan yemi olarak kullanılmak üzere yetiştirilmiştir (Stanton, 1993). II. Dünya Savaşı sırasında önemli bir şekilde ekimi artmış ve ilk ürün 1943 yılında alınmıştır. Ekiminin artmasının en önemli nedeni, buharlı gemiler için yağ olarak kullanılması olup, dizel motorların icadı ile bu ihtiyaç da azalmıştır. Daha sonra kolza yağının yerini mineral ve daha ucuz bitkisel yağlar almaya başlamış ve üretimi

düşmüştür (Downey, 1990; Weber, 1993; Stanton, 1993). Kolza; Almanya, Hollanda, İspanya, İsveç, Rusya ve Norveç'te ekim alanı bularak 18. yüzyıl ortalarında üretimi en yüksek noktaya ulaşmıştır. Kolzanın besleyici özelliğine, yüksek erusik ve eikosanoik yağ asiti içeriği nedeniyle 1956 yılından itibaren şüphe ile yaklaşmıştır (Anonim, 2016a). 1960'larda içerdiği erusik asitin zararlı olduğu anlaşılmış ve böylece, Kanada'da erusik asit miktarı az olan, hatta hiç içermeyen kolza çeşitlerinin üretimine başlanmıştır (Anonim, 2016a; Weber, 1993). Çünkü erusik asitin, kaslarda, kalpte ve hayvanların büyüme hızlarında istenmeyen etkiler gösterdiği yürütülen çalışmalarla ortaya konmuştur. Toksik etki gösteren aglikonları içeren glukosinolatlarca zengin yemlerle beslenen hayvanların, gastrointestinal sistemlerinde istenmeyen etkiler ortaya çıkardığını, ayrıca, yemlerdeki keskin ve hoş olmayan tattan sorumlu olan bu bileşiklerin guatrojenik etkili de oldukları belirtilmiştir (Langer ve Hill, 1982). 1970'li yıllarda, kolza Avustralya da da tanınmaya başlanmıştır. 1987 yılına gelindiğinde kolzanın birçok yüksek kaliteli tipleri, Avustralyalı üreticiler tarafından çekici bir ürün halini almıştır (Hermann vd, 1999).

1978'de % 2'den daha az erusik asit içeren varyeteler, ticari olarak "kanola" adıyla isimlendirilmiştir. Bununla beraber, yoğun ıslah çalışmaları sonucunda kolza (*B. napus* L.) bitkisinin doğal populasyonlarında sıfır erusik asit ve düşük glikosinolat içeriğine sahip formların tespit edilmesi ve bu genotiplerin 1960 ve 1970'li yıllarda Kanada ve Avrupa'da yoğun ıslah çalışmalarında kullanılması sonucunda bu yağ asidi yağdan tamamıyla uzaklaştırılmış ve glikosinolat içeriği yağ içermeyen küspede 20 µmol g altına düşürülmüştür (Stefansson ve Downey, 1995). Islah edilen bu yağlı tohumlu *B. napus* bitkisine 00 tipi kolza (*B. napus* L.) ya da kanola adı verilmiştir.

Fransa ve Almanya 1978 yılından itibaren yemeklik yağlarında % 5'e kadar erusik asit bulunabileceğini ülkeleri için resmen kabul etmişlerdir (Weber, 1993; Arslan, 1986).

Kolza ile kanola günümüzde karıştırılmaktadır. Kanola, Kanadalı bitki ıslahçıları tarafından geliştirilmiş kolza adı altında toplanan *Brassica* türlerinin genetik olarak modifiye edilmiş bir varyasyonudur. Ancak, kolza denildiğinde kanola anlaşılması gerekmektedir. Çünkü "kanola" terimi ticari bir isimdir. Canola Council of Canada, eğer bu isim kullanılacaksa, ürünlerin paketlerinin

üzerinde bitkinin çiçeklerinin küçük bir resminin olmasını ve kanola kalite standartlarının uygulanmasını istemektedir (Anonim, 2016a; Vaaisey-Genser ve Ylimaki, 1989).

Kanola "Western Canadian Oilseed Crushers Association" tarafından kullanılmış bir isimdir. Özellikle Batı Kanada'da yetişen yağlı tohumlu bir bitki olup, bizim de bildiğimiz, kolza tohumunun ıslahı ile elde edilmiştir. Islah için, en çok Kuzey Yarıkürenin ılıman ve serin bölgelerinde yetişen, çoğu otsu, bazıları da küçük çalı tipinde olan bitkileri içeren, Brassicaceae (Cruciferae) familyasının türleri olan *Brassica napus* (Argentine varyetesi, Rape, Swede, Kolza) ve *Brassica rapa* (Polish varyetesi, Turnip, Şalgam) kullanılmaktadır. Daha sonraları *Brassica rapa* yerine sinonim olarak *Brassica campestris* adı da kullanılmıştır (Tanker vd, 1998; Anonim, 2016b).

Ülkemizde Kolzanın Tarihi Gelişimi

Türkiye'ye ise kolza 2. Dünya Savaşı sırasında Bulgaristan ve Romanya'dan gelen göçmenler yoluyla girmiştir. Başta Trakya olmak üzere 1980 öncesinde kolza birçok yöremizde yetiştirilmiştir. Ancak, tohumundaki erusik asit ve küspesindeki glikosinolat oranının yüksek olması nedeniyle kolzanın üretimi 1979 yılında yasaklanmıştır (Özgüven, 1990; İpkin ve Üras, 1990). Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) tarafından, erusik asit miktarı, yemeklik yağlarda belli standartlara oturtulmuştur.

İklim, toprak koşulları ve ekim nöbeti sistemlerine uygunluğu, % 40-50 yağ oranı, % 20-25 arasında protein oranı; glikosinolat ve erusik asit içermemesi (00), lif oranının çok düşük olması ve yağ asitleri kompozisyonu açısından oldukça yüksek kalitede (oleik asit: % 59.8; linoleik asit: % 19.4; linolenik asit: % 10.2; palmitik asit: % 9.2) olması nedeniyle kolza (kanola) yağ ve yem endüstrisinde aranılan bir kültür bitkisi olmuştur (Downey ve Röbbelen, 1989). Kolza önemli yağ bitkilerinden birisi haline gelmiştir.

Beslenme uzmanları kolza yağını yağ asitleri oranı bakımından sağlığa en uygun yağlardan birisi olarak kabul etmişlerdir. Kolza yağı diğer yağlarla karşılaştırıldığında % 7 ile en az doymuş yağ asitleri oranına sahip olduğu görülmüştür. Buna karşılık içerdiği tekli doymamış yağ asiti (oleik asit) oranının %

61 ve çoklu doymamış yağ asitleri (linoleik ve linolenik yağ asitleri) oranının ise % 32 olduğu bilinmektedir (Anonim, 2016a). Kolza yağı, düşük oranda doymuş yağ asitleri ve yüksek oranda tekli doymamış yağ asiti (oleik asit) içermesi ile zeytinyağına benzemektedir (Stanton, 1993; Vaaisey-Genser ve Ylimaki, 1989). Ayrıca, genetik değişikliklerle, ıslah edilmiş formlardan, oleik asitçe çok zengin olarak elde edilen ayçiçeği ve aspir yağına benzediği de belirtilmiştir (Stanton, 1993).

Kolza yağı aynı zamanda zengin bir E-vitamini kaynağıdır. Kolza yağının, 2 tatlı kaşığında 1.9 mg E-vitamini (tokoferol) bulunduğu belirtilmektedir. Bu oran, bir kişinin günlük E-vitamini ihtiyacının yaklaşık beşte birini sağlar. E-vitamini beslenmede önemli bir yere sahiptir. Antioksidan etkisi nedeniyle yağların acılaşıma sürelerini uzatır. Aynı zamanda serbest radikallerin de oluşumunu bu özelliği ile ortadan kaldırır. Buna bağlı pek çok hastalık ve erken yaşlanma da önlenmiş olur (Anonim, 2016c). Yağ elde edildikten sonra kalan tohum küspesinin ise yüksek protein değeri nedeniyle hayvan yemi olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Weber, 1993; Hickling ve Bell, 1998). "Kanola meal" genellikle, *B. napus* ile *B. rapa/campestris* tohumlarının solvan ekstraksiyonu veya presyonuyla yağ elde edildikten sonra kalan bir karışımdır. Önceleri, kanola küspesi içerdiği glukosinolatlardan dolayı yem olarak tavsiye edilmediğinden, yeni çeşitlerde bu maddeler azaltılmıştır. Kanola küspesi, sığır, koyun ve domuzların yemlerine % 20-25, kanatlılarınkine ise (kümes hayvanları) % 10 oranında katılmaktadır. Yüksek protein içeriği yanında, karbohidratlar, glukosinolatlar (% 10-12), minör bileşikler (tanen, sinapin, fitik asit), mineraller (selenyum, fosfor) ve vitaminlere (kolin, biotin, folik asit, riboflavin, tiamin vb.) sahiptir. Bu nedenle de özellikle yavruların hızlı büyümelerini sağlamada, ineklerin süt, kümes hayvanlarının yumurta üretimini artırmada kullanılmaktadır. Ayrıca, kanola küspesi, hem ucuz hem de iyi bir protein kaynağı olması bakımından balık yemi olarak da kullanılmıştır (Sosulski ve Dabrowski, 1984; Anonim, 2016d; Dosanjh vd, 1984).

Kolza yağı, kaynama noktasının yüksekliği ile iyi bir kızartma yağı oluşunun yanı sıra, kolza tohumundan elde edilen yağ yemeklik sıvı yağ olarak kullanıldığı gibi, margarin yapımında da kullanılmaktadır. 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 vd, 2005). Kolza, özellikle sahil kesimindeki taban arazilerde, tarla tarımı içinde kışlık olarak ekilebilecek olan yağ bitkilerinden birisi olabilir.

Ülkemizin gerek gıda amaçlı gerekse biyodizel amaçlı yağlı tohum üretimini karşılamak için 2 milyon hektar alanda kolza üretiminin yapılması gerekmektedir. 2 milyon hektar alan için ise dekara 0.6 kg/da tohum hesabı ile 12 bin ton tohuma ihtiyaç bulunmaktadır.

Bugün ülkemizde 330.000 da alanda kolza üretimi yapılmakta olup, kullanılan tohumluğun tamamı yabancı orijinlidir. Ülkemizde 30 adet tescilli 2 adet üretim izinli kolza çeşidi mevcut olup, bunların tamamı yurt dışı kökenlidir (Anonim, 2015c). 2011 yılı içerisinde Süzer adlı ilk milli çeşidimiz üretim izni almış olup; ülke tohumluk ihtiyacını karşılamaktan oldukça uzaktır. Kolza yerli çeşit sayısı bakımından tarla bitkileri içerisinde çeşit sayısı az sınıfında yer almaktadır. Ülkemizde değişik yer ve tarihlerde yapılan tohumculuk sempozyumlarında ülkemizde tescil ettirilen kolza ya ait standart çeşit sayısının çok az olduğu vurgulanmış ve acil olarak kolza çeşitlerinin ülkemizde geliştirilmesi konusu karara bağlanmıştır. Bu bahsedilen gerekçeler doğrultusunda kolza ıslahı ve adaptasyonunu konu alan sonuçlandırılmış projelerle (TEDGEM, TAGEM, TUBİTAK) kolzada kendileme, genel kombinasyonların belirlenmesi çalışmaları yapılarak özel kombinasyon kabiliyetinin belirlenmesi aşamasına kadar getirilmiştir.

Bu araştırmada; on kışlık kolza saf hattının diallel melezlerinden oluşan melez popülasyonda; genetik yapıyı, verimi ve bazı agronomik özellikleri incelemek, uygun melez ve anaçları seçmek, heterosis, heterobeltiosis ve ekonomik heterosis seviyelerini belirlemek amacıyla 2014/2015 üretim sezonunda yürütülmüştür.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemizde kolza yetiştirme tekniği, mekanizasyonu ve ıslahı konularında akademik ve araştırma enstitüsü düzeyinde çalışmalar yapılmış ve her geçen gün artarak devam etmektedir. Kolza bitkisinin ebeveynlerinden lahana (*Brassica oleracea*) ve şalgam (*Brassica rapa*) gibi yetiştirme tekniği bakımından fazla hassas olmayan bitkiler olmasına rağmen, kolza bitkisinin kendisi yetiştirme tekniği paketinin her aşamasında tepki gösteren bir bitkidir.

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.

Bugün dünyada, Kanada, kolza ıslahının başladığı merkez olarak kabul edilmektedir. Kanada kolza üretimine, yağını gemicilikte kullanmak amacıyla başlamış, daha sonraları 1970'li yıllarda düşük erüsik asit içeren yazlık çeşitler geliştirerek insan gıdası amacıyla ilk kolza yağını işlemiştir. Dünyada şu anda dünyanın en fazla kolza üreticisi ve ihracatı olan ülke durumundadır. Türkiye'ye ise kolza bitkisi II. Dünya savaşı sırasında Bulgaristan ve Romanya'dan gelen göçmenler aracılığı ile girdiği bildirilmiştir (Öğütçü, 1979; Özgüven, 1992).

Kolza, 1980 öncesinde Trakya başta olmak üzere birçok bölgemizde yetiştirilmiş ve elde edilen yağ da sanayide kullanılmıştır. Ancak, ekimi yapılan çeşidin yağındaki erüsik asit ve küspesindeki glikosinolat oranının yüksek olmasına rağmen, yağının ve küspesinin ayçiçeği yağı ve küspesine karıştırılması sonucu 1979 yılında Sağlık Bakanlığı kolza olarak bilinen yağ şalgamı (*Brassica rapa ssp oleifera*)'nın üretimini yasaklamıştır. Aynı yıl içerisinde Yurt dışında tescilli olan, kışlık kolza çeşitleri ile Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesi ile Ünilever firması tarafından yürütülen bölge verim denemelerinde ön plana çıkan kışlık kolza Quinta çeşidinin Trakya ve Anadolu'da yetiştirilmesi, Tarım Bakanlığı tarafından

onaylanarak 1980 yılında 400 ton tohumluk ithal edilmiştir. Fakat çiftçinin elindeki önceden yasaklanan yağ şalgamı çeşidi ile Quinta çeşidinin hasatta karışmasından dolayı aynı yıl elde edilen yağın gıda sanayinde kullanımı yasaklanmıştır. Bu durum, kolza bitkisinin Türkiye’de gerekli şekilde tanınıp yayılmasını engellerken, daha sonra Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı 15/04/1987 tarihli raporuyla kolza yağının gıda maddelerinde kullanımına izin vermiştir (İpkin ve Aras, 1990; Özgüven, 1992).

Ekolojik faktörlerin etkisiyle, çeşitlerin verimleri yıldan yıla ve bölgeden bölgeye çok önemli farklılık gösterebilir. Nitekim ülkemizin değişik bölgelerinde ve dünyanın değişik yerlerinde, birim alandan en yüksek verimin alındığı çeşitleri belirlemek amacıyla yürütülen adaptasyon çalışmalarında aşağıda bazı sonuçlarından bahsedilen, denemelerde çok farklı verimlerin alındığı bildirilmektedir.

Farklı zaman ve lokasyonlarda değişik araştırmacılar tarafından yürütülen kışlık kolzada tane verimi çalışmalarında: Verim değerlerinde, Diyarbakır’da 94-247 kg/da (Karaaslan, 1999), Ankara’da 163-264 kg/da (Başalma, 2004), Van’da 97-144 kg/da (Tunçtürk vd, 2005) ve Samsun’da 219-444 kg/da (Gizlenci vd, 2011) arasında değişim göstermiştir. Bu sebeple, herhangi bir ekoloji için uygun kolza çeşidinin seçiminde çok dikkatli olunmalı ve çeşit verim denemeleri bulgularına göre çeşit seçimi yapılmalıdır (Arslan vd, 2007).

Ögütçü ve Kolsarıcı (1978), 1975-76 vejetasyon döneminde yazlık çeşitlerde Ankara koşullarında bir yıl yürüttükleri adaptasyon çalışmasında denemede kullanılan çeşitlerin bölgenin ekolojik koşullarda uyum sağlayabileceklerini, bitki boyu değerleri 119-152 cm, ham yağ içeriğinin % 37-41, tohum veriminin 157-197 kg/da, dal sayısının 7.4-8.2 adet/bitki, harnupta tane sayısının 14.2-19.9 adet/harnup arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Swern (1982), eser halinde erusik asitli kolza çeşitlerinde palmitik asidin % 4.5-6.0; stearik asidin % 1.5-2.0; oleik asidin % 48.3-60.7; linoleik asidin % 18.8-22.0; linolenik asidin % 9.3-10.8; arusik asidin ise % 0.1-5.1 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

İlbeyi (1985), Bolu yöresinde sulu şartlarda 5 yazlık kolza çeşidiyle yürüttüğü çalışmada 200 kg/da tohum verimiyle Regina ve 183 kg/da ile Egra çeşitlerini tavsiye etmektedir.

Kolsarıcı vd (1985), Ankara koşullarında yürüttükleri çalışmada, tohum

verimini 167.5- 221.3 kg/da, bitki boylarını 118.9-140.5 cm, yan dal sayısını 4.49-5.72 adet/bitki, harnup sayısını 53.1-56.8 adet/bitki, harnuptaki tohum sayısını 24.6-26.4 adet/harnup ve 1000 tane ağırlığını 4.7-5.3 g olarak belirlemişlerdir.

Göksoy ve Turan (1986), farklı kışlık kolza çeşitleriyle Bursa'da yürüttükleri araştırmada; bitki boyunun 119.6-139.2 cm, yan dal sayısının 4.5-6.7 adet/harnup, 1000 tane ağırlığının 2.9-3.7 g, bitkide harnup sayısının 30.7-38.1 adet/bitki, harnupta tane sayısının 22.3-25.3 adet/harnup ve tohum veriminin ise 170.8-209.7 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Çiçek (1990), Ankara'da yürüttüğü araştırmada; kışlık kolzada bitki boyunu 93.5-156.2 cm, dal sayısını 3.4-8.5 adet/bitki harnup sayısını 69.5-304.5 adet/bitki, 1000 tane ağırlığını 1.8-4 g, tohum verimini 68.8-160.8 kg/da ve yağ oranını % 35.4-47.5 olarak belirlediklerini bildirmektedir.

Başarılı bir kolza yetiştiriciliği için gerekli toprak yapısının, humuslu, derin yapılı, verimli, nötr veya hafif alkali ve iyi drenajlı, 4.2 ile 8.2 arasında pH'a toleranslı olduğu bildirilmektedir (Özgülven, 1990).

Özgülven (1992), Harran Ovasında 28 kolza çeşidiyle yürütmüş oldukları adaptasyon çalışmalarında; bitki boyunun 112.7-150.5 cm, dal sayısının 4.6-4.5 adet/bitki, harnup sayısının 103.3-173.4 adet/bitki, 1000 tane ağırlığının 2.33-3.78 g tohum veriminin 157.4-276.1 kg/da ve yağ oranının ise % 35.5-46.6 olduğunu tespit etmişlerdir.

Özer ve Oral (1997), Erzurum şartlarında 16 kışlık kolza çeşidiyle yürüttükleri araştırmada, bitki boyunu 67.5-105.5 cm dal sayısını 4.5-5.4 adet/bitki, harnup sayısını 106.7-190.4 adet/bitki, harnupta tane sayısını 17.8-29.2 adet, 1000 tane ağırlığını 2.8-4.1 protein oranını % 19.2-22.8, yağ oranını % 38.8-45.8 ve tohum verimini ise 57.6-154.5 kg/da olarak saptamışlardır.

Başalma ve Kolsarıcı (1998), beş farklı kışlık 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 harnup sayısının 45.8-56.9 adet, harnup boyunun 6.3-7.6 cm, harnuptaki 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 tespit etmişlerdir.

Karaaslan (1999), Diyarbakır koşullarında yetiştirilebilecek kolza çeşitlerinin saptanması üzerine yürüttüğü çalışmada; on bir kolza çeşidi arasında bitki boyunun

111.7-146.5 cm, yan dal sayısının 4.9-6.3 adet, harnup sayısının 76.6-128.3 adet, harnupta tohum sayısının 20.0-29.5 adet, bin tane ağırlığının 1.7-3.0 g ve tohum veriminin 94.1-246.6 kg/da yağ ve protein oranlarının sırasıyla % 40.1-45.5 ile % 15.1-20.9 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Başalma (2004), farklı kışlık kolza çeşitlerinin Ankara koşullarında verim ve verim öğelerinin tespit edilmesi amacıyla yirmi beş kışlık kolza çeşidi kullanarak yürüttüğü araştırmada, birleştirilmiş varyans ortalamasına göre; bitki boyu 101.9-122.7 cm, yan dal sayısı 3.2-4.3 adet, ana saptta harnup sayısı 29.5-42.0 adet, bin tane ağırlığı 3.6-4.3 g, tohum verimi 162.8-263.8 kg/da ve yağ oranı % 40.17-47.67 değerleri arasında değiştiğini tespit etmiştir.

