

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

Hilal FARSAK¹, Mustafa Ali KAYNAK²

ÖZET

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

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

Çalışmada farklı sıra aralıklarının, bitki boyu, bitkideki yan dal sayısı, bitkideki harnup sayısı, harnuptaki tohum sayısı ve tohum verimi üzerine önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. Tohum verimi yönünden en yüksek değer her dört çeşitte de 13 cm sıra aralığından elde edilirken; en düşük verim 39 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Aydın koşulları için en uygun çeşitlerin ise Orkan ve Californium olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Kanola, bitki sıklığı, verim ve verim öğeleri, yağ oranı.

The Effect of Different Row Spacing on the Yield and Yield Components of Rapeseed Varieties (*Brassica napus ssp. oleifera* L.)

ABSTRACT

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

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

In the study, on the plant height, lateral branches number, pod number, seed number and seed yield were significantly effected by row spacing. The highest yield was obtained from 13 cm row spacing, while the lowest yield was obtained from 39 cm row spacing in all four cultivars. The best cultivars for Aydın conditions were Orkan and Californium.

Key Words: Rapeseed, plant density, yield and yield components, oil rate.

GİRİŞ

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

Nüfusun giderek artması, yağ tüketimindeki artışı da beraberinde getirecek ve üretim aynı seviyede kalırsa, ithalattaki artış kaçınılmaz olacaktır. Mevcut yağlı tohumlu bitkilerde ham yağ ve yağlı tohum açığımızı kısa sürede kapatmamız söz konusu değildir.

Alternatif yağlı tohumlu bitkilere yönelmek gerekmektedir. Bu konuda akla gelen ürünlerden birisi de kanoladır.

Kanola, Türkiye'de diğer yağ bitkilerinin yetişme mevsimi ve bölgesi dışında yetiştiği için büyük avantaja sahiptir. Kanolanın kışlık ve yazlık varyetelerinin bulunması birim alandan yüksek verim sağlanması ve tohumlarında yağ oranının yüksek olması, ekiminden hasadına kadar bütün yetiştirme tekniğinin mekanizasyona uygun olması üstün bir yağ bitkisi olduğunu göstermektedir (Erdem, 1993).

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

*Bu çalışma, Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülmüş olup, ADÜBAP tarafından desteklenmiştir.

¹Milli Eğitim İl Müdürlüğü, TOKAT

²Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, AYDIN

Çizelge 1. Farklı sıra aralığında çeşitlerde incelenen özelliklere ilişkin varyans analizi kareler ortalaması değerleri

Varyasyon Kaynağı	S. D.	Tohum Verimi	Bitki Boyu	Bitkideki Yan Dal Sayısı	Bitkideki Harnup Sayısı	Harnuptaki Tohum Sayısı	Bin Tane Ağırlığı	Yağ Oranı
Tekerrür	2	710.895	3.274	0.737*	11.368	0.271	0.004	5.250
Sıra arası	2	40121.821**	277.068**	13.815**	3700.321**	0.218	0.058	5.250
Çeşit	3	916.805	2234.712**	18.568**	62740.828**	40.887**	0.069	3.333
S.A.x Çeşit	6	788.748	705.477**	2.162**	417.829**	8.504**	0.029	2.139
Hata	22	736.449	2.977	0.152	16.473	0.492	0.033	1.735
Genel	35	3010.006	330.377	2.890	5671.864	5.299	0.035	2.343

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

uygun yetiştirme tekniğinin tespiti de büyük önem taşımaktadır.

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

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

MATERYAL ve METOT

Çalışmada, Çimsan Tarımsal Ürünler Ticaret Limited Şirketinden temin edilen Licord ve Oase kanola çeşidi, Monsanto Tohumculuk'tan temin edilen Californium kanola çeşidi ve Agromar Tohumculuk'tan temin edilen Orkan kanola çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmada, dört çeşit (Licord, Oase, Californium ve Orkan), üç farklı sıra aralığında (13 cm, 26 cm ve 39 cm) denenmiştir. Deneme, iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir.

Ekim, uzunluğu 5 m, 10 sıradan oluşan parsellere, 23 Ekim 2008 tarihinde, 700 gr/da tohum hesabıyla, markörle açılan arklara 1-1,5 cm derinliğe gelecek şekilde elle yapılmıştır.