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.

Tunçtürk vd (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 yıl boyunca yürüttükleri çalışmada yıllar ortalamasına göre; bitki boyunun 90.0-109.6 cm, yan dal sayısının 3.1-4.3 adet, harnup sayısının 64.2-88.1 adet, harnuptaki 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 değiştiğini bildirmiştir.

Arslan vd (2007), 15 kolza çeşidi ile Amik ovasında yürüttükleri iki yıllık araştırmada ilk yıl; bitki boyunun 55.8-91.4 cm, yan dal sayısının 2.60-5.50 adet, harnup sayısının 82.3-188.9 adet, harnuptaki tohum sayısının 13.23-28.03 adet ve tohum veriminin 77.0-305.0 kg/da arasında değiştiğini belirlemişler, ikinci yıl ise; bitki boyunun 51.8-101.2 cm, yan dal sayısının 2.56-5.43 adet, harnup sayısının 33.7-159.3 adet, harnuptaki tohum sayısının 13.43-24.20 adet ve tohum veriminin 93.3-298.7 kg/da arasında olduğunu 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 tespit etmiştir.

Bayraktar vd (2007), Konya koşullarında sekiz kışlık kolza çeşidiyle yürüttükleri çalışmada; bitki boyu 69.2-107.6 cm, yan dal sayısı 3.2-3.8 adet, harnup sayısı 73.1-114.5 adet, bin tane ağırlığı 3.39-4.44 g, tohum verimi 162.3-211.5 kg/da ve yağ oranı % 42.4-44.4 arasında belirlemişlerdir.

Dok vd (2007), Karadeniz sahil ve iç geçit bölgelerinde, yedi çeşitle iki lokasyonda yürütülen çalışmalarında ilk yıl; 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 ölçülmüştür. 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 172.6-290.9 kg/da olarak değiştiğini belirlemişlerdir.

Gizlenci vd (2007a), Orta Karadeniz Bölgesi geçit kuşağında (Amasya) on dört kışlık kolza çeşidi için verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla iki yıl süreyle devam ettikleri çalışmada; 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 değiştiğini tespit etmişlerdir.

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

Karaaslan vd (2007a), Diyarbakır şartlarına uygun kolza çeşitlerini tespit amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada, materyal olarak onbir farklı kışlık kolza çeşidi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda yıllara göre, bitki boyunun 132.1-155.2 cm, yan dal sayısının 4.4-7.1 adet, harnup sayısının 63.6-130.9 adet, harnuptaki 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 değiştiğini bildirmiştir.

Karaaslan vd (2007b), Diyarbakır koşullarında on farklı çeşit ile yürüttükleri denemede; bitki boyunun 49.0-166.3 cm, yan dal sayısının 3.7-7.8 adet, harnup sayısının 48.3-164.4 adet, harnuptaki 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 etmişlerdir.

Süzer (2007), Trakya şartlarında dokuz farklı kışlık kolza çeşidinin verim ve verim unsurlarını belirlemek üzere yapmış olduğu üç yıllık çalışmada yıllar ortalamasına göre; bitki boyunun 125-150 cm, harnup sayısının 119-129 adet, harnuptaki 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 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Ada vd (2009), bazı kışlık kolza çeşitlerinin Konya koşullarında verim ve verim unsurlarını tespit etmek için on çeşitle bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar; bitki boyunun 96.6-119.8 cm, dal sayısının 7.3-9.2 adet, harnup sayısının 100.1-163.9 adet, harnup uzunluğunun 5.3-7.0 cm, harnuptaki tohum sayısının 21.9-29.0 adet, bin tane ağırlığının 3.53-4.58 g ve tohum veriminin 194.3-320.8 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Karaaslan vd (2009), kolza çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi amacıyla Diyarbakır koşullarında yürütmüş oldukları çalışmada sekiz farklı kışlık kolza çeşidini materyal olarak kullanmışlardır. Araştırma sonucunda çeşitlerin yıllar ortalamasına göre; bitki boyunun 149.9-178.9 cm, yan dal sayısının 6.4-9.1 adet, harnup sayısının 318.2-550.0 adet, yağ oranının % 43.09-48.13 ve protein oranının % 21.64-24.82 değerleri arasında değiştiğini bildirilmişlerdir.

Gencer (2010), Yozgat ekolojik koşullarında kışlık kolza çeşitleriyle yürüttüğü araştırmada; bitki boyunun 117.9-130.1 cm, harnup 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.

Gizlenci vd (2011), Karadeniz Bölgesi sahil kuşağını temsilen Samsun koşullarında 41 hat ve 11 kontrol çeşidi olmak üzere 52 kolza materyali kullanarak yürüttükleri 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.

Sargın (2012), Ordu koşullarında yürüttüğü çalışmada, kışlık kolza çeşitlerinde bitki boyunun 172.4-202.1 cm, ana sapa bağlı yan dal sayısının 4.7-8.9 adet, bitkide harnup sayısının 175.2-461.1 adet, harnup uzunluğunun 5.5-6.4 cm, harnupta dane

sayısının 15.1-19.8 adet, bin tohum ağırlığının 3.36-4.39 g arasında tespit edildiğini belirlemiştir. Aynı araştırmada, yağ oranı % 45.1-49.9 olarak protein oranı % 18.9-21.7 olarak tohum verimi ise 128.2-372.3 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Coşkun (2013), Konya’da 12 kışlık kolza çeşidini mateyal olarak kullandığı (Oase, Vectra, NK Petrol, Excalibur, Dante, Nelson, Champlain, ES Hydromel, Elvis, Orkan, Licordve Californium) çalışmada; denemeye alınan tüm çeşitlerin Konya vejetasyon koşullarına uyum sağlayabilecekleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, tohum verimi başta olmak üzere ham yağ oranı ve verim unsurları yönünden uygun çeşitlerin NK Petrol ve Dante çeşitleri olduğu, bu çeşitleri Californium, ES Hydromel ve Elvis çeşitlerinin izlediğini tespit etmişlerdir. Champlain, Oase ve Excalibur çeşitleri ise yöre için ümitvar görülmemiştir. “Oase” çeşidi, en yüksek yağ oranına ve ham protein oranına sahip çeşit olmasına karşın tohum veriminin düşük olması sebebi ile ham yağ verimi ve ham protein verimi sıralamasında son sıralarda yer almıştır.

İnan vd (2014), Adıyaman koşullarında 5 kışlık (Californium, 46W331, NK Petrol, ES Hydromel ve Elvis) ve 2 yazlık kolza çeşidi (Licosmos ve Gladiator) ile yaptığı araştırmada; yağ verimi bakımından kışlık çeşitlerde en yüksek değer Hydromel çeşidinde (99.19 l/da), en düşük değer ise Californium çeşidinde (48.45 l/da), yazlık çeşitlerde ise en yüksek değer Gladiator çeşidinde (63.51 l/da) saptamıştır. Bu nedenle bölge için en uygun çeşitlerin ES Hydromel ve Gladiatör olduğu belirlenmiştir.

Başarılı bir kolza yetiştiriciliği için, ekolojik faktörlere uygun çeşidi belirlemek kadar, dekara atılması gereken tohum miktarı, sıra aralığı, ekim zamanı, gübre dozu gibi agronomik faktörlerinde iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu sebeple ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmalarda:

Dünya ve ülkemizde son yıllarda yapılan kolza çalışmalarında dar sıra aralıklarında daha yüksek verimlerin alındığı ve sıra arası genişledikçe verimin azaldığı ortaya konmuştur. Yapılan bazı çalışmalarda ise geniş sıra aralıklarında kolzada yan dal sayısı, harnup sayısı, bin tane ağırlığı ve tohum verimi gibi bazı özelliklerin arttığı belirlenmiştir. Geniş sıra aralıklarında bitki başına düşen yaşam alanı arttığı için bitkiler daha geniş alanda büyüme imkânı bulmaktadır. Bu durum bitkiler arası rekabeti azaltmakta ve bitkinin strese girmeden büyümesine olanak sağlamaktadır. Bu durumda, geniş yaşam alanına sahip olan kolza daha fazla

dallanma gösterir. Ayrıca, geniş sıra aralıklarında kolzanın enalt dallarına kadar güneş ışığı ulaştığı için alt dallarda da büyüme ve gelişme sağlanır. Böylece, sağlıklı gelişen dallarda harnup ve tohum oluşumu yüksek miktarda gerçekleşir (Özer, 2003; Faraji, 2004; Shain ve Valiollah, 2009; Farsak ve Kaynak, 2010; Mousavi vd, 2011; Sargin, 2012).

Karaaslan vd (1999), Kolzada dekara atılacak tohum miktarının verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla Diyarbakır koşullarında yürüttüğü çalışmada 4 farklı tohum miktarını (0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 kg/da) kullanıldığı çalışmada; bitki boyu en yüksek 146.1 cm ile 1.0 kg/da, en düşük 136.8 cm ile 1.5 kg/da, yan dal sayısı en fazla 7.6 adet ile 0.5 kg/da, en az 6.0 adet ile 2.0 kg/da, harnup sayısı en fazla 182.3 adet ile 1.5 kg/da, en az 145.1 adet ile 2.0 kg/da, harnupta tohum sayısı en fazla 23.9 adet ile 2.0 kg/da, en az 21.1 adet ile 1.5 kg/da, bin tane ağırlığı en yüksek 2.9 g ile 1.0 kg/da, en düşük 2.5 g ile 1.5 kg/da, tohum verimi en yüksek 286.4 kg/da ile 0.5 kg/da, en düşük 200.0 kg/da ile 1.5 kg/da, yağ oranı en yüksek % 44.5 ile 1.0 kg/da, en düşük % 41.8 ile 1.5 kg/da, protein oranı en yüksek % 18.8 ile 0.5 kg/da, en düşük ise % 17.8 ile 1.0 kg/da tohum miktarında tespit etmiştir. Bölge koşullarında tohum verimi, yağ ve protein oranları dikkate alındığında 1.0 kg/da tohum miktarının uygun olduğunu bildirmiştir.

Başalma (1999), farklı tohum miktarlarının (500, 1000 ve 1666 g/da) kışlık kolza çeşitlerinde morfolojik, fonolojik özellikler ve verim üzerine etkisini incelediği araştırmasında; bitki boyu en yüksek 120.1 cm ile 1000 g/da, en düşük 116.4 cm ile 500 g/da, ana saptaki yan dal sayısı en fazla 6.7 adet ile 1000 g/da, en az 6.5 adet ile 1666 g/da, ana saptaki harnup sayısı en fazla 54.8 adet ile 1666 g/da, en az 51.3 adet ile 500 g/da, harnup boyu en uzun 6.0 cm ile 500 g/da, en kısa 5.8 cm ile 1000 g/da, harnuptaki tohum sayısı en fazla 27.4 adet ile 1666 g/da, en az 26.9 adet ile 500 g/da, bintane ağırlığı en yüksek 4.6 g ile 1000 g/da, en düşük 3.9 g ile 1666 g/da, tohum verimi en yüksek 309.7 kg/da ile 1000 g/da, en düşük 262.2 kg/da ile 500 g/da, yağ oranı en yüksek % 41.9 ile 1000 g/da, en düşük % 36.7 ile 500 g/da tohum miktarında ölçmştir.

Öz vd (1999), Bursa koşullarında yürüttükleri 4 farklı sıra üzeri (5, 10, 15 ve 20 cm) mesafede yetiştirdikleri kışlık kolza çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada ilk yıl; bitki boyu en yüksek 143.4 cm ile 10 cm'de, en düşük 135.7 cm ile 20 cm'de, yan dal sayısı en fazla 7.0 adet ile

20 cm'de, en az 5.6 adet ile 5 cm'de, ana saptaki harnup sayısı en fazla 50.8 adet ile 20cm'de, en az 43.8 adet ile 10 cm'de, harnupta dane sayısı en fazla 20.3 adet ile 5 cm'de, en az 19.4 adet ile 15 cm'de, bin tane ağırlığı en yüksek 5.0 g ile 15 cm'de, en düşük 4.7 g ile 5 cm'de, tohum verimi en yüksek 172.3 kg/da ile 10 cm'de, en düşük 144.0 kg/da ile 5 cm'de belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında; bitki boyu en yüksek 144.2 cm ile 10 cm'de, en düşük 140.2 cm ile 15 cm'de, yan dal sayısı en fazla 7.7 adet ile 20 cm'de, en az 5.5 adet ile 5 cm'de, ana saptaki harnup sayısı en fazla 55.3 adet ile 20 cm'de, en az 50.3 adet ile 5cm'de, harnupta dane sayısı en fazla 19.6 adet ile 20cm'de, en az 17.8 adet ile 5cm'de, bin tane ağırlığı en yüksek 4.9 g ile 20 cm'de, en düşük 4.6 g ile 5 cm'de, tohum verimi en yüksek 121.2 kg/da ile 15 cm'de, en düşük 106.8 kg/da ile 20 cm'de ölçülmüştür. Bursa koşullarında yapılan bu çalışmada 10 ve 15 cm sıra üzeri mesafesi tavsiye edilmiştir.

Sağlam ve Arslanoğlu (1999), üç farklı kışlık kolza çeşidi ile dört farklı sıra arası mesafenin (15, 30, 45, 60 cm) konu olarak seçildiği çalışmada, ilk yıl; bitki boyunu en yüksek 135.92 cm ile 15 cm'de, en düşük 125.93 cm ile 60 cm'de, yan dal sayısını en fazla 5.19 adet ile 60 cm'de, en az 4.18 adet ile 15 cm'de, harnup sayısını en fazla 142.55 adet ile 60 cm'de, en az 111.79 adet ile 45 cm'de, harnupta dane sayısını en fazla 23.03 adet ile 60 cm'de, en az 21.45 adet ile 15cm'de, bin tane ağırlığını en yüksek 3.62 g ile 30 cm'de, en düşük 3.35 g ile 15 cm'de, tohum verimini en yüksek 185.20 kg/da ile 30 cm'de, en düşük 160.05 kg/da ile 45 cm'de belirlemişlerdir. İkinci yıl ise; bitki boyunu en yüksek 143.65 cm ile 15 cm'de, en düşük 131.07 cm ile 45 cm'de, yan dal sayısını en fazla 6.05 adet ile 45 cm'de, en az 5.56 adet ile 15 cm'de, harnup sayısını en fazla 153.82 adet ile 60 cm'de, en az 141.17 adet ile 15 cm'de, harnupta dane sayısını en fazla 25.17 adet ile 60 cm'de, en az 23.01 adet ile 15 cm'de, bin tane ağırlığını en yüksek 3.64 g ile 30 cm'de, en düşük 3.09 g ile 45 cm'de, tohum verimini en yüksek 225.14 kg/da ile 30 cm'de, en düşük 204.91 kg/da ile 60 cm'de belirlemişlerdir. Araştırmacılar, Tekirdağ koşullarında her iki yılda da 30 cm sıra aralığının kolza için uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Öztürk (2000), bazı kışlık kolza çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve sıra arası uygulamalarının (30, 40 ve 50 cm) verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini tespit etmek için yürüttüğü çalışmada birleştirilmiş varyans analizleri sonuçlarına göre; bitki boyu değerleri en yüksek 50 cm sıra aralığında 129.1 cm, en düşük 40 cm sıra aralığında 127.6 cm, yan dal sayısı en fazla 50 cm sıra aralığında 8.2 adet, en az

30 cm sıra aralığında 7.0 adet, bitki başına harnup sayısı en fazla 50 cm sıra aralığında 247.8 adet, en az 30 cm sıra aralığında 191.1 adet, harnupta tohum sayısı en fazla 50 cm sıra aralığında 27.9 adet, en az 30 cm sıra aralığında 26.7 adet, bin tane ağırlığı en yüksek 40cm sıra aralığında 4.71 g, en düşük 30 cm sıra aralığında 4.67 g, tohum verimi en yüksek 30 cm sıra aralığında 338.6 kg/da, en düşük 50 cm sıra aralığında 311.0 kg/da, ham yağ oranı en yüksek 40 cm sıra aralığında % 44.56, en düşük 50 cm sıra aralığında % 44.39, protein oranı en yüksek 50 cm sıra aralığında % 26.09, en düşük 30 cm sıra aralığında % 25.67, ham yağ verimi en yüksek 30 cm sıra aralığında 150.7 kg/da, en düşük 50 cm sıra aralığında 138.0 kg/da, protein verimi en yüksek 30 cm sıra aralığında 87.0 kg/da, en düşük 50 cm sıra aralığında 81.4 kg/da olarak tespit etmiştir. Araştırmacı bölge şartlarında kışlık kolzadan yüksek verim ve üstün kalite elde edebilmek için en uygun sıra aralığı olarak 30 cm'yi tavsiye etmiştir.

Saleem vd (2001), kolzada harnup sayısı, tohum verimi, hasat indeksi ve yağ içeriğinin dar sıra aralıklarında arttığını; harnuptaki tane sayısı ve bin tane ağırlığının sıra aralığından etkilenmediğini tespit etmiştir.

Gizlenci vd (2002), Samsun koşullarında farklı sıra aralıklarının (20, 30 ve 40 cm) üç farklı kışlık kolza çeşidinde verim ve verim unsurları üzerine etkisini ortaya koyabilmek amacıyla yürüttükleri 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.

Başalma vd (2003), 4 farklı kolza çeşidinde farklı sıra arası mesafelerin (15, 30 ve 45 cm) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; bitki boyunu en yüksek 30 cm sıra aralığında 126.42 cm, en düşük 45 cm sıra aralığında 124.10 cm, yan dal sayısını en fazla 30 cm sıra aralığında 5.28 adet, en az 45 cm sıra aralığında 4.88 adet, ana saptaki harnup sayısını en fazla 45 cm sıra aralığında 52.34 adet, en az 30 cm sıra aralığında 50.26 adet, harnuptaki dane sayısını en fazla 30 cm sıra aralığında 25.72 adet, en cm sıra aralığında 24.71 adet, bin tane ağırlığını en yüksek 30 cm sıra aralığında 4.18 g, en düşük 45 cm sıra aralığında 3.56 g, tohum verimini en yüksek 30 cm sıra aralığında 243.41 kg/da, en düşük 15 cm sıra aralığında 232.75 kg/da, yağ oranını en yüksek 15 cm sıra aralığında % 43.65, en düşük 30 cm sıra aralığında % 42.94 olarak ölçmüşlerdir.

Dok vd (2003), Amasya'nın Merzifon ilçesinde iki yıl süre ile üç farklı kolza

çeşidi, dört farklı azot dozu ve dört farklı tohum miktarı (600, 800, 1000 ve 1200 g/da) ile yürütmüş oldukları araştırmada; bitki boyu 131.8-109.2 cm, bin tane ağırlığı 4.13-5.10 g ve tohum verimi 193-239 kg/da değerleri arasında belirlemişlerdir. Konu olarak belirlenen farklı tohum miktarlarında tohum verimi en yüksek 239 kg/da ile 1000 g/da tohum miktarında, en düşük 193 kg/da ile 600 g/da ile tohum miktarında belirlenmiştir. Bölgede kışlık kolza için en uygun tohum miktarının 800 g/da olduğunu bildirmiştir.

Masood vd (2003), 4 farklı sıra aralığı (15, 30, 45 ve 60 cm) ve farklı azot dozlarının kolzada verim ve verim öğelerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; bitkide harnup sayısı, harnupta tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve tohum veriminin 45 cm sıra aralığında en yüksek olduğunu tespit belirlemişlerdir.

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

Serinöz (2003) tarafından Ankara koşullarında yazlık kolza çeşitlerinde farklı sıra aralıklarında (25, 35, 45 cm) yürütülen bir çalışmada; bitki boyu en yüksek 25 cm sıra aralığında 118.63 cm, en düşük 45 cm sıra aralığında 88.77 cm, yan dal sayısı en fazla 45 cm sıra aralığında 5.87 adet, en az 25 cm sıra aralığında 3.90 adet, harnup sayısı en fazla 25 cm sıra aralığında 35.91 adet, en az 35 cm sıra aralığında 28.19 adet, harnuptaki tane sayısı en fazla 35 cm sıra aralığında 26.83 adet, en az 35 cm sıra aralığında 21.92 adet, bin tane ağırlığı en yüksek 35 cm sıra aralığında 3.90 g, en düşük 25 cm sıra aralığında 3.28 g, yağ oranı en yüksek 25 ve 45 cm sıra aralığında % 39.6, en düşük 45 cm sıra aralığında % 36 olarak belirlemiştir.

Faraji (2004), 3 farklı sıra aralığı (12, 24 ve 36 cm) ve 3 farklı tohum miktarının (6, 8 ve 10 kg/ha) kolzada verim ve verim öğelerine etkisini araştırmış ve bitkide harnup sayısı, harnupta tane sayısı ve tane veriminin dar sıra aralıklarında en yüksek olduğunu tespit etmiştir. Çalışmada 12 cm sıra aralığında en yüksek tane verimi (4626 kg/ha) alınırken, 36 cm sıra aralığında en düşük tane verimi (3093 kg/ha) alınmıştır.

Başalma (2006), kışlık kolzada ekim sıklığı, verim ve verim öğeleri arasındaki

ilişkileri ortaya koymak amacıyla 4 çeşit ve 3 sıra aralığı (15, 30 ve 45 cm) ile yürüttüğü iki yıllık çalışmada, tohum veriminin; 15 cm sıra aralığında 231.90 kg/da, 30 cm sıra aralığında 241.28 kg/da, 45 cm sıra aralığında 233.79 kg/da, yağ oranının; 15 cm sıra aralığında % 43.95, 30 cm sıra aralığında % 42.89, 45 cm sıra aralığında ise % 43.46 olduğunu belirlemiştir.

Shahin ve Valiollah (2009), farklı sıra aralığı (12, 18 ve 24 cm) ve tohum miktarının (4 ve 6 kg/ha) 3 yazlık kolza çeşidinde bazı özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yürütülen denemede; tohum verimi en yüksek 12 cm sıra aralığından alınırken, tohum miktarının 6 kg/ha'a yükselmesi durumunda diğer özellikler etkilenmemiş ancak bitkide harnup sayısı azalmıştır. Ayrıca, sıra aralığı x tohum miktarı ve sıra aralığı x çeşit etkileşimi ana saptanmış harnup sayısı bakımından önemli bulunmuştur. Araştırma sonucuna göre; yazlık kolza için en uygun sıra aralığı 12 cm ve tohum miktarı 4 kg/ha olarak bildirilmiştir.

Farsak ve Kaynak (2010) tarafından, Aydın ekolojik şartlarında dört kışlık kolza çeşidinde farklı sıra aralıklarının (13, 26 ve 39 cm) verim ve komponentleri üzerine etkisini belirlemek üzere yürütülen çalışmada; bitki boyu 126-183.3 cm, yan dal sayısı 5.1-10.4 adet, harnup sayısı 134.5-364.1 adet, harnuptaki 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 arasında ölçülmüştür.

Mousavi vd (2011), 3 farklı sıra aralıklarının (30, 40 ve 50 cm) kışlık kolza çeşitlerinde (New line, Zarfam ve Pahnep-e-joybar) bazı tarımsal özelliklere etkisini incelemişler ve bitki boyu, gövde çapı ve tohum veriminin ekim sıklığından önemli derecede etkilendiğini belirlemişlerdir. Bitki boyunu en yüksek 126.6 cm ile 30 cm sıra aralığında, en düşük 117.9 cm ile 40 cm sıra aralığında, harnup sayısını en fazla 60.3 adet ile 50 cm sıra aralığında, en az 53.6 adet ile 30 cm sıra aralığında, tohum verimini en yüksek 221.1 kg/da ile 50 cm sıra aralığında, en düşük 198.3 kg/da ile 30 cm sıra aralığında ölçmüşlerdir. Verim bakımından kışlık kolza için en uygun sıra aralığını 50 cm olarak önermişlerdir.

Birim alandaki bitki sayısı, tarla bitkilerinde verim ve verim unsurlarını etkileyen en önemli üretim faktörlerinden birisidir. Tarla tarımında genel kural, birim alanda optimum bitkisıklığı ile bitki gelişimine en uygun ortam ve yeterli alanın sağlanmasıdır. Birim alandaki optimum bitki sayısı çeşit, ekim zamanı, rakım, yağış ve toprak verimliliği gibi faktörlere göre değişir. Kısaboylu, 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 (Algan, 1985).

Dar sıra aralıklarında ise bitkiler arası rekabet arttığından homojen bir olgunlaşma sağlanamaz. Birim alanda bitki sayısı fazla olduğundan toplam verim yüksek olsa da bitki başına verim düşüktür. Geniş sıra aralıklarında ise birim alanda az sayıda bitki olmasına rağmen bitki başına verim arttığı için toplam verimde artar (Sargın, 2012).

Hastalık ve zararlılara dayanıklı, yüksek verimli, yağ oranı yüksek, geniş adaptasyon kabiliyetine sahip kolza çeşitleri geliştirmek amacıyla ülkemizde ve dünyada hibrit çeşit geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Bu kapsamda da birçok araştırmacı tarafından çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda;

Kolzada yüksek verim almanın yanında, yetiştirme amacına yönelik olarak kalitenin de göz önüne alınması gerekmektedir. Tohum kalitesi başlıca; genotip, yetiştirme koşulları, depolama, hastalık ve zararlıların durumu ile diğer çevresel faktörler tarafından etkilenmektedir.

Kolza gibi kültür bitkilerinin herhangi bir bölgede yetiştirilmeye başlanılmasından önce, bölge koşullarına ve yetiştirme amacına uygun olan çeşitlerin ıslah edilmesi gerekmektedir. Yüksek verimli ve üstün özelliklere sahip yeni kolza çeşitlerinin elde edilmesi kolza ıslah çalışmalarının yoğun bir şekilde devam ettirilmesi ile gerçekleştirilebilir. İslahta, morfolojik özelliklerin yanı sıra kalite özelliklerinin de artırılması hedeflenmelidir (East ve Jones, 1920). Amaca yönelik uygulanabilecek ıslah çalışmaları içinde melezleme ıslahı önemli yer tutmaktadır. Melez kolza ıslahında başarılı olmanın en önemli şartlarından biri kombinasyon yeteneği iyi olan kendilenmiş hatların geliştirilmesidir. Uzun yıllar süren, yorucu ve pahalı bir yöntem olan melezleme ıslahında başarı, oluşturulan populasyonda, üzerinde çalışılan özelliğin genetik yapısının tahmini, uygun anaçların ve melez kombinasyonlarının seçimi ile ilişkilidir (Temiz, 2004). Melezleme ıslahında melezlerin anaçlardan daha üstün olması genel bir özellik olup, buna melez azmanlığı (heterosis) denir (Tugay, 1980).

F₁ melezlerinin incelenen özellik yönünden, üstün ebeveynden ayrılış oranını (%) heterobeltiosis olarak tanımlanırken, uygulamada önem arz eden ekonomik

heterosis yine F1 melezlerinin, standart çeşitten ayrılış oranının yüzde (%) ifadesi olarak tanımlanabilir (Babar vd, 2001). Kolzada yüksek verim ve yağ oranlarını değerlerine sahip bir genotipin geliştirilmesi, araştırmacıların temel ve en önemli hedefidir. Bu amaç şimdilik heterosis ile kısmen sağlanabilmektedir. Heterosis ile tarla tarımında verim artışının % 30-400 arasında olabildiği de bildirilmiştir (Srivastava, 2000; Başbağ vd, 2008).

Heterosis, heterobeltiosis ve ekonomik (standart) heterosis, hibrit çeşitlerin geliştirilmesi ve kaliteli kolza üretimi için uygun ebeveynlerin belirlenmesine imkan sağlamakta ve özelliklere etkili dominant genlerin kısmi, tam ve üstün dominant olma durumunu da açıklamaktadır. F1 bireylerinden ölçümler sonucu elde edilen veriler; F1 kombinasyonunu oluşturan ebeveynlerden elde edilen verilerin arasında ise kısmi, üstün ebeveyn değerine eşit ise tam ve üstün ebeveyn den daha yüksek ise üstün dominantlık söz konusu olacaktır. Bu nedenle, hibrit çeşit geliştirme çalışmalarında hedeflenen amaca yönelik olarak, tam ve üstün dominant genleri taşıyan ebeveynler tercih edilmelidir.

Heterosisin genetik temelleri konusunda bu zamana kadar birçok araştırma sonuçlandırılmış, (Brieger, 1949; Hayman, 1960; Paterniani, 1969; Mac Key, 1976; Düzgüneş, 1977) melez azmanlığından yararlanılarak yeni ıslah sistemleri geliştirilmiştir (Crow ve Kimura, 1970).

Gerek dünyada gerekse ülkemizde verim ve kaliteyi arttırmak amacıyla tarımsal uygulamalarda ve kolza ıslahında yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Melezleme ıslahında ebeveynleri bilinçli olarak seçmede diallel melezleme yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Yıldırım, 1977). Erken kuşaklarda anaçların uyuma yeteneklerini saptamak, geliştirilmesi istenen özelliklere uygun anaçları seçmek ve melez popülasyonların genetik yapılarını araştırmak amacıyla geliştirilen popülasyon analizleri yöntemleri içinde diallel analiz yönteminin özel bir yeri vardır (Gencer, 1978; Aksel vd, 1982). Diallel analizi, n sayıda ebeveyn ya da kendilenmiş hat arasında karşılıklı olarak yapılmış melez döllerinin incelenmesi olarak tanımlanabilir (Gilbert, 1958).

Bitki ıslahında diallel analiz metodu; melez döl popülasyonlarının genetik yapılarını araştırmak, ümitvar melez kombinasyonu ve uyum yeteneklerini seçmek, ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon uyumalarını saptamak için yapılmaktadır (Yıldırım vd, 1979). Diallel melezleme tekniği ilk kez 1919 yılında Schmidt

tarafından uygulanmıştır. Bu metot daha sonra, (Jinks, 1954) tarafından geliştirilerek, kendine ve yabancı döllen bitkilerde kullanılmıştır.

Röbbelen ve Frauen (2003), Avrupa'da düşük çift sıfır kolzaların çeşit tescilinde; yağdaki erusik asit içeriğinin % 5, tohumdaki glikosinolatın ise 18 $\mu\text{mol/g}$ sınırını aşmaması gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, 11. Dünya Kolza Konferansında; gelecekte bu sınırların sırasıyla % 2 ve 8 $\mu\text{mol/g}$ olması gerektiğini savunmuşlardır.

Akbar vd (2007), Pakistan'da Yağlı Tohumlar Araştırma Enstitüsü'nde (AARI), beş farklı kolza genotipini (KS75, RBN96040, RBN96038, DGL/SHIRALEE, RAINBOW//DGL/SHIRALEE) kullanarak 5x5 yarım diallel melezlemeden elde ettikleri 10 F₁ melezinde kolzanın çeşitli kantitatif özellikleri açısından heterosis ve heterobeltiosis değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri melezlerde, bitki boyunun 166.70-203.03 cm, ana dal sayısının 5.05-8.45 adet, harnup boyunun 6.85-7.48 cm, bitkideki harnup sayısının 101.65-272.40 adet, harnuptaki tohum sayısının 20.15-25.20, bin tane ağırlığının 2.67-3.30 g, tohum veriminin 3.63-11.06 g aralıklarında değiştiğini, bin tane ağırlığı dışında incelenen tüm özellikler açısından F₁ melezleri ve ebeveynler arasında önemli farklılıklar olduğunu ifade etmişlerdir.

Marjanović vd (2007), beş farklı kışlık kolza genotipini (Banaćanka, Orkan, Valesca, Aligator, Alaska) kullanarak Sırbistan'da yürüttükleri çalışmalarında, elde ettikleri 10 melez kombinasyonunda, bitki boyunun 132.0-193 cm, kolzada nadir çalışılan kantitatif bir özellik olan ilk yan dal boyunun 44.0-67.3 cm, yan dal sayısının 7.0-8.1 adet, tohum veriminin 7.8-15.8 g aralıklarında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Huang vd (2009), Çin'de iki farklı lokasyonda yürüttükleri çalışmalarında dokuz adet kendilenmiş hattı baba ve beş adet resesif erkek genetik steril hattını da ana ebeveyn olarak kullanıp 45 adet tek melez elde etmişlerdir. Araştırmacılar, iki lokasyon için en yüksek verimli olarak değerlendirdikleri melezlerde çiçeklenme süresinin 171-177 gün, olum süresinin 240-244 gün, yağ içeriğinin % 37.82-43.38 ve verimin 2572-3090 kg ha⁻¹ aralıklarında değiştiğini belirtmişlerdir.

Sincik vd (2011), dört farklı kışlık kolza genotipini (Bristol, Chang, Samuray, Quinta) kullanarak Uludağ Üniversitesinde iki yıl süreyle yürüttükleri

çalışmalarında, 4x4 tam diallel melezden elde ettikleri 12 kombinasyonda bitki boyunun 108.3-170.6 cm, bitkideki harnup sayısının 32.3-52.3 adet, harnuptaki tohum sayısının 26.7-32.0 adet, tohum veriminin 26.1-34.2 g, bin tane ağırlığının 2.9-3.7 g aralıklarında değiştiğini bildirmişlerdir.

Rameeh (2012), kolzada çeşitli verim unsurlarının genel ve özel uyum yeteneklerini belirlemek amacıyla 3 tester (R01, R08, R020) ve altı farklı yazlık kolza hattı (Opt, RW, 19H, RG06, Sarigol, RGS3) kullanarak elde ettiği 18 F₁ melezinde, bitki boyunun 128.54-155.76 cm, ana saptaki harnup sayısının 28.22-42.13 adet, bitki başına harnup sayısının 119.50-145.02 adet, harnuptaki dane sayısının 16.14-27.17 adet, bin tane ağırlığının 3.23-4.13 g, tohum veriminin 2302.04-3407.32 kg.ha⁻¹, yağ içeriğinin % 40.59-47.41 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Shehzad vd (2015), sekiz farklı kolza genotipini kullanarak (Duncled, K-258, ZN-R-1, ZN-R-8, ZN-M-6, PunjabSarson, Legend, Durre-NIFA) Pakistan' da yürüttükleri çalışmalarında, elde ettikleri 15 melez kombinasyonunda bitki boyunun 144-172 cm, harnup boyunun 5.4-8.0 cm, harnuptaki tohum sayısının 19-30 adet, bitkideki harnup sayısının 360-837 adet, bin tane ağırlığının 3.2-3.8 g, tohum veriminin 18.0-75.9 g, % 50 çiçeklenme süresinin 64-80 gün, olum süresinin ise 140-160 gün aralıklarında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Ülke şartlarında muhtelif zamanlarda yürütülen kolza agronomi çalışmaları göstermiştir ki, bitkisel yağ açığımızın kapatılması için yüksek yağ oranı ve kalitesine sahip olan kolza gibi alternatif yağ bitkilerinin ekim nöbetine sokulması gerekmektedir. Artan yağlı tohum üretimimiz biyodizel üretimimizin de artmasına ve sonuç olarak bu ürünlerin ithalatının azalmasına neden olacaktır. Kolsarıcı vd (1985), ülkemizin Trakya, Orta Anadolu, Karadeniz ve Geçit Bölgelerinde kışlık çeşitlerin nadas alanlarına sokulması ve ekim nöbetinde yer alması üzerinde yapmış olduğu çalışmalar ile bu alanlar için kolzanın önem taşıdığını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, kışı ılıman geçiren ve ikinci ürün için önem taşıyan Ege kıyı bölgesi, Akdeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi de kolza tarımı için önemli bir potansiyele sahip bulunmaktadır (Karaaslan, 1999; Karaaslan vd, 2007a; Süzer, 2007). Bu potansiyelin akılcı ve dinamik bir yol ve kararlılık ile harekete geçirilmesi kaçınılmaz bir gerçektir.

Ülkemizin gerek gıda amaçlı gerekse biyodizel amaçlı yağlı tohum üretimini

karşılmak için, yağ ithalatımız ve motorin kullanımımız dikkate alındığında, ilave 2 milyon hektar alanda daha kolza üretiminin yapılması gerekmektedir. 2 milyon hektar alan için ise dekara 0.6 kg/da tohum hesabı ile 12 bin ton tohuma ihtiyaç bulunmaktadır. İhtiyaç duyulan tohumluk ise ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Bugün ülkemizde 330.000 da alanda kolza üretimi yapılmakta olup, kullanılan tohumluğun tamamı yabancı orijinlidir. Ülkemizde 30 adet tescilli 2 adet üretim izinli kolza çeşidi mevcut olup, bunların tamamı yurt dışı kökenlidir (Anonim, 2015d). 2011 yılı içerisinde Süzer adlı ilk milli çeşidimiz üretim izni almış olup; ülke tohumluk ihtiyacını karşılamaktan oldukça uzaktır. Kolza yerli çeşit sayısı bakımından tarla bitkileri içerisinde çeşit sayısı az sınıfında yer almaktadır. Ülkemiz için gerekli olan hastalık ve zararlılara dayanıklı, yüksek verimli, yağ oranı yüksek, hibrit kolza çeşit veya çeşitlerinin hızlı bir şekilde geliştirilerek ülke tarımına kazandırılması gerekmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Genetik materyal

Çalışmada, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen “Karadeniz Bölgesi Kolza Islahı Araştırmaları” Projesi kapsamında elde edilen kışlık saf hatlardan bazıları materyal olarak kullanılmıştır. İki çeşit (Elvis ve Artoga) ve on adet kışlık kolza hattından (KT2, KT3, KT4, KT8, KT20, KT25, KT28, KT33, KT39, KT46) elde edilen 90 kombinasyonun F1 melezlerinden 49 adedi ve on ebeveyn çalışmanın materyalini oluşturmaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan melez kombinasyonları*

Melezler(♀x ♂)		Melezler(♀x ♂)		Melezler(♀x ♂)	
1	1x1 (Kendileme)	1	2x2 (Kendileme)	1	3x3 (Kendileme)
2	2x1	2	3x2	2	4x3
3	3x1	3	4x2	3	5x3
4	4x1	4	5x2	4	6x3
5	6x1	5	6x2	5	7x3
6	7x1	6	7x2	6	8x3
7	8x1	7	8x2	7	9x3
8	9x1	8	9x2	8	10x3
9	10x1	9	10x2	9	
1	4x4 (Kendileme)	1	5x5 (Kendileme)	1	6x6 (Kendileme)
2	5x4	2	6x5	2	7x6
3	6x4	3	8x5	3	9x6
4	7x4	4	9x5	4	10x6
5	9x4	5	10x5		
6	10x4				
1	7x7 (Kendileme)	1	8x8 (Kendileme)	1	9x9(Kendileme)
2	9x7	2	9x8	2	10x9
3	10x7	3	10x8		

* 1)KT2, 2) KT3, 3) KT4, 4) KT8, 5) KT20, 6) KT 25, 7)KT28, 8) KT33, 9) KT39, 10)KT46

3.1.2. Toprak özellikleri

Tarla denemesi 2014-2015 yetiştirme sezonunda, Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde yürütülmüştür. Deneme yerinden alınan toprak örnekleri Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak, Su ve Bitki Analiz Laboratuvarı'nda analiz edilmiş ve sonuçlar Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak özellikleri (Anonim, 2015b)

Tekstür sınıfı	pH	Toplam tuz (%)	CaCO ₃ kireç (%)	P ₂ O ₅ kg/da	K ₂ O kg/da	Organik madde (%)
Killi	7.52	0.098	0.65	16.600	97.517	2.50

Deneme yerinin toprak tekstürü killi, pH yönünden hafif bazik, organik madde oranı normal seviyede fosfor ve potasyum içeriği oldukça yüksektir. Kireç ve tuz miktarı bakımından düşük niteliktedir.

3.1.3. İklim Özellikleri

Samsun; kışları serin ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen, nemli ve ılıman iklime sahiptir. Yağışların çoğu bahar ve kış aylarında düşmektedir. Yaz ayları nispeten daha az yağışlı geçmektedir. Yetiştirme sezonu ve uzun yıllara ait iklim verileri Çizelge 3.3'te verilmiştir. Bu çizelgede, araştırmanın yürütüldüğü Eylül 2014 - Haziran 2015 tarihleri arasındaki iklim verilerine yer verilmiştir. Uzun yıllar ortalaması olarak ise 2000-2014 dönemi iklim verileri incelenmiştir.

Çizelge 3.3. 2014-2015 yetiştirme sezonu ve uzun yıllar (2000-2014) ortalamalarına ait iklim değerleri (Anonim, 2015d)

Yıllar Aylar	2014-2015		Uzun Yıllar Ort.	
	Aylık Yağış ort. (mm)	Aylık Sıcak Ort. (°C)	Aylık Yağış ort. (mm)	Aylık Sıcak Ort. (°C)
EYLÜL	73,5	21,5	50,9	20
EKİM	66,7	17,2	80,6	16,1
KASIM	93,7	12,2	84,1	12,4
ARALIK	79,3	11,5	79	9,3
OCAK	129,3	7,6	66,5	7,1
ŞUBAT	81,6	9	56,3	7
MART	76,8	8,7	63,5	8,1
NİSAN	95,8	10,6	58,7	11,3
MAYIS	30,4	16	48,6	15,6
HAZİRAN	80,3	21,1	45,4	20,4
TOPLAM	807,4	135,4	633,6	127,3
ORTALAMA	80,74	13,54	63,36	12,73

Samsun, Orta Karadeniz'in iklim özelliğini taşıyan bir yapıya sahiptir. Ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri Çizelge 3.3'te verilmiştir. 2014-2015 vejetasyon döneminde, toplam yağış miktarı 807,4 mm ile uzun yıllar ortalamasının üzerinde bir yağış rejimi gerçekleşmiştir. Ayrıca, ocak ayı içerisinde 129.3 mm düşen yağış miktarı uzun yıllar ocak ayı düşen yağış miktarının iki katı kadar gerçekleşmiştir. Haziran ayı içerisinde düşen 80.3 mm'lik yağış miktarı da uzun yıllar ortalaması haziran ayı yağış miktarından fazla gerçekleşmiştir.