Denemede, standart kültürel işlemler (toprak işleme, ilaçlama, gübreleme v.s.) uygulanmıştır. Her parseldeki tüm bitkiler, 13 Haziran 2009 tarihinde elle hasat edilmiş olup, 15 Haziran 2009 tarihinde de sap döverde harmanlaması yapılmıştır.

Çalışmada, tohum verimi (Ögütçü, 1979)'a,

bitki boyu (Ögütçü 1979, Göksoy ve Turhan 1986)'ya, bitkideki yan dal sayısı (Ögütçü, 1979, Kolsarıcı ve ark., 1995)'e, bin tane ağırlığı (Kolsarıcı ve ark., 1995)'e göre ve bitkideki harnup sayısı, harnuptaki tohum sayısı ile yağ oranı (%) özellikleri incelenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Kanolada çeşitlerinde farklı sıra aralıklarında tespit edilen tohum verimi, bitki boyu, bitkideki yan dal sayısı, bitkideki harnup sayısı, harnuptaki tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve yağ oranı özelliklerine ait varyans analizi kareler ortalaması değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de, sıra aralıkları arasındaki tohum verimi, bitki boyu, bitkideki yan dal sayısı ve bitkideki harnup sayısı özellikleri yönünden önemli oranda, harnuptaki tohum sayısı, bin tane ağırlığı ve yağ oranı özellikleri yönünden ise önemsiz oranda farklılık olduğu; çeşitler arasında, bitki boyu, bitkideki yan dal sayısı, bitkideki harnup sayısı ve harnuptaki tohum sayısı özellikleri yönünden önemli oranda, tohum verimi, bin tane ağırlığı ve yağ oranı özellikleri yönünden ise önemsiz oranda farklılık olduğu; sıra aralıkları x çeşit etkileşiminin ise bitki boyu, bitkideki yan dal sayısı, bitkideki harnup sayısı ve harnuptaki tohum sayısı özellikleri yönünden önemli, tohum verimi, bin tane ağırlığı ve yağ oranı özellikleri yönünden ise önemsiz olduğu görülmektedir.

Tohum Verimi (kg/da)

Çeşitlerin farklı sıra aralığında tohum verimleri ve oluşan gruplar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Çeşitlerin farklı sıra aralığında tohum verimi (kg/da) ve oluşan gruplar

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

LSD(0,05) = 22.992

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

Çizelge 2'de, sıra aralıklarının ortalaması olarak en yüksek tohum verimi 188.5 kg/da ile 13 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Bunu azalan sırayla 26 cm (108.3 kg/da) ve 39 cm (76.3 kg/da) sıra arası izlemiştir.

Çizelge 2'de, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tohum verimi 134.7 kg/da ile Californium çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Orkan (131.1 kg/da), Oase (117.6 kg/da) ve Licord (114.0 kg/da) çeşitleri izlemiştir.

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

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

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

Bitki Boyu (cm)

Çeşitlerin farklı sıra aralığında bitki boyları ve oluşan gruplar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de, çeşitlerin sıra aralıklarında bitki boyları 126.0-183.33 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek bitki boyu Licord çeşidinden 13 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Tüm sıra aralıklarının çeşitlerin bitki boyuna önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

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

elde edilmiştir.

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

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

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

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

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

Bitkideki Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Çeşitlerin farklı sıra aralığında bitki başına yan dal sayısı ve oluşan gruplar Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4'de, çeşitlerin sıra aralıklarında yan dal sayıları 5.06-10.40 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek yan dal sayısı Californium çeşidinden 39 cm sıra aralığında elde edilmiştir. Tüm sıra aralıklarının çeşitlerin yan dal sayısına önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

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

İkinci sıra aralığı olan 26 cm sıra aralığında da en yüksek yan dal sayısı Licord (8.93 adet/bitki)

Çizelge 3. Çeşitlerin farklı sıra aralığında bitki boyları (cm) ve oluşan gruplar

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

LSD (0,05) = 2.924

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

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

Çizelge 4. Çeşitlerin farklı sıra aralığında bitkideki yan dal sayısı (adet) ve oluşan gruplar

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

LSD (0,05) = 0.662

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

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

çeşidinden alınmıştır. . Bunu azalan sıra ile Oase (8.40 adet/bitki), Californium (7.20 adet/bitki) ve Orkan (5.73 adet/bitki) çeşitleri izlemiştir.