Ortalama sıcaklık değerleri 2014-2015 vejetasyon döneminde (13.54 °C) uzun yıllar ortalama sıcaklığının (12.73 °C) üzerinde seyretmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni ve ekim

Kolza da çiçek yapılarının küçük olması ve melez başına elde edilen tohum sayılarının az olması nedeniyle melezlerden elde edilen tohum miktarı da tekerrürlü bir deneme oluşturmaya yetecek düzeyde olmadığından dolayı çalışma tekerrürlü yapılmıştır. 10 adet kendilenmiş hattan elde edilen 49 adedi F1 ve on ebeveyn çalışmanın materyalini oluşturmaktadır (Çizelge 3.3). 49 adet F1 ve 10 adet saf hat melez bahçesinde tohumlar, 13.10.2014 tarihinde her bir sıra 2 m boyunda, sıra arası mesafe 20 cm olacak şekilde, ikişer sıra, her parsel arası 1 m olarak, iyi hazırlanmış tohum yatağına çıkış için yeterli nemin bulunması kaydı ile 2 cm derinliğe el ile yapılmıştır. Ekimden sonra yabancı ot mücadelesi amacı ile “*Metazachlor + Quinmerac (200 cc/da)*” ile ilaçlanmıştır. Tohum yatağını bastırmak için merdane çekilmiştir. Dekara 15 kg saf azot hesabı ile 8 kg azot ekimle birlikte atılarak toprakla karıştırılmış; gübrenin geri kalan yarısı ise (7 kg/da) erken ilkbaharda bitkinin sapa kalkma zamanında verilmiştir. Denemelerde kültürel işlem olarak parsellerden yabancı otlar el ile gerektiği zamanlarda temizlenmiş başka bir herbisit kullanılmamıştır. Hasat işlemleri el ile yapılmıştır.

Parsellerin başına ekilen hat baba olarak kabul edilmiş ve baba hat diğer hatlara polen sağlamıştır. İlk sıralardaki baba hatlarda aynı zamanda kendileme işlemi de yapılmıştır. Melezleme ıslahında ebeveynleri bilinçli olarak seçmede diallel melezleme yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Yıldırım, 1977). Erken kuşaklarda anaçların uyuşma yeteneklerini saptamak, geliştirilmesi istenen özelliklere uygun anaçları seçmek ve melez populasyonların genetik yapılarını araştırmak amacıyla geliştirilen populasyon analizleri yöntemleri içinde diallel analiz yönteminin özel bir yeri vardır (Gencer, 1978; Aksel vd, 1982). Tüm hatlar birbirleriyle diallel olarak melezlenmiştir. Melezlemede genellikle ana dal ve yan sürgünlerde meydana gelmiş çiçek tomurcukları melezleme için kullanılır. Sürgün ucunda daha önce açmış veya açmak üzere olan çiçekler koparılır (kastre edilir). Kastrasyon işlemi için öğle sonu ile akşamüzeri uygun zamandır. Sürgünün

uzamasını önlemek amacıyla sürgün ucu koparılır. Melezleme yapılacağı anda baba olarak seçilen bitkiden polen tozları alınır. Emasküle edilmiş olan bitkinin dışıcık çiçeğine sürülür ve üzeri dışarıdan toz almaması için ince delikli hava ve güneş ışınlarını geçiren polietilen torba ile örtülür (İlisulu, 1973).

3.2.2. Fenolojik gözlemler

Ürünlerin farklı fizyolojik dönemlerinde, UPOV (Anonim, 2013) ve TTSM kolza teknik talimatnamesine (Anonim, 2001) göre gözlemler alınmıştır.

3.2.2.1. Çıkış süresi (gün)

Her parseldeki bitkilerin ekimden itibaren % 50'sinin toprak yüzeyine çıktığı tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.2. Rozet dönemine girme tarihi (gün)

Bitkilerin çıkıştan itibaren 4-6 yapraklı döneme ulaşma tarihleridir.

3.2.2.3. İlk çiçeklenme tarihi (gün)

Her parselde ekim zamanından itibaren parsellerde çiçeklerin görüldüğü zamana kadar geçen süre belirlenerek gün olarak kaydedilmiştir

3.2.2.4. Tam çiçeklenme tarihi (gün)

Her parselde ekim zamanından itibaren bitkilerin % 50'sinin çiçeklendiği zamana kadar geçen süre belirlenerek gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.5. % 50 harnup bağlama tarihi (gün)

Her parselde ekim zamanından itibaren bitkilerin % 50'sinin harnup bağladığı zamana kadar geçen süre belirlenerek gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.6. Olgunlaşma tarihi (gün)

Ekimden tohumların fizyolojik olgunluğa ulaştığı zamana kadar geçen süre geçen süre olarak belirlenmiştir.

3.2.3. Morfolojik özellikler

3.2.3.1. Bitki boyu (cm)

Olgunlaşma döneminde her parselden tesadüfi olarak seçilen 4 bitkide, toprak seviyesinden bitkinin en uç kısmına kadar olan mesafe ölçülmüş ve cm cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.3.2. Yan dal sayısı (adet)

Her alt parselden tesadüfi olarak seçilen 5 bitkinin yan dalları sayılmış ve adet olarak belirlenmiştir.

3.2.3.3. Bitki başına harnup sayısı (adet)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 3 bitkideki tüm harnuplar sayılarak adet olarak belirlenmiştir.

3.2.3.4. Harnupta tane sayısı (adet)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 3 bitkinin herbirinden alınan 5'er adet harnup açılarak tohumlar sayılmış ve adet olarak belirlenmiştir.

3.2.3.5. Bin tane ağırlığı (g)

Her bir parselden 3 adet 100'er tane sayılmış, ortalaması alınıp; 10 ile çarpılarak 0,001 g hassasiyetli terazide tartılarak gram cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.3.6. Tohum verimi (kg/da)

Hasat sonunda her parselden elde edilen tohumlar temizlenerek 0,01 g duyarlı terazide tartılmış, elde edilen parselde tohum verimi dekara kg cinsinden hesap edilmiştir.

3.2.4. Teknolojik özellikler

3.2.4.1. Ham yağ oranı (%)

Her parselden tesadüfi olarak alınan 10'ar g tohum öğütülmüştür. Öğütülen tohumlardan $\frac{1}{4}$ oranında (2.5 g) örnek alınarak Soxhelet Metoduna göre 6 saat süreile petrol eteri ekstraksiyonunda yağ analiziyapılmıştır.

3.2.4.2. Ham protein oranı (%)

Her parselden tesadüfi olarak alınan 10'ar g tohum öğütülmüştür. 5'şer g örnek tartılmıştır. Hazırlanan örnekler laboratuvarında sülfürik asit (H_2SO_4) ve hidrojen peroksit (H_2O_2) ile yağ yakma metoduyla hazırlanarak 'Kjeldahl' yöntemine göre bulunan N oranları, 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları tespit edilmiştir.

3.2.4.3. Glikosinolat miktarı ($\mu\text{mol/g}$)

Hasat sonunda her parselden elde edilen tohumlar öğütülerek her birinden 25 g'lık örnekler hazırlanmıştır. NIRS analizi için hazırlanan örnekler quarter kaplara usulüne uygun olarak yerleştirilmiştir. Yakın kızıl ötesi ışınların cihaza sunulan numuneden yansiyarak dönmesi esasına dayanan spektrumların kalibrasyon verilerinden yararlanılarak glikosinolat miktarı saptanmıştır.

3.2.4.4. Yağ asitleri kompozisyonu (%)

Her bir parselden alınan tohum örnekleri öğütülerek, usulüne uygun olarak yağı çıkarıldıktan sonra, elde edilen yağ esterleştirilmiştir. Esterleştirilen yağ; FID detektör ve 60 m kapilar kolona (0,32 mm çapında) sahip Gaz Kromatografi cihazında analiz edilerek; palmitik, stearik, oleik, linoleik, linolenik ve erusik asit oranları tespit edilmiştir.

3.2.4.5. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada verim ve bazı verim ögelerine ait verilerin genel durumunu tanımlamak amacıyla yapılan ölçüm değerlerinin tamamı kullanılarak kolza genotiplerinin bazı özelliklerine ait basit ve kümülatif frekansları çıkarılmıştır.

Frekanslar Basit İstatistik Analiz Metoduna göre Microsoft Excel bilgisayar programında yapılmıştır (Karayel, 2012). İncelenen verim öğeleri; bitki boyu, yandalsayı, bitki başına harnup sayısı, harnupta tohum sayısı, bin tane ağırlığı, nem, verim değerleridir. İncelenen özelliklerde (verim, bin tane ağırlığı, bitki boyu) heterosis, heterobeltiosis ve ekonomik heterosis değerleri hesaplanmıştır. Heterosis (Fehr, 1987), heterobeltiosis (Fonseca, 1965) ve ekonomik heterosis değerleri (Babar vd, 2001)'e göre hesaplanmıştır.

Denemelerde heterosis (He), heterobeltiosis (Heb) ve ekonomik heterosis (EHe) değerleri aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır:

$$He = F1-AO/AO*100, Heb = F1- \bar{ÜA}/\bar{ÜA}*100, EHe = F1 - Sç/Sç*100$$

Ekonomik heterosis değerlerinin hesaplanmasında, Artoga çeşidi standart çeşit olarak kullanılmıştır. Eşitliklerde F1, F1 melez kuşağı ortalamasını; AO, anaçlar ortalamasını [(ana+baba)/2]; $\bar{ÜA}$: incelenen özellik yönünden üstün anaç ortalamasını; Sç, bölgede yetiştirilen çeşidi (Artoga) belirtmektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

Araştırmada kullanılan çeşitlerin ve saf hatların ve F1 melez kombinasyonlarının çıkış süreleri 8.0-13.0 gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.1).

Kolza da yürütülen farklı çalışmalarda çıkış süreleri farklı ekoloji ve çeşitlere bağlı olarak 6-10 gün arasında tespit edilmiştir (Özer ve Oral, 1997; Öztürk, 2000).

Rozet döneminde kışa giren kolza -15 °C hatta kar örtüsü altında -20 °C'ye kadar kısa süreli kış soğuklarına dayanabilmektedir (Kolsarıcı ve Başalma, 1988). Frenguelli vd, (1987) kışlık kolzanın 5-8 yaprak oluşturduktan sonra kışa girdiği zaman kış zararı görmediğini belirtmişlerdir.

Araştırmada kullanılan çeşit, saf hat ve F1 melez kombinasyonlarının ilk çiçeklenme süresinin 137.0-157.0 gün arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Ekim zamanı kolzada ilk çiçeklenme süresi üzerine etkili faktörlerden birisi olup, ekim zamanında toprak hazırlığının zamanında yapılamaması, yağışlar, toprağın tavında olmaması gibi nedenlerden dolayı gecikmeyle birlikte ilk çiçeklenme süresinin kısaldığı farklı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Beğbağa Kaya, 2006). Benzer durum, Koç (1999) ve Öztürk (2000) tarafından da belirtilmiştir. Zengin (2005) ekim zamanının gecikmesiyle orantılı olarak ilk çiçeklenme süresinin azaldığını, geç yapılan ekimlerde ise çeşitlerin ilkbaharda sıcaklıkların ani yükselmesiyle generatif döneme geçtiklerini, böylece vejetatif periyotlarının kısa olduğunu, bu durumda verim değerlerinin azalmasına yol açtığını tespit etmiştir.

Çeşitlerin genetik yapıları ya da çevre koşulları kolzada çiçeklenme sürelerindeki farklılıklar üzerine etkili olmaktadır (İlisulu, 1970). Bu araştırmada kullanılan 49 adet F1 materyali, 10 adet saf hat ve 2 adet kışlık kolza çeşitlerin aynı ekim zamanına ait ilk çiçeklenme süreleri arasında büyük farklılıklar görülmemiştir. Yapılan çalışmalarla bu araştırmadaki sonuçlar arasındaki farkın ekim zamanından, ilk çiçeklenme dönemindeki iklim şartlarından ve çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada kullanılan F1, çeşit ve saf hatların tam çiçeklenme suresinin 156-189 gün arasında değiştiği belirlenmiştir (izelge 4.1). Kolza ile ilgili yürütülen çalışmalarda tam çiçeklenme gün sayısını ztrk (2000) 209.5-229.0 gün, Epirtrk (2009) 161.3-177.8 gün, Coşkun (2013) 206.0-215.7 gün olarak belirlemişlerdir. Farklı çalışmalarda tespit edilen farklılıkların çeşit, iklim ve evre faktörlerinden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim bazı araştırıcılarn ilk çiçeklenmeye kadar ki kısa surenin erken olgunlaşmanın bir işareti olduğu ve dolayısıyla geç çiçeklenen çeşitlerde olgunlaşma suresinin uzadığı belirtilmektedir (zer ve Oral, 1997). Özellikle sıcaklık artışı çiçeklenmeyi hızlandırırken düşük sıcaklıklar çiçeklenmeyi geciktirmektedir (ztrk, 2000). Ayrıca çeşitlerin genetik yapıları da çiçeklenmeye etki eden önemli faktörlerden biridir. Nitekim Coşkun (2013) Konya koşullarında 12 kışlık kolza çeşidi ile yrttğu bir çalışmada çeşitlerin tam çiçeklenme suresine etkisini önemli bulmuştur. Kullandığı eşitler ve tam çiçeklenme sureleri sırasıyla; Licord 206.0 gün, Dante 210.3 gün, Excalibur 212.7 gün, Nelson-Vectra-Californium 213.0 gün, Orkan 213.3 gün, ES Hydromel ve Oase 213.7 gün, NK Petrol 214.3 gün, Elvis 215.0 gün ve Champlain 215.7 gün olarak tespit etmiştir.

Araştırmada kullanılan F1, çeşit ve saf hatların % 50 harnup bağlama suresi ise 180.0-212.0 gün arasında değişmiştir (izelge 4.1).

Denemede kullanılan F1, çeşit ve saf hatların, hasat olgunluğuna gelme suresi 215 -249 gün arasında değişmiştir (izelge 4.1).

Çizelge 4.1. Farklı kolza çeşit, saf hat ve F1'lerin fenolojik gözlemlerinin ortalama değerleri

F1 ve Saf Hatlar	Çıkış Sür. (gün)	Rozet Dön. (gün)	Sapa Kalkma Dönemi (gün)	İlk Çiçek. Tarihi (gün)	Tam Çiçek. Tarihi (gün)	% 50 harnup Bağlama Dönemi (gün)	Olgun. Tar. (gün)
KT2XKT2	12	29	126	154	169	190	246
KT2XKT3	10	25	128	147	169	193	239
KT2XKT4	13	29	126	141	162	188	237
KT2XKT8	9	23	134	145	164	187	237
KT2XKT25	10	25	123	151	163	186	237
KT2XKT28	9	24	127	149	158	187	237
KT2XKT33	9	25	137	150	161	181	237
KT2XKT39	8	27	132	150	160	181	237
KT2XKT46	8	23	126	145	157	179	237
KT3XKT3	9	24	121	146	159	180	237
KT3XKT4	11	24	110	138	153	190	215
KT3XKT8	11	25	137	153	169	192	239
KT3XKT20	11	25	137	147	161	189	239
KT3XKT25	11	26	137	148	163	188	237
KT3XKT28	11	29	140	149	163	188	237
KT3XKT33	11	27	135	143	156	187	237
KT3XKT39	11	25	130	149	167	187	237
KT3XKT46	11	22	128	140	157	183	237
KT4XKT4	10	23	136	153	168	190	237
KT4XKT8	10	25	137	157	180	194	239
KT4XKT20	11	24	132	145	164	185	237
KT4XKT25	12	22	125	141	159	182	237
KT4XKT28	12	23	135	143	160	207	237
KT4XKT33	12	25	140	149	163	188	237
KT4XKT39	12	23	138	150	166	186	237
KT4XKT46	12	21	131	141	159	189	239
KT8XKT8	12	23	136	143	160	201	239
KT8XKT20	13	28	141	154	172	184	246
KT8XKT25	12	29	138	149	169	182	246
KT8XKT28	11	25	136	145	162	180	237
KT8XKT39	11	27	140	149	164	182	237
KT8XKT46	10	23	137	147	163	181	237
KT20XKT20	10	28	133	150	168	190	237
KT20XKT25	10	26	138	146	164	191	246
KT20XKT33	12	23	142	151	168	193	246
KT20XKT39	12	27	136	154	168	194	246
KT20XKT46	12	25	135	144	189	188	246
KT25XKT25	11	22	138	146	163	212	239
KT25XKT33	11	24	138	147	161	193	239
KT25XKT39	11	28	136	145	164	191	239
KT25XKT46	10	23	134	143	159	189	239
KT28XKT28	10	29	145	152	171	187	246
KT28XKT39	13	24	136	144	165	194	246
KT28XKT46	10	26	140	149	168	195	246
KT33XKT33	10	26	132	154	172	198	246
KT33XKT39	12	23	125	140	157	184	237
KT33XKT46	12	21	124	140	156	180	247
KT39XKT39	12	25	142	182	169	193	239
KT39XKT46	14	28	140	149	163	194	239
KT2	9	29	142	149	167	194	249
KT3	9	26	140	150	170	189	246
KT4	12	27	141	153	171	189	246
KT8	10	29	142	152	170	197	246
KT20	8	29	142	152	172	197	246
KT25	11	25	141	150	169	199	246
KT28	10	27	148	156	172	199	239
KT33	11	23	136	146	166	198	249
KT39	12	36	174	151	171	199	246
KT46	13	34	156	137	170	185	237
ELVİS	11	38	176	157	172	195	237
ARTOGA	13	39	174	155	172	198	239

4.2. Morfolojik Gözlemler

İncelenen özellikler üzerinden her bir genotipten seçilen bitkilerin ortalamaları, standart hataları ve her bir özellik için değişim aralıkları ayrı ayrı açıklanmaya çalışılmıştır.

4.2.1. Bitki boyu (cm)

Kolzada farklı çeşit, F1 ve saf hatları için bitki boyuna ait parametrik değerler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde araştırma sonunda ölçtüğümüz bitki boyu değerleri 87.3-146.0 cm arasında bir değişim göstermiş olup en yüksek bitki boyu KT2xKT46 F1 melez kombinasyonundan elde edilirken, bunu 143.3 cm ile KT2 saf hattı izlemiştir. En düşük bitki boyu ise KT25xKT25 (87.3 cm) F1 melez kombinasyonundan tespit edilmiştir. Bütün F1 melez kombinasyonları, saf hatlar ve çeşitler dikkate alındığında ortalama bitki boyunun 120.34 cm olduğu görülmüştür. Çalışmada yer alan Elvis ve Artoga çeşitleri sırasıyla 104.3 ve 97.0 cm bitki boyu değerleri ile ortalamanın altında kaldığı görülmüştür. En yüksek bitki boyu değerine sahip KT2xKT46 F1 melez kombinasyonu ile 139.0 cm bitki boyu değerine sahip KT4xKT33 F1 melez kombinasyonu çeşitler, saf hatlar ve F1 melezlerini bitki boyu yönünden geride bırakarak ümitvar bir görünüm sergilemişlerdir.