Üçüncü sıra aralığı olan 39 cm sıra aralığında ise en yüksek yan dal sayısı Californium (10.40 adet/bitki) çeşidinden alınmıştır. Bunu azalan sıra ile Oase (10.20 adet/bitki), Licord (9.0 adet/bitki) ve Orkan (6.46 adet/bitki) çeşitleri izlemiştir.

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

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

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

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

Bitkideki Harnup Sayısı (adet/bitki)

Çeşitlerin farklı sıra aralığında bitki başına harnup sayısı ve oluşan gruplar Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5'de, çeşitlerin sıra aralıklarında harnup sayıları 134.53- 364.06 adet/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek harnup sayısı Licord çeşidinden 39 cm sıra aralığında alınmıştır. Tüm sıra aralıklarının çeşitlerin harnup sayısına önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Çizelge 5. Çeşitlerin farklı sıra aralığında bitkideki harnup sayısı (adet) ve oluşan gruplar

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

LSD (0,05) = 6.877

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

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

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

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

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

Araştırmamızda elde edilen harnup sayısı, İlisulu (1970) 167-236 adet, Karacaoğlu ve ark. (1988) 276-356 adet olarak bildirdiği değerlerle uyum göstermiştir. Schuster ve Sra (1979) 170-175 adet, Şaman (1983) 139.0-188.0 adet ve Özgüven ve ark. (1992) 103.35-173.36 adet olarak bildirilen değerlere göre ise yüksek bulunmuştur.

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

Harnuptaki Tohum Sayısı (adet/harnup)

Çeşitlerin farklı sıra aralığında harnuptaki tohum sayısı değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Çeşitlerin farklı sıra aralığında harnuptaki tohum sayısı (adet) ve oluşan gruplar

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

LSD (0,05) = 1.188

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

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

Çizelge 7. Çeşitlerin farklı sıra aralığında bin tane ağırlığı değerleri (g)

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

Çizelge 6'da, çeşitlerin sıra aralıklarında tohum sayıları 21.46-28.93 adet/harnup arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek tohum sayısı, 26 cm sıra aralığında Oase çeşidinden elde edilmiştir. Sıra aralıklarının, Licord çeşidi dışındaki diğer çeşitlerin harnuptaki tohum sayısına önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

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

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

Son sıra aralığı olan 39 cm sıra aralığında da en yüksek tohum sayısı 27.46 adet/harnup ile Oase çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Licord (26.00 adet/harnup) Orkan (23.13 adet/harnup) ve Californium (21.46 adet/harnup) çeşitleri izlemiştir.

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

Araştırmada, sıra aralıkları arasında harnupta tohum sayısı yönünden bir farklılık bulunmazken, çeşitler arasında görülen farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı söylenilebilir. Sağlam ve Arslanoğlu (1999), Öz (2002), farklı ekim sıklıklarının harnupta tohum sayısı üzerine etki etmediğini, Önder ve ark. (1994) ise kanolada verimi etkileyen önemli

karakterlerden biri olan harnupta tohum sayısının, genotipe, yetiştirme yöntemleri ve iklim şartlarına göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Çeşitlerin farklı sıra aralığında bin tane ağırlığı değerleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7'de, sıra aralıklarının ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı 3.00 g ile 13 cm sıra aralığındaki ekimde elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 39 cm (2.90 g) ve 26 cm (2.85 g) sıra aralıkları izlemiştir.

Çizelge 7'de, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı, 3.00 g ile Californium çeşidinden elde edilmiştir. Bunu 2.93 g ile Licord ve Orkan çeşitleri izlemiştir. En düşük bin tane ağırlığı ise 2.80 g ile Oase çeşidinden alınmıştır.

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

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

Çizelge 8. Çeşitlerin farklı sıra aralığında yağ oranı değerleri (%)

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

Yağ Oranı (%)

Çeşitlerin farklı sıra aralığında yağ oranı değerleri Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8'de, sıra aralıklarının ortalaması olarak en yüksek yağ oranı %41.0 ile 39 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 26 cm (%40.0) ve 13 cm (%39.8) izlemiştir.

Çizelge 8'de, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek yağ oranı, %41.2 ile Orkan çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Licord (%40.2), Californium (%40.0) ve Oase (%39.8) çeşitleri izlemiştir.