Kolzada bitki boyu, çeşidin genetik özelliğinden, çevre faktörlerinden ve uygulanan kültürel işlemlerden dolayı büyük farklılıklar göstermektedir. Çeşitler arasındaki bitki boyu yönünden farklılığın sebebi genotipxçevre interaksiyonundan kaynaklanabilir. Bazı kışlık kolza çeşitlerinde bitki boyunun Samsun’da 124.7-208.3 cm (Gizlenci vd, 2011), Amasya’da 122.4-142.5 cm (Gizlenci vd, 2007a), Diyarbakır’da 99-166.33 cm (Karaaslan vd, 2007a), Hatay’da 51.8-101.2 cm (Arslan vd 2007), Yozgat’ta 105.23-130.14 cm (Gencer, 2010) ve 172.37-202.10 cm (Sargın, 2012) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Gizlenci vd (2011) ve Sargın (2012) ile uyumlu bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında bitki boyuna ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler

Genotipler	Bitki Boyu (cm)	Genotipler	Bitki Boyu (cm)	Genotipler	Bitki Boyu (cm)
KT2 x KT2	133.30±2.34	KT4 x KT25	126.00±1.28	KT28 x KT28	94.70±0.90
KT2 x KT3	136.70±1.50	KT4 x KT28	111.70±1.23	KT28 x KT39	104.00±0.57
KT2 x KT4	128.30±1.84	KT4 x KT33	139.00±1.45	KT28 x KT46	117.00±0.94
KT2 x KT8	135.30±0.73	KT4 x KT39	106.00±1.02	KT33 x KT33	127.00±0.91
KT2 x KT25	137.00±0.79	KT4 x KT46	123.00±1.42	KT33 x KT39	119.70±2.01
KT2 x KT28	137.00±1.23	KT8 x KT8	105.70±1.00	KT33 x KT46	103.00±0.96
KT2 x KT33	133.70±1.09	KT8 x KT20	131.00±0.73	KT39 x KT39	136.70±1.23
KT2 x KT39	128.30±1.51	KT8 x KT25	124.30±1.23	KT39 x KT46	122.70±1.27
KT2 x KT46	146.00±1.39	KT8 x KT28	127.30±1.07	KT2	143.30±1.06
KT3 x KT3	135.30±1.10	KT8 x KT39	108.70±0.83	KT3	127.00±1.00
KT3 x KT4	123.00±1.11	KT8 x KT46	127.30±1.12	KT4	113.30±0.75
KT3 x KT8	130.00±1.50	KT20 x KT20	123.00±0.78	KT8	105.30±1.66
KT3 x KT20	117.70±1.28	KT20 x KT25	98.30±1.18	KT20	122.30±1.42
KT3 x KT25	123.30±1.28	KT20 x KT33	109.30±1.07	KT25	117.30±1.39
KT3 x KT28	108.70±1.81	KT20 x KT39	97.70±0.86	KT28	128.70±1.45
KT3 x KT33	135.00±1.04	KT20 x KT46	110.30±1.28	KT33	136.30±0.96
KT3 x KT39	135.00±1.63	KT25 x KT25	87.30±1.34	KT39	118.70±0.79
KT3 x KT46	136.00±1.18	KT25 x KT33	91.30±1.30	KT46	112.70±0.65
KT4 x KT4	133.00±1.47	KT25 x KT39	90.30±1.45	ELVİS	104.30±1.06
KT4 x KT8	124.00±1.06	KT25 x KT46	100.00±0.86	ARTOGA	97.00±1.18
KT4 x KT20	135.70±0.86				
Ortalama (cm)	120.34				
Değişim Aralığı	87.3-146				

4.2.2. Yan dal sayısı (adet)

Kolzada yan dal sayısı bir çeşit özelliği olup genotipik olarak belirlenmektedir. Genel kural olarak yan dal sayısının fazla olması kolzada daha fazla harnup ve tohum üretimi ve dolayısıyla daha fazla verim anlamına gelmektedir (Sargın, 2012). Verim açısından önemli bir kriter olan yan dal sayısı bakımından kolza genotiplerine ait değerler 4.3-7.7 adet arasında değişim göstermiş olup ortalama yan dal sayısı 5.78 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

KT2xKT2, KT4xKT20 ve KT4xKT33 F1 melez kombinasyonlarında 7.70'şer adet ile en yüksek yan dal sayısı değerleri elde edilirken, KT25xKT25 F1 melez kombinasyonu ve KT28 saf hattında 4.30'ar adet yan dal sayısı ile en düşük değer elde edilmiştir. Araştırmada yer alan standart çeşitlerden Elvis 6.3 adet yan dal sayısı ile ortalama yan dal sayısı olan 5.78 adedin üzerinde yer alırken Artoga, çeşidi ise 5.0 adet yan dal sayısı ile ortalamanın altında kendine yer bulmuştur. KT2xKT2, KT4xKT20, KT4xKT33 F1 melezleri 7.7 adet yan dal sayısı değerleri ile çalışmada konu olarak seçilen saf hatları, Elvis ve Artoga çeşitlerini ve diğer F1 melez kombinasyonlarını geçmeyi başarmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında yan dal sayısına ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler

Genotipler	Yan Dal Sayısı (adet)	Genotipler	Yan Dal Sayısı (adet)	Genotipler	Yan Dal Sayısı (adet)
KT2 x KT2	7.70±1.08	KT4 x KT25	7.00±0.67	KT28 x KT28	5.70±0.43
KT2 x KT3	7.00±0.73	KT4 x KT28	7.00±0.51	KT28 x KT39	5.00±0.86
KT2 x KT4	5.70±0.93	KT4 x KT33	7.70±0.80	KT28 x KT46	5.00±0.73
KT2 x KT8	5.00±0.82	KT4 x KT39	7.00±1.16	KT33 x KT33	5.00±0.41
KT2 x KT25	6.70±0.78	KT4 x KT46	5.30±0.75	KT33 x KT39	5.00±0.67
KT2 x KT28	6.70±0.80	KT8 x KT8	6.70±0.86	KT33 x KT46	5.00±0.43
KT2 x KT33	6.70±0.86	KT8 x KT20	5.00±0.65	KT39 x KT39	5.00±0.80
KT2 x KT39	5.30±0.64	KT8 x KT25	5.30±0.50	KT39 x KT46	6.00±0.83
KT2 x KT46	7.00±0.58	KT8 x KT28	5.70±0.64	KT2	5.70±0.86
KT3 x KT3	7.00±0.36	KT8 x KT39	5.00±0.79	KT3	5.70±0.91
KT3 x KT4	5.70±0.28	KT8 x KT46	5.00±0.70	KT4	4.70±0.83
KT3 x KT8	5.30±0.93	KT20 x KT20	5.00±0.67	KT8	6.00±1.04
KT3 x KT20	5.30±1.02	KT20 x KT25	4.70±0.88	KT20	5.30±0.57
KT3 x KT25	5.30±0.43	KT20 x KT33	4.70±0.70	KT25	6.70±0.75
KT3 x KT28	6.70±1.08	KT20 x KT39	5.00±0.59	KT28	4.30±0.29
KT3 x KT33	6.00±0.37	KT20 x KT46	5.00±0.79	KT33	5.00±0.51
KT3 x KT39	7.00±0.36	KT25 x KT25	4.30±0.99	KT39	5.00±0.54
KT3 x KT46	7.00±0.64	KT25 x KT33	5.70±0.78	KT46	6.30±0.75
KT4 x KT4	6.30±1.14	KT25 x KT39	4.70±1.02	ELVİS	6.30±0.45
KT4 x KT8	7.00±0.67	KT25 x KT46	5.00±0.59	ARTOGA	5.00±0.57
KT4 x KT20	7.70±0.80				
Ortalama (adet)	5.78				
Değişim Aralığı	4.3-7.7				

Başalma (1997) yan dal sayısının verimle pozitif ilişkili olduğunu ve çeşitlere göre değiştiğini bildirmiştir. Başalma (1997) ile Başalma ve Kolsarıcı (1998) yan dal sayısında genotipik etkinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Afridi vd (2002) bitkinin yan dal sayısının genelde çeşit, ekim zamanı, toprak verimliliği, iklim ve azot uygulamalarından etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Araştırmalarda yan dal sayısının, Samsun'da 5.0-8.5 adet (Gizlenci vd, 2011), Hatay'da 2.6-5.5 adet (Arslan vd, 2007), Yozgat'ta 4.28-5.85 adet (Gencer, 2010), Konya'da 3.2-3.8 adet (Bayraktar vd, 2007), Bursa'da 5.6-7.0 adet (Öz vd, 1999), Ordu'da 4.70-8.87 adet (Sargın, 2012) ve Konya'da 7.4-12.1 adet (Coşkun, 2013) arasında değiştiği bildirilmektedir. Kolza ile ilgili yapılan çalışmalarda, yan dal sayısının çeşit ve yetiştirildiği bölge şartlarına göre değişim gösterdiği ifade edilmiştir.

4.2.3. Bitkide harnup sayısı (adet)

Ana saptaki harnup sayısı tohum verimiyle olumlu ilişkide bulunan bir özellik olarak bildirilmektedir (Başalma, 1997; Başalma, 2004). Ana sapta harnup sayısının özellikle kışlık kolza çeşitlerinde verime çok etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızda kolzada verim komponentleri içinde önemli bir yer tutan bitkide harnup sayısı bakımından genotiplerin 56.6-216.0 adet arasında değişim gösterdiği görülmekte olup en yüksek harnup sayısının bir saf hat olan KT25'den elde edildiği bunu ise 195.8 adet ile KT8xKT8 F1 melez kombinasyonunun izlediği görülmektedir. KT3xKT20 F1 melez kombinasyonu tüm genotipler içinde 56.6 adet ile en düşük harnup sayısına sahip genotip olurken genotiplerin ortalama harnup sayısı değeri ise 116.37 adet olarak gerçekleşmiştir. Tıpkı yan dal sayısında olduğu gibi çeşitlerden Elvis bitkide harnup sayısı (165.4 adet) bakımından ortalama değer üzerinde yer alırken Artoga (79.8 adet) çeşidi ise ortalama değer altında kalarak tüm genotipler içinde (61 adet) bitkide harnup sayısı bakımından kendine 50. sırada yer bulmuştur (Çizelge 4.4).

Bitki başına harnup sayısı bakımından çeşitler arasında farklılık görülmekte, çeşitlerin erkenci ve geçici olmasına göre de harnup sayısı değişiklik arz etmektedir (Öztürk, 2000). Ayrıca, Özer ve Oral (1997) kolzada bitki sıklığı arttıkça dallanma ve bitkide harnup sayısı azaldığını, bitki başına yan dal sayısı arttıkça bitki başına harnup sayısı da arttığını bildirmişlerdir.

Nitekim kolzada harnup sayısı Hatay'da 33.7-188.9 adet (Arslan vd, 2007), Konya'da 73.1-114.5 adet (Bayraktar vd, 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.

Bununla birlikte; harnup sayısının Aydın'da 134.53-364.06 adet (Farsak ve Kaynak, 2010), Diyarbakır'da 318.2-550.0 adet (Karaaslan vd, 2009), Ordu'da 175.20-535.33 adet (Sargın, 2012) ve Konya'da 327.4-684.2 adet (Coşkun, 2013) gibi yüksek değerler arasında değiştiği de rapor edilmektedir. Bu araştırmadaki sonuçlar Coşkun (2013) tarafından tespit edilen değerlere yakın görülse de genel olarak yüksek değerler bulunmuştur. Bu farklılık çeşit, ekolojik faktörler ve yetiştirme tekniği uygulamalarından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.4. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında bitkide harnup sayısına ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler

Genotipler	Bitkide Harnup Sayısı (adet)	Genotipler	Bitkide Harnup Sayısı (adet)	Genotipler	Bitkide Harnup Sayısı (adet)
KT2 x KT2	162.23±3.71	KT4 x KT25	69.60±1.67	KT28 x KT28	133.00±0.94
KT2 x KT3	159.40±1.90	KT4 x KT28	118.80±1.35	KT28 x KT39	77.80±1.07
KT2 x KT4	179.20±3.66	KT4 x KT33	77.40±1.04	KT28 x KT46	134.00±1.14
KT2 x KT8	124.80±1.18	KT4 x KT39	87.80±1.02	KT33 x KT33	120.00±1.43
KT2 x KT25	101.00±1.14	KT4 x KT46	135.60±1.00	KT33 x KT39	107.60±1.07
KT2 x KT28	110.00±1.41	KT8 x KT8	195.80±1.42	KT33 x KT46	185.20±0.62
KT2 x KT33	85.20±1.25	KT8 x KT20	185.00±1.04	KT39 x KT39	98.80±1.58
KT2 x KT39	145.00±0.86	KT8 x KT25	81.20±1.10	KT39 x KT46	83.00±1.37
KT2 x KT46	101.20±1.20	KT8 x KT28	77.20±1.27	KT2	70.60±1.35
KT3 x KT3	116.00±0.78	KT8 x KT39	134.80±1.45	KT3	112.40±0.79
KT3 x KT4	93.00±1.15	KT8 x KT46	76.00±1.06	KT4	117.00±1.14
KT3 x KT8	100.20±1.12	KT20 x KT20	90.20±1.85	KT8	167.00±1.34
KT3 x KT20	56.60±1.36	KT20 x KT25	68.40±0.57	KT20	113.80±0.87
KT3 x KT25	65.60±1.67	KT20 x KT33	85.70±1.19	KT25	216.00±1.28
KT3 x KT28	104.60±1.39	KT20 x KT39	96.60±1.42	KT28	167.80±1.02
KT3 x KT33	97.00±1.08	KT20 x KT46	155.80±1.26	KT33	149.20±0.73
KT3 x KT39	112.40±1.06	KT25 x KT25	62.40±1.34	KT39	155.17±1.24
KT3 x KT46	162.00±2.08	KT25 x KT33	117.20±1.10	KT46	90.20±1.18
KT4 x KT4	181.40±1.50	KT25 x KT39	85.00±1.18	ELVİS	165.40±1.18
KT4 x KT8	163.40±1.34	KT25 x KT46	108.00±0.65	ARTOGA	79.80±1.79
KT4 x KT20	75.80±1.00				
Ortalama (adet)	116.37				
Değişim Aralığı	56.6-216.0				

4.2.4. Harnupta tane sayısı (adet)

Kolzada verim komponentleri içinde verimle doğru orantılı ilişki içinde bulunan ve bitki başına verime önemli etkisi bulunan özelliklerden birisi de harnupta tane sayısıdır. Araştırmamızda bu özellik bakımından genotiplerden elde edilen veriler Çizelge 4.5'te gösterilmektedir. Çizelge 4.5'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere harnupta tane sayısı 19.7-31.7 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek harnupta tane sayısı değeri 31.7 adet ile KT28xKT46 F1 melez kombinasyonundan elde edilirken en düşük harnupta tane sayısı değeri ise 19.7 adet ile KT3xKT20 F1 melezinden elde edilmiş olup tüm genotiplerin ortalama harnupta tane sayısı değerinin ise 27.03 adet olduğu ortaya konulmuştur. Elvis çeşidi 28.3 adet harnupta tane sayısı değeri ile ortalamanın üstünde yer alırken Artoga çeşidi ise tam aksine ortalamanın altında kalmış olduğu belirlenmiştir (25.7 adet). KT8xKT20, KT20xKT33 ve KT20xKT39 F1 melez kombinasyonları harnupta tane sayısı değerleri yönünden Elvis ve Artoga çeşitleri, saf hatları ve diğer melez kombinasyonları geçerek iyi bir performans göstermişlerdir.

Çizelge 4.5. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında harnupta tane sayısına ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler

Genotipler	Harnupta Tane Sayısı (adet)	Genotipler	Harnupta Tane Sayısı (adet)	Genotipler	Harnupta Tane Sayısı (adet)
KT2 x KT2	27.00±227	KT4 x KT25	25.00±0.88	KT28 x KT28	29.70±1.20
KT2 x KT3	24.30±0.94	KT4 x KT28	27.70±1.50	KT28 x KT39	29.00±1.99
KT2 x KT4	26.30±1.82	KT4 x KT33	27.00±1.47	KT28 x KT46	31.70±0.88
KT2 x KT8	29.00±0.71	KT4 x KT39	27.70±1.06	KT33 x KT33	30.30±0.99
KT2 x KT25	24.30±0.86	KT4 x KT46	29.70±1.51	KT33 x KT39	24.30±0.59
KT2 x KT28	23.70±0.91	KT8 x KT8	30.30±1.36	KT33 x KT46	26.30±0.79
KT2 x KT33	24.30±1.30	KT8 x KT20	31.00±0.71	KT39 x KT39	27.00±1.44
KT2 x KT39	29.70±0.93	KT8 x KT25	28.30±0.93	KT39 x KT46	25.00±1.12
KT2 x KT46	25.87±0.33	KT8 x KT28	27.00±0.83	KT2	29.90±1.10
KT3 x KT3	25.70±1.22	KT8 x KT39	27.70±1.88	KT3	26.30±0.91
KT3 x KT4	22.30±1.08	KT8 x KT46	26.30±1.49	KT4	29.00±0.65
KT3 x KT8	25.00±0.82	KT20 x KT20	27.70±0.73	KT8	27.00±1.30
KT3 x KT20	19.70±1.44	KT20 x KT25	27.70±0.73	KT20	25.70±0.98
KT3 x KT25	25.00±1.15	KT20 x KT33	31.00±1.07	KT25	26.30±0.88
KT3 x KT28	26.30±1.63	KT20 x KT39	31.00±1.16	KT28	29.00±1.08
KT3 x KT33	26.30±1.07	KT20 x KT46	27.00±1.16	KT33	26.30±1.63
KT3 x KT39	27.00±0.99	KT25 x KT25	26.30±0.86	KT39	27.00±0.41
KT3 x KT46	23.70±1.56	KT25 x KT33	29.00±1.42	KT46	25.00±1.14
KT4 x KT4	30.30±0.57	KT25 x KT39	27.70±1.53	ELVİS	28.30±1.07
KT4 x KT8	29.00±1.44	KT25 x KT46	26.30±2.07	ARTOGA	25.70±1.35
KT4 x KT20	23.70±0.94				
Ortalama (adet)	27.03				
Değişim Aralığı	19.7-31.7				

Harnupta tane sayısı, kolzada verimi etkileyen özellikler arasında olmakla birlikte literatür bulguları harnupta tane sayısı üzerine çeşit, ekoloji ve bitki sıklığı etkisinin genellikle önemsiz olduğunu göstermektedir (Sargın, 2012).

Özer ve Oral (1997), harnupta tane sayısındaki farklılığın çeşitlerin genetik yapısından kaynaklandığını bildirmiştir. Yürütülen çalışmalarda harnupta tane sayısının, Diyarbakır koşullarında 20.0-29.5 adet (Karaaslan, 1999), Hatay koşullarında 13.2-28.03 adet (Arslan vd, 2007), Bursa koşullarında 30.7-34.4 adet (Öz, 2002), Van koşullarında 19.8-25.9 adet (Tunçtürk vd, 2005), Ankara koşullarında 22.4-31.15 adet (Başalma, 2004), Ordu koşullarında 15.05-19.80 adet (Sargın, 2012) ve Konya koşullarında 22.9-27.3 adet (Coşkun, 2013) arasında değiştiği bildirilmiştir.

4.2.5. Bin tane ağırlığı (g)

Birim alandan elde edilen verim ve fiziksel kalite bakımından önemli bir gösterge olan bin tane ağırlığı, kolzada çevre koşullarından en çok etkilenen özelliklerden birisidir. Bin tane ağırlığı ayrıca; bitkideki, bitki başına harnup sayısı, harnup uzunluğu ve harnuptaki tane sayısına göre de değişebilmektedir (Aytaç, 2007). Kondra (1977), kolzada tohum iriliğinin, tohum verimini ve bin tane ağırlığını önemli ölçüde etkilediğini, tohum büyüklüğü ve bin tane ağırlığının çevre koşullarına ve çeşitlere bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir.

Araştırmamızda yer alan genotiplere ait bin tane ağırlığı değerleri 2.06-5.29 g arasında değişim göstermiş olup, bir kolza saf hattı olan KT46 en yüksek bin tane ağırlığını elde ederken bir melez kombinasyonu olan KT2xKT39'un ise en düşük bin tane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Yine araştırmamızda tüm genotiplerin bin tane ağırlığına ait ortalama değerler ise 4.03 g olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler içinde yer alan Elvis, 4.03 g bin tane ağırlık değeri ile ortalama bin tane ağırlık değerine eşit olurken diğer çeşit olan Artoga ise 3.8 g bin tane ağırlık değeri ile ortalama değerinin altında yer almıştır. KT2xKT25 (5.1 g) ve KT8xKT46 (5.03 g) F1 melez kombinasyonları KT46 saf hattından sonra sırayla en yüksek bin tane ağırlık değerlerine sahip melez kombinasyonları olarak belirlenmiş olup her üçünün de ümitvar bir durum sergiledikleri görülmüştür (Çizelge 4.6).

Yürütülen bazı çalışmalarda bin tane ağırlığı; Amasya'da 4.07-5.15 g (Gizlenci vd, 2007a), Ankara'da 3.9-4,6 g (Başalma, 1999), Yozgat'ta 3.25-4.46 g (Gencer, 2010), Konya'da 3.41-4.25 g (Coşkun, 2013) ve Ordu'da 3.36-4.39 g (Sargın, 2012) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı çalışmalarda belirlenen bin tane ağırlığı değerleri saptadığımız bulgularla büyük bir uyum içerisinde iken; bazı çalışmalarda elde edilen sonuçlar bizim bulgularımızdan daha düşük (Diyarbakır'da 1.60-3.00 g (Karaaslan, 1999) sonuç vermiştir.

Çizelge 4.6. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında bin tane ağırlığına ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler

Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)	Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)
KT2 x KT2	4.16±0.73	KT4 x KT25	3.93±0.80	KT28 x KT28	3.47±0.64
KT2 x KT3	4.76±0.41	KT4 x KT28	3.95±0.42	KT28 x KT39	3.61±0.56
KT2 x KT4	4.14±0.62	KT4 x KT33	4.20±0.79	KT28 x KT46	3.41±0.45
KT2 x KT8	4.11±0.53	KT4 x KT39	4.16±0.50	KT33 x KT33	4.47±0.25
KT2 x KT25	5.10±0.51	KT4 x KT46	4.20±0.04	KT33 x KT39	3.68±0.25
KT2 x KT28	3.98±0.83	KT8 x KT8	4.08±0.42	KT33 x KT46	4.29±0.83
KT2 x KT33	4.63±0.92	KT8 x KT20	3.69±0.72	KT39 x KT39	3.95±0.70
KT2 x KT39	2.06±0.51	KT8 x KT25	3.92±0.61	KT39 x KT46	3.80±0.88
KT2 x KT46	3.48±0.39	KT8 x KT28	4.20±0.57	KT2	4.35±0.43
KT3 x KT3	4.23±0.74	KT8 x KT39	4.03±0.27	KT3	4.13±0.46
KT3 x KT4	3.58±0.86	KT8 x KT46	5.03±0.34	KT4	3.79±0.70
KT3 x KT8	4.42±0.20	KT20 x KT20	4.97±0.88	KT8	4.29±0.38
KT3 x KT20	3.32±0.03	KT20 x KT25	5.13±1.09	KT20	4.15±0.16
KT3 x KT25	4.82±0.93	KT20 x KT33	4.60±0.64	KT25	3.80±0.78
KT3 x KT28	3.49±0.58	KT20 x KT39	3.82±0.85	KT28	4.03±0.65
KT3 x KT33	4.48±0.50	KT20 x KT46	3.91±0.56	KT33	4.00±0.70
KT3 x KT39	4.09±0.34	KT25 x KT25	3.09±0.50	KT39	3.79±0.54
KT3 x KT46	4.34±0.84	KT25 x KT33	2.87±0.48	KT46	5.29±0.81
KT4 x KT4	4.33±0.83	KT25 x KT39	3.07±0.51	ELVİS	4.03±0.27
KT4 x KT8	3.96±0.80	KT25 x KT46	3.51±0.89	ARTOGA	3.80±0.43
KT4 x KT20	4.08±0.50				
Ortalama (g)	4.03				
Değişim Aralığı	2.06-5.29				

4.2.6. Tohum verimi (kg/da)

Araştırma sonucunda elde edilen verim değerleri ile bu değerlere ilişkin standart hata değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelge 4.7 incelendiğinde tüm genotiplere ait verim değerleri 236.78-433.54 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek dekara verim değeri KT3xKT46 F1 melezinden elde edilirken en düşük dekara verim değeri ise bir saf hat olan KT25’den elde edilmiştir. Tüm genotiplerin ortalama dekara verim değeri ise 338.78 kg/da olarak belirlenmiştir. KT33xKT46 (433.4 kg/da) ve KT20xKT46 (433.07 kg/da) F1 melez kombinasyonları ise KT3xKT46 F1 melez kombinasyonundan sonra en yüksek dekara verim değerlerini sırayla elde eden melez kombinasyonları olmuşlardır. Çeşitler bakımından dekara verim performansları incelendiğinde hem Artoga (329.03 kg/da) hem de Elvis (271.85 kg/da) çeşitlerinin ortalama dekara veriminin altında kaldıkları görülmüştür.

Farklı zamanlarda araştırmacıların yürüttüğü kolza çalışmalarında tohum verimi; 157-197 (Öğütçü ve Kolsarıcı, 1978); 143.7-259.4 (Şaman, 1983); 189-200

(İlbeyi, 1985); 167.5-221.3 (Kolsarıcı vd, 1985); 170.8-209.7 (Göksoy ve Turan, 1986); 68.8-160.8 (Çiçek, 1990); 57.6-154.5 (Özer ve Oral, 1997); 139.2-277.8 (Kolsarıcı ve Başalma, 1988); 157.4-276.1 (Özgüven, 1992); 230-280 (Kırıcı ve Özgüven, 1995); 309-462 (Faraji, 2004); 219.3-443.9 (Gizlenci vd, 2011); 128.15-372.34 kg/da (Sargın, 2012) olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte araştırmalar arasında görülen farklılıkların kullanılan çeşitlerin genotiplerinden, uygulanan kültürel işlemlerden, iklim ve toprak koşullarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.7. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında dekara verime ait ortalamalar ve standart hataları ile en küçük ve en büyük değerler

Genotipler	Dekara Verim (kg/da)	Genotipler	Dekara Verim (kg/da)	Genotipler	Dekara Verim (kg/da)
KT2 x KT2	357.04±1.92	KT4 x KT25	288.58±1.03	KT28 x KT28	265.77±1.39
KT2 x KT3	425.29±2.67	KT4 x KT28	265.86±1.08	KT28 x KT39	319.62±1.47
KT2 x KT4	276.33±1.41	KT4 x KT33	409.17±1.30	KT28 x KT46	432.09±1.02
KT2 x KT8	349.37±1.03	KT4 x KT39	319.71±1.61	KT33 x KT33	410.38±1.16
KT2 x KT25	374.29±0.80	KT4 x KT46	432.18±1.82	KT33 x KT39	320.92±0.81
KT2 x KT28	259.31±1.68	KT8 x KT8	349.30±1.50	KT33 x KT46	433.40±1.63
KT2 x KT33	266.60±1.27	KT8 x KT20	374.22±1.00	KT39 x KT39	320.11±0.73
KT2 x KT39	409.90±1.39	KT8 x KT25	259.24±1.63	KT39 x KT46	432.58±0.95
KT2 x KT46	320.44±1.02	KT8 x KT28	266.53±0.86	KT2	325.62±0.60
KT3 x KT3	298.51±0.99	KT8 x KT39	320.37±1.29	KT3	387.67±1.66
KT3 x KT4	276.95±1.45	KT8 x KT46	432.85±0.82	KT4	252.25±1.02
KT3 x KT8	349.99±1.70	KT20 x KT20	374.44±0.57	KT8	318.65±1.05
KT3 x KT20	374.91±0.89	KT20 x KT25	259.47±1.71	KT20	341.30±1.18
KT3 x KT25	259.93±1.97	KT20 x KT33	410.06±1.33	KT25	236.78±1.21
KT3 x KT28	267.22±1.09	KT20 x KT39	320.60±1.36	KT28	243.40±1.18
KT3 x KT33	410.52±1.12	KT20 x KT46	433.07±1.60	KT33	373.68±0.95
KT3 x KT39	321.06±0.99	KT25 x KT25	258.43±0.92	KT39	292.35±0.40
KT3 x KT46	433.54±1.77	KT25 x KT33	409.01±0.68	KT46	394.60±1.44
KT4 x KT4	275.60±1.69	KT25 x KT39	319.55±1.41	ELVİS	271.85±0.94
KT4 x KT8	348.64±1.65	KT25 x KT46	432.03±0.85	ARTOGA	329.03±1.15
KT4 x KT20	373.55±0.92				
Ortalama (kg/da)	338.78				
Değişim Aralığı	236.78-433.54				

4.3. Teknolojik Gözlemler

4.3.1. Ham yağ oranı

Kolzada ham yağ oranı üzerine çeşit, iklim faktörleri ve yetiştirme teknikleri önemli ölçüde etki etmektedir. Özellikle çiçeklenme dönemindeki iklim koşulları, kapalı geçen gün sayısı, sıcaklık vb. yağ oranı üzerine kritik düzeyde etki etmektedir (Öztürk, 2000). Canvin (1965)'e göre, kolzada tohum olgunluk periyodundaki sıcaklık artışı yağ oranında azalışa sebep olmaktadır. Nitekim sıcaklığın 10 °C'den

26.5 °C'ye yükselmesi durumunda, yağ oranının % 51.8'den % 32.2'ye düştüğü tespit edilmiştir. Aynı şekilde tohum gelişim döneminde sıcaklığın düşük olması yağ oranını yükseltmektedir (Özer ve Oral, 1997).

Ghobadi vd, (2006), kurak koşullarda kolzada yağ oranının azaldığını bildirmişlerdir. Birim alanda bitki sayısı arttıkça ham yağ içeriğinin arttığını, azotlu gübre dozları artışının ise çeşitlerin ham yağ içeriklerini azalttığını bildirilmiştir (Aytaç, 2007). Bunun yanında kışlık kolzada ekim zamanı ham yağ oranı üzerine büyük ölçüde etkili olup, ekim zamanı geciktikçe ham yağ oranı azalmaktadır (Öztürk, 2000).

Kışlık kolza çeşitleri Elvis, Artoga ile saf hatlar ve F1 melezlerine ait yağ oranı değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen ortalama ham yağ oranı değerlerini incelediğimizde; çeşit, F1 ve saf hatların yağ oranı değerleri % 44.00, 43.90-35.00, 35.10 arasında değişmiştir. Bu değerler, kolza çeşitlerinde daha önce çalışan araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir (Karaaslan vd, 2007b; Karaaslan vd, 2007a; Gencer 2010; Farsak ve Kaynak, 2010; Aytaç, 2007). KT20xKT33 ve KT39xKT46 numaralı F1'lerin tescilli çeşitlerden yüksek yağ oranı vermeleri dikkati çekmektedir.

Çizelge 4.8. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında ham yağ oranına (%) ait ortalama değerler

Genotipler	Ham Yağ Oranı (%)	Genotipler	Ham Yağ Oranı (%)	Genotipler	Ham Yağ Oranı (%)
KT2 x KT2	38.1	KT4 x KT25	40.3	KT28 x KT28	38.0
KT2 x KT3	36.3	KT4 x KT28	38.5	KT28 x KT39	35.0
KT2 x KT4	40.2	KT4 x KT33	40.7	KT28 x KT46	35.1
KT2 x KT8	38.1	KT4 x KT39	40.8	KT33 x KT33	37.5
KT2 x KT25	38.8	KT4 x KT46	38.1	KT33 x KT39	32.5
KT2 x KT28	39.8	KT8 x KT8	39.6	KT33 x KT46	42.7
KT2 x KT33	35.4	KT8 x KT20	38.8	KT39 x KT39	43.0
KT2 x KT39	39.5	KT8 x KT25	38.5	KT39 x KT46	43.9
KT2 x KT46	40.7	KT8 x KT28	41.8	KT2	42.1
KT3 x KT3	40.7	KT8 x KT39	39.5	KT3	41.9
KT3 x KT4	38.1	KT8 x KT46	39.6	KT4	43.0
KT3 x KT8	36.6	KT20 x KT20	40.1	KT8	39.5
KT3 x KT20	38.0	KT20 x KT25	39.0	KT20	40.5
KT3 x KT25	37.4	KT20 x KT33	44.0	KT25	40.8
KT3 x KT28	37.6	KT20 x KT39	40.2	KT28	41.3
KT3 x KT33	39.8	KT20 x KT46	39.1	KT33	41.5
KT3 x KT39	39.6	KT25 x KT25	35.3	KT39	42.2
KT3 x KT46	39.6	KT25 x KT33	35.8	KT46	37.1
KT4 x KT4	39.4	KT25 x KT39	36.4	ELVIS	42.9
KT4 x KT8	40.7	KT25 x KT46	37.7	ARTOGA	41.4
KT4 x KT20	38.5				

4.3.2. Protein oranı

Kışlık kolza çeşitleri Elvis, Artoga ile saf hatlar ve F1 melezlerine ait protein oranı değerleri Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çeşit, F1 ve saf hatların protein oranları % 21.06-25.62 arasında değişmiştir. Bu değerler, daha önce farklı araştırmacıların yürüttükleri çalışmaları ile uyum içerisindedir. Yağ oranı yüksek olan çeşit veya hatların protein oranı nispeten düşük çıkmıştır. Yağ oranı bakımından öne çıkan KT20xKT33 ve KT39xKT46 numaralı F1’lerin protein oranı bakımından orta sıralarda yer aldığı görülmüştür.

Çizelge 4.9. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında protein oranına (%) ait ortalama değerler

Genotipler	Ham Protein Oranı (%)	Genotipler	Ham Protein Oranı (%)	Genotipler	Ham Protein Oranı (%)
KT2 x KT2	25.62	KT4 x KT25	24.55	KT28 x KT28	23.90
KT2 x KT3	23.90	KT4 x KT28	23.14	KT28 x KT39	24.07
KT2 x KT4	22.42	KT4 x KT33	22.68	KT28 x KT46	23.39
KT2 x KT8	24.52	KT4 x KT39	23.58	KT33 x KT33	22.84
KT2 x KT25	23.95	KT4 x KT46	23.98	KT33 x KT39	22.44
KT2 x KT28	24.35	KT8 x KT8	24.94	KT33 x KT46	21.06
KT2 x KT33	25.91	KT8 x KT20	23.55	KT39 x KT39	21.34
KT2 x KT39	23.79	KT8 x KT25	22.07	KT39 x KT46	21.80
KT2 x KT46	22.25	KT8 x KT28	23.51	KT2	23.46
KT3 x KT3	24.41	KT8 x KT39	22.48	KT3	22.88
KT3 x KT4	23.49	KT8 x KT46	22.40	KT4	22.34
KT3 x KT8	24.28	KT20 x KT20	23.65	KT8	22.73
KT3 x KT20	23.25	KT20 x KT25	26.07	KT20	20.90
KT3 x KT25	24.05	KT20 x KT33	23.90	KT25	21.43
KT3 x KT28	24.66	KT20 x KT39	24.48	KT28	22.96
KT3 x KT33	23.08	KT20 x KT46	24.25	KT33	21.86
KT3 x KT39	23.64	KT25 x KT25	23.18	KT39	22.36
KT3 x KT46	24.01	KT25 x KT33	23.31	KT46	22.59
KT4 x KT4	24.22	KT25 x KT39	24.78	ELVIS	22.02
KT4 x KT8	22.98	KT25 x KT46	25.35	ARTOGA	21.97
KT4 x KT20	22.65				

Araştırmacılar, kolzada yürütülen çalışmalarda ham protein oranını; Özer ve Oral (1997) % 19.2-22.8, Öztürk (2000) % 23.4-26.6, Gül vd (2005) % 21.7-23.4, Aytaç (2007) % 18.3-22.7, Karaaslan vd (2009) % 21.6-24.8 olmak üzere birbirlerine yakın değerler bildirmişlerdir.

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), Ordu koşullarında % 20.1-21.7 (Sargın, 2012) ve Konya koşullarında % 2.5-25.1 (Coşkun, 2013) arasında değiştiği tespit etmişlerdir.

4.3.3. Glikosinolat miktarı

Kolza yağı, erusik asit (% 2'den az) ve glukosinolatları (yağsız küspenin gramı başına 30 mikro molekülden daha az) düşük olan bir yağ olarak tanımlanır (Downey, 1990; Shahıdı ve Gabon, 1989; Vaaisey-Genser ve Ylimaki, 1989; Bell, 1993).

Denemede konu olarak belirlediğimiz Elvis, Artoga ile saf hatlar ve F1 melezlerine ait glikosinolat miktarına ait değerler Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10 incelendiğinde; çeşit saf hatlar ve F1'lerin tamamının glikosinolat değeri; Avrupa da düşük glikosinolat içeren çeşit tescili için belirlenen 30 µmol/g değerinin altında olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında glikosinolat miktarlarına (%) ait ortalama değerler

Genotipler	Glikosinolat Miktarı (µmol/g)	Genotipler	Glikosinolat Miktarı (µmol/g)	Genotipler	Glikosinolat Miktarı (µmol/g)
KT2 x KT2	15.46	KT4 x KT25	5.01	KT28 x KT28	1.39
KT2 x KT3	22.56	KT4 x KT28	16.57	KT28 x KT39	11.47
KT2 x KT4	20.96	KT4 x KT33	6.91	KT28 x KT46	10.26
KT2 x KT8	12.02	KT4 x KT39	15.12	KT33 x KT33	18.51
KT2 x KT25	13.95	KT4 x KT46	9.33	KT33 x KT39	11.50
KT2 x KT28	19.42	KT8 x KT8	12.24	KT33 x KT46	7.57
KT2 x KT33	9.27	KT8 x KT20	9.65	KT39 x KT39	7.71
KT2 x KT39	17.80	KT8 x KT25	17.41	KT39 x KT46	0.50
KT2 x KT46	15.40	KT8 x KT28	13.11	KT2	6.09
KT3 x KT3	8.34	KT8 x KT39	10.53	KT3	10.96
KT3 x KT4	15.37	KT8 x KT46	9.07	KT4	6.41
KT3 x KT8	8.32	KT20 x KT20	23.08	KT8	10.88
KT3 x KT20	3.54	KT20 x KT25	1.40	KT20	4.29
KT3 x KT25	15.93	KT20 x KT33	5.36	KT25	9.87
KT3 x KT28	11.71	KT20 x KT39	4.45	KT28	5.51
KT3 x KT33	8.59	KT20 x KT46	6.78	KT33	5.09
KT3 x KT39	13.87	KT25 x KT25	3.62	KT39	0.36
KT3 x KT46	17.96	KT25 x KT33	2.81	KT46	28.45
KT4 x KT4	1.02	KT25 x KT39	3.38	ELVIS	8.74
KT4 x KT8	7.32	KT25 x KT46	1.61	ARTOGA	14.22
KT4 x KT20	12.03				

Kolza dünyada yağı alındıktan sonra küspesi hayvan yemi olarak kullanılan en önemli yağ bitkilerinden biridir. Kolza küspesi geniş getiren hayvan besiciliğinde önemli bir hammadde teşkil eder. Kolza küspesi % 40 oranında protein içermesi ve ıslah yoluyla glikosinolat miktarının düşürülmesi (<10 µmol/g) sayesinde vazgeçilmez bir yem kaynağı durumuna gelmiştir (Fried vd, 2002).

Kolzada bulunan glukosinolat alkaloid bir bileşiktir. Bundan dolayı kolza tohumunda (küsperi) fazla miktardaki glikosinolat içeriği hayvanlarda troid bezi büyümeleri, gut iltihaplanmaları, karaciğer rahatsızlıklarına neden olarak hayvan sağlığı üzerine olumsuz etki etmektedir.

4.3.4. Erüsik asit oranı

Kolzada yüksek erusik asitin, kaslarda, kalpte ve hayvanların büyüme hızlarında istenmeyen etkiler gösterdiği bilinmektedir (Langer ve Hill, 1982). 1982 yılına kadar, Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) tarafından erusik asit miktarı, yemeklik yağlarda % 10, 1982 yılından sonra % 5 olması gerektiği belirtilmiştir (Arslan, 1986). 1985 yılında kolza yağı, gıda olarak kullanılabilmesi için Amerika'da GRAS (Generally Recognize as Safe) onayını almış ve Kolza-LEAR (Low Erucic Acid Rapeseed) adı ile tanınmıştır.

Bundan sonra kolza yağı yaygın olarak Japonya, Kanada ve diğer ülkelerde hızla kullanılmaya başlanmıştır (Weber, 1993; Stanton, 1993; Fly, 1990). Ülkemizde kabul edilebilir erüsikasit oranı sınır olarak % 2 belirlenmiştir.

Elvis, Artoga ile saf hatlar ve F1 melezlerine ait tohumlarındaki erusik asit oranları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Elde edilen değerlerin Dünya Sağlık Örgütü tarafından öngörülen % 5 sınırının ve ülkemizde kabul edilebilir sınır olan % 2'nin bir hayli altında olduğu tespit edilmiştir. İçerdikleri erusik asit oranı açısından insan sağlığını tehdit etmekten uzaktır.

Çizelge 4.11. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında erüsik asit miktarlarına ait ortalama değerler

Genotipler	Erüsik Asit Miktarı (%)	Genotipler	Erüsik Asit Miktarı (%)	Genotipler	Erüsik Asit Miktarı (%)
KT2 x KT2	0.05	KT4 x KT25	0.00	KT28 x KT28	0.00
KT2 x KT3	0.06	KT4 x KT28	0.00	KT28 x KT39	0.19
KT2 x KT4	0.06	KT4 x KT33	0.00	KT28 x KT46	0.03
KT2 x KT8	0.07	KT4 x KT39	0.13	KT33 x KT33	0.02
KT2 x KT25	0.04	KT4 x KT46	0.03	KT33 x KT39	0.02
KT2 x KT28	0.03	KT8 x KT8	0.01	KT33 x KT46	0.02
KT2 x KT33	0.03	KT8 x KT20	0.00	KT39 x KT39	0.01
KT2 x KT39	0.06	KT8 x KT25	0.04	KT39 x KT46	0.02
KT2 x KT46	0.03	KT8 x KT28	0.01	KT2	0.02
KT3 x KT3	0.06	KT8 x KT39	0.01	KT3	0.02
KT3 x KT4	0.08	KT8 x KT46	0.01	KT4	0.02
KT3 x KT8	0.13	KT20 x KT20	0.19	KT8	0.00
KT3 x KT20	0.11	KT20 x KT25	0.01	KT20	0.01
KT3 x KT25	0.30	KT20 x KT33	0.00	KT25	0.00
KT3 x KT28	0.16	KT20 x KT39	0.00	KT28	0.03
KT3 x KT33	0.05	KT20 x KT46	0.00	KT33	0.02
KT3 x KT39	0.03	KT25 x KT25	0.00	KT39	0.02
KT3 x KT46	0.03	KT25 x KT33	0.00	KT46	0.02
KT4 x KT4	0.00	KT25 x KT39	0.00	ELVİS	0.02
KT4 x KT8	0.00	KT25 x KT46	0.13	ARTOGA	0.02
KT4 x KT20	0.01				

4.3.5. Linolenik, linoleik ve oleik asit oranları

Beslenme uzmanları kolza yağını yağ asitleri oranı bakımından sağlığa en uygun yağ olarak kabul etmişlerdir. Çoklu doymamış yağ asitleri (linoleik ve linolenik yağ asitleri) oranının % 32 olduğu bilinmektedir. Kolza yağının diğer yağlarla karşılaştırıldığında en az doymuş yağ asitleri oranına sahip olduğu görülmüştür. Bu oran % 7'dir. Buna karşılık içerdiği tekli doymamış yağ asiti (oleik asit) oranının % 61 ve çoklu doymamış yağ asitleri (linoleik ve linolenik yağ asitleri) oranının ise % 32 olduğu bilinmektedir (Anonim, 2016a, Anonim, 2016e, Anonim, 2016f). KT20xKT33, KT20xKT39, KT25xKT33, KT33xKT46, KT39xKT46 nolu F1'ler oleik asit değerleri bakımından oldukça iyi bir performans göstermişlerdir (Çizelge 4.12). Linoleik ve linolenik asit oranı değerlerinin tamamının, Swern (1982) tarafından düşük erusik asit içerikli kolza çeşitleri için belirlemiş olduğu sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. Kolza yağı, % 21 oranında linoleik asit ve % 11 oranında alfa-linolenik asite sahiptir. Bu yağ asitleri de, büyüme, görme, üreme, derinin sağlıklı kalması, hücre büyümesi ve kolesterolün metabolize olmasında etkilidirler (Anonim, 2016a, Anonim, 2016e, Anonim, 2016f). Bundan dolayı da kolza yağı önem kazanmaktadır. Bunun yanında romatoid artritte iltihap giderici, immun sistemi iyileştirici etkileri de bulunmaktadır (Anonim, 2016e). Ayrıca linoleik asit (omega-6 yağ asitlerinden) beyin dokusu ve hücre membranları için önemli bir bileşiktir. Bebeklerin büyümesi ve gelişimi için de çok önemlidir. Merkezi sinir sistemi, gözler, kandaki plateletler özellikle linoleik asit eksikliğinde zarar görür.

4.3.6. Palmitik, stearik asit oranları

Tablodaki verileri incelediğimizde, Palmitik ve Stearik asit oranı değerlerinin tamamının, Swern (1982) tarafından düşük erusik asit içerikli kolza çeşitleri için belirlemiş olduğu sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Her bir kolza çeşit, F1 ve melez kombinasyonlarında palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit miktarlarına ait ortalama değerler

F1 ve Saf Hatlar	Palmitik asit (%)	Stearik asit (%)	Oleik asit (%)	Linoleik asit (%)	Linolenik asit (%)
KT2XKT2	5.44	1.54	50.49	22.59	9.39
KT2XKT3	5.26	1.60	48.33	20.98	9.78
KT2XKT4	5.44	1.45	49.54	21.23	9.73
KT2XKT8	5.28	1.62	48.28	21.97	9.35
KT2XKT25	5.36	1.61	52.20	22.15	9.16
KT2XKT28	5.18	1.60	53.12	21.38	9.17
KT2XKT33	5.48	1.57	52.38	23.65	9.17
KT2XKT39	5.49	1.54	50.72	21.89	8.82
KT2XKT46	4.93	1.74	53.52	19.63	8.56
KT3XKT3	5.31	1.58	46.96	21.97	9.31
KT3XKT4	5.10	1.60	44.38	21.36	9.63
KT3XKT8	4.80	1.78	38.11	18.55	8.40
KT3XKT20	4.94	1.68	40.07	20.12	9.11
KT3XKT25	4.64	1.51	28.88	18.41	8.95
KT3XKT28	4.73	1.60	35.65	19.86	9.35
KT3XKT33	4.88	1.71	50.73	20.33	8.98
KT3XKT39	5.18	1.63	53.35	22.94	9.00
KT3XKT46	4.96	1.79	53.99	20.55	8.84
KT4XKT4	5.85	1.92	58.39	22.96	8.91
KT4XKT8	5.55	1.79	59.35	21.39	9.44
KT4XKT20	5.75	1.94	58.90	21.45	9.59
KT4XKT25	5.31	1.78	59.35	22.02	10.24
KT4XKT28	5.85	1.77	59.18	22.07	9.56
KT4XKT33	5.58	1.77	60.66	21.18	8.82
KT4XKT39	10.02	3.03	40.59	17.69	11.28
KT4XKT46	5.47	1.57	53.89	20.72	9.23
KT8XKT8	5.56	1.57	58.66	21.83	9.41
KT8XKT20	5.60	1.68	59.55	22.15	9.14
KT8XKT25	5.14	1.62	55.28	20.34	8.39
KT8XKT28	5.10	1.57	58.15	20.84	8.75
KT8XKT39	5.30	1.64	58.92	22.72	8.96
KT8XKT46	5.20	1.74	59.11	22.44	9.18
KT20XKT20	4.58	1.63	38.23	18.13	8.76
KT20XKT25	5.33	1.63	59.67	22.27	9.28
KT20XKT33	4.85	1.73	63.75	18.99	8.34
KT20XKT39	5.05	1.67	63.58	20.29	8.35
KT20XKT46	4.97	1.74	60.01	22.11	9.10
KT25XKT25	5.05	1.46	61.08	22.29	7.96
KT25XKT33	4.89	1.63	63.31	20.14	7.98
KT25XKT39	5.23	1.54	61.11	21.85	8.66
KT25XKT46	5.11	1.44	60.75	21.71	8.25
KT28XKT28	5.20	1.93	61.85	21.06	8.13
KT28XKT39	7.43	2.48	32.57	13.99	18.76
KT28XKT46	5.58	1.85	60.63	22.34	8.23
KT33XKT33	4.93	1.73	59.14	22.88	8.57
KT33XKT39	4.96	1.77	59.85	21.67	9.13
KT33XKT46	4.62	1.91	64.66	18.76	8.83
KT39XKT39	5.79	1.72	61.76	19.55	9.29
KT39XKT46	5.16	1.99	63.13	18.81	8.67
KT2	5.34	1.77	59.76	21.68	8.90
KT3	5.34	1.73	60.98	21.97	8.84
KT4	5.17	1.83	62.25	20.99	8.72
KT8	5.25	1.86	60.43	21.50	8.85
KT20	5.44	1.90	61.34	20.70	8.92
KT25	5.32	1.81	61.07	20.97	8.85
KT28	5.33	1.59	60.79	22.11	8.87
KT33	4.90	1.79	62.20	20.76	9.05
KT39	4.88	1.82	62.64	19.85	8.83
KT46	4.86	2.00	60.89	20.92	9.18
ELVİS	5.24	1.69	61.73	20.77	8.62
ARTOGA	5.25	1.56	60.08	22.64	8.68

4.3.7. Kolzada tane verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g),bitki boyu (cm), değerlerinin heterosis, heterobeltiosis ve ekonomik heterosis değerleri

Heterosis, melez azmanlığı olarak bilinmesinin yanında, F1 genotiplerinin incelenen karakterler bakımından, ebeveyn ortalamalarından ayrılışının yüzde (%) ifadesi olarak söyleyebiliriz. Heterosis mekanizmasını açıklamak için 1900'lü yıllardan bugüne kadar yapılan çalışmalarda önemli ilerlemeler kaydedilmiş olmasına rağmen, bu mekanizmanın biyokimyasal, fizyolojik ve moleküler esasını açıklayan çok az bilgi bulunmaktadır (Budak vd, 2002).

F1 melezlerinin incelenen özellik yönünden, üstün ebeveyn den ayrılış oranını (%) heterobeltiosis olarak tanımlanırken, uygulamada önem arz eden ekonomik heterosis yine melez F1 melezlerinin, standart çeşitten ayrılış oranının yüzde (%) ifadesidir (Babar vd, 2001). Heterosis ile tarla tarımında verim artışının % 30-400 arasında olabildiği de bildirilmiştir (Srivastava, 2000; Başbağ vd, 2008).

Heterosis, heterobeltiosis ve ekonomik (standart) heterosis, hibrit çeşitlerin geliştirilmesi ve kaliteli kolza üretimi için uygun ebeveynlerin belirlenmesine olanak sağlamak ve özelliklere etkili dominant genlerin kısmi, tam ve üstün dominant olma durumunu da açıklamaktadır. F1 bireylerinden ölçümler sonucu elde edilen veriler; F1 kombinasyonunu oluşturan ebeveynlerden elde edilen verilerin arasında ise kısmi, üstün ebeveyn değerine eşit ise tam ve üstün ebeveyn den daha yüksek ise üstün dominantlık söz konusu olacaktır. Bu nedenle, hibrit çeşit geliştirme çalışmalarında hedeflenen amaca yönelik olarak, tam ve üstün dominant genleri taşıyan ebeveynler tercih edilmelidir.

Bu çalışma; on kışlık kolza saf hattının diallel melezlerinden oluşan melez popülasyonda; genetik yapıyı, verimi ve bazı agronomik özellikleri incelemek, uygun melez ve anaçları seçmek, heterosis, heterobeltiosis ve ekonomik heterosis seviyelerini belirlemek amacıyla 2014/2015 üretim sezonunda yürütülmüştür. İncelenen özelliklerde (verim, bin tane ağırlığı, bitki boyu, bitkide harnup sayısı, dal sayısı,) heterosis, heterobeltiosis ve ekonomik heterobeltiosis değerleri hesaplanmıştır. Ekonomik heterosis değerlerinin hesaplanmasında, Artoga çeşidi standart çeşit olarak kullanılmıştır.

Dekara kolza tane verimi yönünden F1 melez kombinasyonlarından elde edilen heterosis değerleri % 42.20 ile -19.21 arasında; heterobeltiosis değerleri % -37.75 ile

12.07 arasında ve ekonomik heterosis değerleri % 69.74 ile -5.79 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Kolzada F1 melez kombinasyonlarında tane verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g), bitki boyu (cm), değerlerinin heterosis, heterobeltiotis ve ekonomik heterosis değerleri

F1 ve Saf Hatlar	Tohum Verimi kg/da			Bitki boyu			Bin tane ağırlığı		
	Heterosis	Hetero beltiyosis	Ekonomik heterosis	Heterosis	Hetero beltiyosis	Ekonomik heterosis	Heterosis	Hetero beltiyosis	Ekonomik heterosis
KT2XKT2	11	-9.71	36.74	-8.1	-8.1	8.7	-4.4	-13.3	4
KT2XKT3	21.68	9.73	66.18	1.3	-5.4	11.9	12.3	-0.8	19
KT2XKT4	-5.06	-32.7	1.93	0	-12.2	3.8	1.7	-13.8	3.5
KT2XKT8	9.65	-11.9	33.44	5.5	-6.5	10.5	-4.9	-14.4	2.8
KT2XKT25	13.91	-4.8	44.18	3.7	-5.1	12.2	20	6.3	27.5
KT2XKT28	-9.07	-37.54	-5.41	6.1	-5.1	12.2	-2.3	-17.1	-0.5
KT2XKT33	-7.33	-35.47	-2.27	-2	-7.8	9	10.5	-3.5	15.8
KT2XKT39	19.46	5.34	59.54	-9.6	-12.2	3.8	-50.7	-57.1	-48.5
KT2XKT46	4.26	-20.13	20.96	13.5	2.2	20.8	-14.5	-27.5	-13
KT3XKT3	-10.78	-26.38	11.5	9.1	-6.5	10.5	3.7	-11.9	5.8
KT3XKT4	-15.36	-32.52	2.2	2.8	-16.5	-1.2	-9.6	-25.4	-10.5
KT3XKT8	-1.01	-11.72	33.7	8.7	-10.8	5.5	5	-7.9	10.5
KT3XKT20	3.21	-4.62	44.45	-6.6	-20.8	-6.3	-19.1	-30.2	-16.3
KT3XKT25	-19.21	-37.37	-5.14	1.1	-16.2	-1	21.6	0.4	20.5
KT3XKT28	-17.54	-35.29	-2	-8.5	-20	-5.4	-14.5	-27.3	-12.8
KT3XKT33	8.76	5.52	59.81	3	-6.7	10.3	10.2	-6.7	12
KT3XKT39	-6.32	-19.96	21.23	11.8	-6.7	10.3	3.3	-14.8	2.3
KT3XKT46	12.08	12.07	69.74	16.2	-5.9	11.2	-7.9	-9.6	8.5
KT4XKT4	11	-32.9	1.62	21.1	-8.4	8.3	14.2	-9.8	8.3
KT4XKT8	25.74	-12.1	33.12	10.3	-15.7	-0.3	-2	-17.5	-1
KT4XKT20	29.9	-5.01	43.87	18.3	-6.2	10.9	2.8	-15	2
KT4XKT25	6.88	-37.75	-5.72	11.2	-14	1.6	3.6	-18.1	-1.8
KT4XKT28	8.68	-35.68	-2.58	-9.2	-25.6	-12.1	1	-17.7	-1.3
KT4XKT33	35.24	5.13	59.23	13.5	-3.5	14.1	7.8	-12.5	5
KT4XKT39	20.41	-20.34	20.64	0	-22.1	-8	9.8	-13.3	4
KT4XKT46	38.37	11.69	69.15	10.8	-16.5	-1.2	-7.5	-12.5	5
KT8XKT8	11	-11.92	33.41	-10.1	-30.5	-17.8	-4.9	-15	2
KT8XKT20	15.26	-4.82	44.15	12.3	-10	6.4	-12.6	-23.1	-7.8
KT8XKT25	-7.77	-37.56	-5.44	8.3	-15.4	0	-3.1	-18.3	-2
KT8XKT28	-6.02	-35.49	-2.3	5.2	-13	2.9	1	-12.5	5
KT8XKT39	5.6	-20.15	20.93	1.8	-20	-5.4	-0.2	-16	0.8
KT8XKT46	24.07	11.88	69.44	14.1	-13	2.9	5	4.8	25.8
KT20XKT20	11	-4.76	44.25	0.7	-16.5	-1.2	19.8	3.5	24.3
KT20XKT25	-11.87	-37.5	-5.34	-21.5	-36.5	-24.9	29.1	6.9	28.3
KT20XKT33	16.56	5.39	59.61	-18.3	-27.6	-14.4	12.9	-4.2	15
KT20XKT39	1.36	-20.09	21.03	-22.7	-37	-25.5	-3.8	-20.4	-4.5
KT20XKT46	19.86	11.94	69.54	-7.4	-26.8	-13.4	-17.2	-18.5	-2.3
KT25XKT25	11	-37.8	-5.79	-30.8	-45.4	-35.5	-18.7	-35.6	-22.8
KT25XKT33	39.13	5.09	59.16	-33.2	-42.2	-31.6	-26.4	-40.2	-28.3
KT25XKT39	24.49	-20.39	20.57	-28.3	-43	-32.6	-19.1	-36	-23.3
KT25XKT46	42.2	11.64	69.09	-15.8	-35.1	-23.3	-22.8	-26.9	-12.3
KT28XKT28	11	-35.7	-2.62	-31.3	-39.4	-28.4	-13.9	-27.7	-13.3
KT28XKT39	22.71	-20.37	20.6	-19	-31.9	-19.5	-7.7	-24.8	-9.8
KT28XKT46	40.54	11.66	69.12	-3.7	-21.3	-7	-26.8	-29	-14.8
KT33XKT33	11	5.48	59.75	-8	-13.2	2.6	11.8	-6.9	11.8
KT33XKT39	-4.13	-20	21.17	-7.3	-19.1	-4.4	-5.5	-23.3	-8
KT33XKT46	14.31	12.03	69.68	-20.6	-32.7	-20.4	-7.6	-10.6	7.3
KT39XKT39	11	-20.23	20.81	18.2	-5.4	11.9	4.2	-17.7	-1.3
KT39XKT46	29.36	11.8	69.33	7.3	-16.7	-1.5	-16.3	-20.8	-5

İncelenen bitki boyu özelliği yönünden F1 melez kombinasyonlara ait heterosis değerleri % 21.10 ile % 33.20 arasında; heterobeltiosis değerleri % 2.2 ile % -45.4 arasında, ekonomik heterosis değerleri ise % 20.8 ile % 35.5 arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Kolzada verimi etkileyen önemli bir faktör olan bin tane ağırlığı yönünden, F1 kombinasyonlarından elde edilen heterosis değerleri % 29.1 ile % -50.7 arasında; heterobeltiosis değerleri % 6.3 ile % -57.1 arasında, ekonomik heterosis değerleri ise % 28.3 ile % -48.5 arasında ölçülmüştür (Çizelge 4.13).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Karadeniz Tarımsal Araştırma Müdürlüğü'nden temin edilen 10 saf kolza hattı diallel olarak melezlenmiştir. Melezleme işlemleri 2013/2014 vejetasyon yılında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Uygulama Alanında yürütülmüştür.

2014/2015 vejetasyon döneminde, Karadeniz Bölgesi sahil kuşağı (Samsun) koşullarında 10 kendilenmiş saf kolza hattı ile bunların 49 F₁ melez kombinasyonunu içeren diallel melez kolza populasyonunda verim ve verim komponentleri ve melez güçlerini belirlemek için yürütülmüştür. heterosis, heterobeltiyosis ve ekonomik heterosis analizleri değerlendirilmiştir.

Çalışmada elde edilen bulguların ışığı altında;

- En yüksek tane verimi değerleri; KT3xKT46 (433.54 kg/da), KT33xKT46 (433.40 kg/da), KT28xKT46 (432.09 kg/da), KT8xKT46 (432.85 kg/da), KT4xKT46 (432.18 kg/da), KT20xKT46 (432.03 kg/da), KT39xKT46 (432.58 kg/da) F₁ melez kombinasyonlarında belirlenmiştir.
- Tane verimi için; En yüksek heterosis değerleri KT25xKT46 (% 42.20), KT28xKT46 (% 40.54), en yüksek heterobeltiyosis değerleri, KT33xKT46 (% 12.03), KT28xKT46 (% 12.03), en yüksek ekonomik heterosis değerleri, KT39xKT46 (% 39.74), KT33xKT46 (% 69.68), KT28xKT46 (% 12.03), KT28xKT46 (% 69.12) melezlerinde belirlenmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı değerleri; KT8xKT46 (5.30 g), KT20xKT25 (5.13), KT2xKT25 (5.1 g), KT33xKT46 (4.39 g) F₁ melez kombinasyonlarında belirlenmiştir.
- Bin tane ağırlığı için; en yüksek heterosis değerleri KT20xKT25 (% 29.1), en yüksek heterobeltiyosis değerleri, KT2xKT25 (% 6.33), en yüksek ekonomik heterosis değerleri, KT28xKT25 (% 28.3) melezlerinde belirlenmiştir.
- Ham yağ oranı bakımından; en yüksek değerleri KT20xKT33 (% 44), KT33xKT46 (% 42.7), KT39xKT46 (% 43.9) melez kombinasyonlarında belirlenmiştir.
- Ham Protein oranı bakımından, F₁ melez kombinasyonlarının tamamına yakını standart çeşit ortalamasının üzerinde bir değere sahip olurlarken; KT20xKT25 (% 26.07), KT25xKT46 (% 25.35), KT20xKT46 (% 24.25), KT2xKT33 (% 25.91) oranları ile ön plana çıkmışlardır.

- Oleik asit değerlerini incelediğimizde KT33xKT46 (% 64.66), KT39xKT46 (% 63.13), KT25xKT33 (% 63.31), KT20xKT39 (% 63.58), KT20xKT33 (% 63.75), oleik asit oranları ile umutvar bir görünüm seyretmişlerdir.
- KT46 nolu saf hattın ana olarak kullanılığı melezlerde üstün bir performans elde edilmiştir. KT46 nolu saf hat bundan sonra yürütülecek olan çalışmalarda melezlemede kullanılabilir.

Kolza, lkemizin çoğu ekolojilerinde kışlık olarak retilbilecek yağ bitkilerinden biridir. Kışlık olarak ekilen buğday bitkisine göre yaklaşık olarak üç hafta daha erken hasat edilmektedir. Nispeten erken hasat edilmesi, kendisinden sonra ekilecek olan ikinci ürüne daha fazla avantaj sağlamaktadır. Ülkesel yağ açığımızın kapatılması için başta kolza olmak üzere yağ bitkileri ekim alanlarımızın artırılması gerekmektedir. Son yıllarda kolzanın ekim alanlarında gözle görünür bir artış vardır. Tatminkar rn verebilen çeşitler ile uygun agronomik yöntemlerle tarımının yapılması sonucunda kolzanın ekim alanlarının daha da artması mümkündür. Yüksek verimli ve kaliteli milli çeşitlerimizin tescil edilmesi kolzanın tohumluk sorununun azalmasına yardımcı olacaktır. Ümitvar genotip ve kombinasyonların tespit edilemesinin amaçlandığı bu çalışmada elde edilen veriler ışığı altında; KT33xKT46; KT8xKT46 nolu F1 melez kombinasyonları, verim, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı, bakımından ön plana çıkmıştır. Ülkemizin ilk hibrit çeşit adayları olan bu kombinasyonlar için, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğüne tescil amaçlı başvurulabilir.

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, Bildiriler Kitabı, 136-140, Hatay.
- Afridi M Z, Jan M T, Ahmad I & Khan M A (2002). Yielding Components of Canola Response to NPK Nutrition. *P. Journal of Agronomy*, 1 (4), 133-135.
- Akbar M, Tahira B M & Hussain M (2007). Heterosis for Seed Yield and Its Components in Rapeseed. *Journal of Agricultural Research*, 45(2): 95-104.
- Aksel R, Kırçalioglu A & Korkut K Z (1982). Kantitatif Genetiğe Giriş ve Diallel Analizler. *Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları*, No:20, s.123, İzmir.
- Algan N (1985). İslah Edilmiş Bazı Kolza Çeşitlerinin Değişik Yetiştirme Koşulları Altındaki Reaksiyonları Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi (Basılmamış), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Anonim (2001). Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı (Kolza). Ankara.
- Anonim (2013). UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants). www.upov.int
- Anonim (2015a). www.fao.org (20.02.2015)
- Anonim (2015b). Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak, Su ve Bitki Analiz Laboratuvarı Kayıtları.
- Anonim (2015c). Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez müdürlüğü, Milli Çeşit Listesi (Tarla Bitkisi Çeşit Listesi), www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=85 Son Erişim Tarihi: 25 Temmuz 2015.
- Anonim (2015d). Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Samsun Meteoroloji İşleri Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim (2016a). Facts About Canola, www.canolacouncil.org/about/Facts.htm.
- Anonim (2016b). Bulletin 472, Canola Ohio Agronomy Guide, 472, www.ag.ohio-state.edu/-ohioline/b472/canola.htm.
- Anonim (2016c). Canola & Vitamin E, www.canola-council.org/nutritin/vitamin-e.htm.
- Anonim (2016d). Hickling, D. R. "Pigs" Canola Meal Feed Industry Guide, Section III, Erişim: <http://www.canola.council.org/meaal/pigs.htm>
- Anonim (2016e). Canola & The Good News About Dietary Fat, www.canolacouncil.org/nutritin/dietaryfat.htm

- Anonim (2016f). More Facts About Canola, Fazio Foods International Ltd. 105 Glen Drive, Vancouver, B.C. Canada V6A 3M6, www.faziofoods.com/morefacts.htm.
- 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, 25-27 Haziran 2007, Cilt II, 596-599, Erzurum.
- Arslan N (1986). "Dünyada Üretimi Hızla Artarken Bizde Unutulan Bitki Kolza" *Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Dergisi*, Yıl: 1, Sayı:10, s: 18-20.
- Aytaç Z (2007). Bazı Kışlık Kanola (*Brassica napus ssp. oleifera L.*) Çeşitlerinin Tarımsal Özellikleri ve Eskişehir Koşullarına Adaptasyonu. Doktora Tezi (Basılmamış), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Babar S B, Soomro A R, Anjum R & Kalwar M S (2001). Estimation of heterosis, heterobeltiosis and economic heterosis in upland cotton (*Gossypiumhirsutum L.*). *Pakistan Journal of Biological Sciences* 4(5):518-520.
- Başalma D & 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, 141-146, Antalya.
- Başalma D (1997). Adaptation of Germany originated winter rapeseed (*Brassica napus ssp. oleifera L.*) cultivars under Ankara conditions, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 3 (3), 57-62.
- Başalma D (1999). Farklı Ekim Normlarının Kışlık Kolza Çeşitlerinde Bitki Özellikleri ile Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt II, Endüstri Bitkileri, 317-322, Adana.
- 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*, 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*, 19 (2), 191-198.
- Başalma 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.
- Başbağ S, Ekinci R & Gençer O (2008). Pamukta bazı karakterlere ilişkin heterotik etkiler ve korelasyon analizleri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 14(2):143-147.
- 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, 25-27 Haziran 2007, Cilt II, 747-750, Erzurum.

- Beğbağa Kaya M (2006). İzmir Koşullarında Kışlık Bazı Kanola Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 74, Konya.
- Bell J M (1993). "Factors Affecting the Nutritional Value of Canola Meal. A Review" *Can. J. Anim. Sci.*, 73 , 679-697 .
- Brieger F G (1949). The Genetic Basis of Heterosis in Maize. *Genetics* 35: 420- 445.
- Budak H, Cesurer L, Bölek Y, Dokuyucu T & Akkaya A (2002). Understanding of heterosis. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2):68-76
- Canvin D T (1965). The Effect of Temperature on the Oil Content and Fatty Acid Composition of the Oils From Several Oilseed Crops. *Canadian Journal of Botany*, 43: 63-69.
- Coşkun B (2013). Bazı Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Crow J F & Kimura M (1970). An Introduction to Population Genetics Theory. *Burgess Publishing Company*. ISBN 8087-2910-2, s.591.
- Çabukel B, Gönül K, Yaçınkaya T & Mısırs E (2009). Türkiye’de Bitkisel Yağ Sektörü ve Alternatif Bir Çözüm: Kanola Yağı, www.ituemk.org/dosyalar/2009_1.pdf, (erişim:01.07.2010).
- Çiçek N (1990). Yazlık Kolza (*Brassica napus* L. *spp.oleifera*. Metzg). Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Journal of Agric. and Forestry* 14: 273-279.
- 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 Üretimine Geliştirilme İmkanları. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, 229-233, Samsun.
- Dosanjh B S, Higgs D A, Plathikoff M D, McBride J R, Makert J R & Buckley J T (1984). "Efficacy of Canola Oil, Pork Lard and Marine Oil Singly and in Combination as Supplemental Dietary Lipid Sources for Juvenile Coho Salmon (*Oncorhynchus Kisutch*)" *Aquaculture*, 36, 333-345.
- Downey R K & Röbbelen G (1989). Brassica Species (Chapter 16) Oil Crops of the World. Mc Graw- Hill, New York, pp: 339-362.
- Downey R K (1990). "Canola: A Quality *Brassica* Oilseed" p. 211-217, *Advances in New Crops*. Timber Press, Portland, OR (1990). www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1990/V1-211.html.
- Düzgüneş O (1977). Hibrit Yetiştiriciliğinin Genetik Esasları. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 92. Teknik Konferanslar 14. Ankara Üniversitesi Basımevi*. s.14.
- East E M & Jones D F (1920). Genetic Studies on The Protein Content of Maize. *Genetics* 5: 543-610.

- Epirtürk B (2009). Bazı Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- 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*, 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.
- Fehr W R (1987). Principles of Cultivar Development, Theory and Proved Increased Vigor Over Better Parent. *Techniques, Macmillan Pub Comp. Inc.*, New York
- Fly A D & Johnston P V (1990). "Tissue Fatty Acid Composition, Prostaglandin Synthesis, and Antibody Production in Rats Fed Corn, Soybean, or Low Erucic Acid Rapeseed Oil (Canola Oil)" *Nutr. Res.*, 10, 1299-1310.
- Fonseca S N (1965). Heterosis, Heterobeltiosis, Diallel Analysis and Gene Action in Crosses of *Triticumaestivum* L. Ph.D Thesis. *Manifested by Three Crosses in Better Parent*. Purdue Univ.,USA
- Frenguelli G, Romano B, Ciricifolo E & Ferranti F (1987). Effect of The Sowing Date on The Apical Meristem of *Brassica napus* L. During Transition to Flowering. 7th International Rapeseed Congress, Poland.
- Fried W, Baetzel R, Badani A G, Koch M, Schnidt R, Hain R & Luhs W (2002). Zuchtung Auf Aoptimierte Schrotqualitaet Bei Raps (*Brassica napus* L.) *Vort. Pflanzenzuchtung Vort*, 54, 131-143.
- Gencer M (2010). Yozgat İli Yerköy İlçesi Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Kışlık Kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Gencer O (1978). *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. Türlerinden Sekiz Pamuk Çeşidinin Diallel Melezlerinde Verim ve Kalite İle İlgili Başlıca Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, ÇU Fen Bilimleri Enstitüsü, 150, Adana.
- Ghobadi M, Bakhshandeh M, Fathi G & Gharineh M H (2006). Short and Long Periods Of Water Stres During Different Growth Stages Of Canola (*Brassica napus* L.): Effect On Yield, Yield Components, Seed Oil and Protein Contents. *Journal of Agronomy*, 5 (2), 336-341.
- Gilbert N E G (1958). Diallel Cross in Plant Breeding. *Heredity* 12:477-492.
- 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, 147-151, Samsun,
- 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, 836-838, Erzurum.

- 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.
- Gizlenci Ş, Dok M & Acar M (2002). Orta Karadeniz Sahil Kuşağında Kolza İçin En Uygun Sıra Aralığının Belirlenmesi. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun.
- Göksoy A T & Turan Z M (1986). Bazı Yağlık Kolza (*Brassi canapus ssp. oleifera*) Çeşitlerinde Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterler Üzerinde Araştırmalar. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 5: 75-83.
- Gül M K, Egesel C Ö, Tayyar Ş & Türk F M (2005). Kışlık Kolza Çeşitlerinde Tohum ve Tohum Kalitesi İle İlgili Bazı Özelliklerin İncelenmesi ve Yetiştirilme Olanakları. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 229-231, Antalya.
- Hayman B I (1960). Heterosis and Quantitative Inheritance. *Heredity* 15:324-328.
- Hermann L, Mailer R & Robards K (1999). "Sedimentation in Canola Oil: A Review" *Austr. J. Exper. Agric*, 39:103-113.
- Hickling D R & Bell J M (1998). "Composition of Canola Meal" Canola Meal Feed Industry Guide", Section II., Erişim: www.canola-council.org/meal/composit.htm
- Huang Z, Laosuwan P, Machikowa T & Chen Z (2009). Combining Ability for Seed Yield and Other Characters in Rapeseed. *Suranaree Journal of Science and Technology*, 17(1):39-47.
- İlbeyi A (1985). Bolu Yöresinde Sulu Koşullarda Yetiştirilebilen Yazlık Kolza çeşitleri. T.C.T.O.K.B. Köy. Hiz. Gen. Md. Merkez Toprak Su Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yay. No. 108 Ankara.
- İlisulu K (1970). Fransa ve Almanya'dan Getirilen Kolza Çeşitlerinin Ankara İklim ve Toprak Şartları Altında Adaptasyon Durumları, Tohum Verimleri ve Diğer Bazı Özelliklerinin Tespiti. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 20 (1), 132-157.
- İlisulu K (1973). *Yağ Bitkileri ve Islahı*, Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 256-366 s.
- İnan M, Kırpık M, Çelik A & Büyük G (2014). Adıyaman Koşullarında Yazlık-Kışlık (*Brassica sp.*) Kolza Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1:79-84.
- İpkin B & Üras A (1990). Kışlık Kanola Araştırmaları Projesi Enstitü Raporu. Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Jinks J L (1954). The Analysis of Continuous Variation in A Diallel Cross of *Nicotiana rustica* Varieties. *Genetics*, 39(6):767-788.
- Karaaslan D (1999). Diyarbakır Koşullarında Yetiştirilebilecek Kolza Çeşitlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt II, 328-333, Adana.
- Karaaslan D, Hakan M & Gizlenci Ş (2007b). Diyarbakır Koşullarına Uygun Kolza Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 25-27 Haziran 2007, 661-664 Erzurum.
- 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, 22-26, Samsun.
- Karaaslan D, Hatipoğlu A & Türk Z (2009). GAP Bölgesinde Kolza Çeşitlerinin Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19- 22 Ekim 2009, 221-224, Hatay.
- 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, Cilt II, 339-343, Adana.
- Karayel R (2012). Samsun'da Ekilen Bezelye Genotiplerinin Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi ve Islah Materyali Olarak Uygunluğunun Değerlendirilmesi. Doktora Tezi (Basılmamış), OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Kırıcı S & Özgüven M (1995). Çukurova Bölgesi'ne verim, kalite ve erkencilik bakımından uyabilecek kolza çeşitlerinin saptanması, *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3),105-120.
- Koç H (1999). Tokat Kazova Ekolojik Şartlarında Bazı Yazlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyum, 617-627, Samsun.
- Kolsarıcı Ö & Başalma D (1988). Yabancı Kökenli Yazlık Kolza Çeşitlerinin Tohum Verimi ve Yağ Verimi İle Bin Tohum Ağırlığının Saptanması. Ankara Üniversitesi. *Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 39 (1-2): 255-265.
- Kolsarıcı Ö, Er C & Tarman D (1985). Islah edilmiş Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim Kompenetlerinin Karşılaştırılması. *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıl: 35:61-74.*
- Kondra Z P (1977). Effects Of Planted Seed Size And Seeding Rate On Rapeseed. *Canadian Journal of Plant Sciense*, 57, 277-280.
- Langer R H M & Hill G D (1982). *Agricultural Plants*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 165-183.
- Mac Key J (1976). Genetic and Evolutionary Principles of Heterosis. *Eucarpia* 7:17-33.
- Marjanović A, Marinković R & Miladinović D (2007). Combining Abilities of Rapeseed (*Brassica napus* L.) Varieties. *Genetika*, 39(1): 53-62.
- 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.
- Onurlubaş H & Kızılaslan H (2007). Türkiye'de Bitkisel Yağ Sanayindeki Gelişmeler ve Geleceğe Yönelik Beklentiler. *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü yayınları* No: 157, 59 s., Ankara.
- Öğütçü Z & Kolsarıcı Ö (1978). Ankara İklim Koşullarında Yetiştirilen Yabancı

- Kökenli Yazlık Kolza Çeşitlerinin Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 28 (2), 521-536.
- Öğütçü Z (1979). Orta Anadolu Koşullarında Kışlık Yetiştirilen Kolza (*Brassica napus. ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 717; Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 417, 75s, Ankara.
- 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, Cilt II, 334-338, Adana.
- 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 & Oral E (1997). Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) Çeşitlerinin Fenolojik Özellikleri İle Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi. Doktora Tezi (Basılmamış), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- 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.
- Özgüven M (1990). Türkiye’de Kanola Tarımı Potansiyeli ve Geleceği. Toprak Mahsulleri Ofisi Yem Maddeleri Toplantısı, Ankara.
- Özgüven M (1992). Güneydoğu Anadolu Bölgesine uygun kolza çeşitlerinin saptanması. Ç.Ü Ziraat Fakültesi. Genel Yayın No: 36, GAP Yayınları No: 65.
- Öztürk Ö (2000). Bazı Kışlık Kolza Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Uygulamalarının Verim, Verim unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi (Basılmamış), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Paterniani E (1969). Recent Studies on Heterosis. (ROM MOAV Editör). Agricultural Genetics Selected Topics. John Wiley and Sons, New York Toronto. National Council For Reaearch And Development, Jerusalem.
- Rameeh V (2012). Combining Ability and Heritability Estimates of Main Agronomic Characters in Rapeseed Breeding Lines Using Line x Tester Analysis. *Journal of Agricultural Sciences*, 57(3): 111-120.
- Röbbelen G & Frauen M (2003). Rapsschrot aus 00-Qualitätsrapssorten - ein wertvolles Eiweißfuttermittel aus europäischer Erzeugung, (Low Glucosinolate Rapeseed Meal - a High Quality Protein Feed from European Production) UFOP-Bericht 2002/2003, 142-144.
- Sağlam C & Arslanoğlu F (1999). Kışlık Kolza Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt II, 88-91, Adana.
- 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.
- Sargın O (2012). Bitki Sıklığının Kışlık Kolza Çeşitlerinde Verim, Verim

- Komponentleri Ve Yağ Oranı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Serinöz Orman S (2003). Ankara Koşullarında Yazlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera L.*) Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim Ögeleri ve Verime Etkisi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Shahıdı F & Gabon J E (1989). "Effect of Methanol-Ammonia-Water Treatment on the Concentration of Individual Glucosinolates of Canola" *J. Food Sci.*, 54 (5), 1306-139.
- 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.
- Shehzad A, Sadaqat H A, Asif M & Ashraf M F (2015). Genetic Analysis and Combining Ability Studies for Yield Related Characters in Rapeseed. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 3(9): 748-753.
- Sincik M, Goksoy A T & Turan M (2011). The Heterosis and Combining Ability of Diallel Crosses of Rapeseed Inbred Lines. *Not Bot HortiAgrobo*, 39(2): 242-248.
- Sosulski F W & Dabrowski K J (1984). "Determination of Glucosinolates in Canola Meal and Protein Products by Desulfation and Capillary Gas-Liquid Chromatography" *J. Agric. Food Chem.*, 32, 1172-1175
- Srivastava H K (2000). Nuclear control and mitochondrial transcript processing with relevance to cytoplasmic male sterility in higher plants. *Current Science* 79(2):176-186.
- Stanton J (1993). "Canola in United States", *Cereal Food World*, 38 (7), 483-485
- Stefansson B R & Downey R K (1995). Rapeseed (Chapter 12) In: slinkard AE, Knott DR (eds) Harvest of Gold. Universty Extension Press Saskatoon, pp:140-152.
- 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, 277-283, Samsun.
- Swern D (1982). Bailey's industrial oil and fat products (Vol. 2) (4th ed.). New York: John-Wiley & Sons.
- Şaman S (1983). II. Ürün Tarımı Araştırma-Yayım Projesi Kolza Dilimi, 1982-1983 Yılı Gelişme Raporu. T.C.O.K.B. Proje ve Uygulama Gen. Md. Antalya.
- Tanker N, Koyuncu M & Coşkun M (1998). Farmasötik Botanik, A. Ü. Ecz. Fak. Yayınlan, No:78, Ankara Üniversitesi Basımevi, 243-245, Ankara.
- Temiz M G (2004). Pamukta (*gossypium ssp.*), Çoklu Dizi (Line Tester) Melezlerinde, Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. 110 s.
- Tugay M E (1980). Ayçiçeğinde (*Halilanthus annus L*) Kendileme ve Melez Üstünlüğü (Walter SCHUSTER. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bornova, s.184, İzmir.

- 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.
- Vaaisey-Genser M & Ylimaki G (1989). "Baking with Canola Oil Products" *Cereal Foods World*, 34 (3), 2446-258.
- Weber J A & Myers R L (1993). Minor, H. C. "Canola: A Promising Oilseed" *Agricultural Publication G4280*. <http://muuextension.missouri.edu/xplor/agguides/crops/g004280.html>.
- Yıldırım M B (1977). Melezleme İslahında Ebeveyn Seçimi. *Bitki*, cilt 4. sayı 2, s:173-178.
- Yıldırım M B, Öztürk A, İkiz F & Püskülcü H (1979). Bitki İslahında İstatistik Genetik Yöntemler. Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 14, İzmir,
- Zengin Ü (2005). Akdeniz Bölgesi Sahil Kuşağında Yetiştirilen Kanola Bitkisinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Şahin GİZLENCİ
Doğum Yeri : Samsun
Doğum Tarihi : 18.07.1966
Yabancı Dili : İngilizce

Adres : Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,
Samsun-Ordu Karayolu 17. Km, Tekkeköy-SAMSUN

E-Posta : sahin_gizlenci@yahoo.com

Eğitim Durumu

Lise : Ondokuz Mayıs Lisesi (Samsun) (1985)

Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü (1989)

Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
(Ekim 2013 – Ocak 2017)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Orman İşletme Müdürlüğü (Samsun) - Mühendis (1991-1997)
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Teknik Personel (1997-....)

Yayımlar

.....
(Tez çalışması ile ilgili yayımlar, yayın yılına göre eskiden yeniye doğru sıralanarak belirtilmelidir.)