Yağ oranı bakımından yaptığımız araştırma sonucunda, yağ oranı değerleri %39-42 arasında değişmiştir. Elde ettiğimiz bu değerler, Nollendorf (1969) %39.8-49.9, Atakişi (1977) %39.0-44.6, Çiçek (1990) %35.4-47.5, Shafii ve ark. (1992) %33.6-45.4, %38.08-41.03, Başalma (1997) %27.71-40.77, Özer ve Oral (1997) %38.8-45.8, Langer ve Hill (1982), %40-46, Kolsarıcı ve Başoğlu (1984) %41.18-48.72, Grant ve Beversdorf (1985) %40-44, Göksoy ve Turhan (1986) %41.8-44.4 olarak bildirdiği değerlerle uyum sağlamıştır. Karacaoğlu ve ark. (1988) %43.92-48.32, Rao ve Mendham (1991) %47.4-51.0, Önder ve ark. (1994) %44.74-47.85, Karaaslan ve Özgüven (1998) %44.4-46.0 olarak bildirdikleri değerlere göre düşük kalmıştır. Schuster'e (1970) göre, kanola çeşitlerinin yağ oranı ve kalite özellikleri üzerinde genotipik yapı, çevre şartlarından daha etkili olmakla birlikte, geniş ölçüde değişen ekstrem değerler yıl, lokasyon ve çevresel faktörlerin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Morrison ve ark. (1990), Mısra ve Rana (1992), Leach ve ark. (1999), tarafından yağ oranı bakımından sıra arası uygulamaları arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Shrief ve ark. (1990) yağ veriminde yüksek sıklığın daha büyük değerler verdiğini belirtirken, Chauhan ve ark. (1992) sıra arasının genişlemesiyle yağ oranının azaldığını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte Oad ve ark. (2001), Momoh ve ark (2001), yüksek yağ verimi için geniş sıra arasının en iyi olduğunu bildirmişlerdir.

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

KAYNAKLAR

- Algan, N. 1985. Islah Edilmiş Bazı Kolza Çeşitlerinin Değişik Yetiştirme Koşulları Altındaki Reaksiyonları Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir.
- Atakişi, İ.K. 1977. Çukurova'da yetiştirilebilecek kanola çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. Sayı:1,27-55.
- Başalma, D. 1997. Adaptation of winter type Germany originated rapeseed (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) cultivars under Ankara conditions. Tarım Bilimleri Dergisi. 3(3): 57-62.
- Bilsborrow, P.E., Evans, E.J., Zhao, F.J. 1993. The influence of spring nitrogen on yield components and glucosinolate content of autumn sown oilseed rape (*Brassica napus*). Journal of Agricultural Science. 120: 219-224.
- Chauhan, A. K., Singh, M., Dadhwal, K.S. 1992. Effect of nitrogen level and row spacing on the performance of rape (*Brassica napus*). Indian Journal of Agronomy. 37 (4): 851-853.
- Christensen, J.V., Drabble, J.C. 1984. Effect of row spacing and seeding rate on rapeseed yield in Northwest Alberta. Canadian Journal of Plant Science. 64: 1011-1013.
- Clarke, J.M., Simpson, G.M. 1978. Influence of irrigation and seeding rates on yield and yield components of *Brassica napus* cv. Tower. Canadian Journal of Plant Science. 58: 731-737.
- Cramer, N. 1990. Raps. Zuchtungs-Anbau und Vermarktung von Körnerraps.
- Diepenbrock, W., Henning, K., 1978. Bauernblatt für Schleswig-Holstein, 128: 1154-1156
- Çiçek, N. 1990. Yazlık kanola (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg.) çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 14(3): 283-279.
- Erdem, Ç. 1993. Türkiye'de yağ bitkileri tarımının bugünkü durumu ve geliştirme imkanları. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Semineri.
- Faraji, A. 2003. Effects of row spacing and seed rate on yield and yield components of rapeseed (Quantum cultivar) in Gonbad. Agricultural Research Station of Gonbad, Gonbad Kavous, Iran.
- Gizlenci, Ş. Dok, M. Acar, M. 2002. Orta Karadeniz sahil kuşağında kanola için en uygun sıra aralığının belirlenmesi. Karadeniz Tarımsal Araş. Enst. Gelemen, Samsun.
- Gizlenci, Ş. Dok, M. Acar, M. 2005. Orta Karadeniz Sahil Kuşağında Kolza İçin En Uygun Sıra Aralığının Belirlenmesi. Hasat Der. Eylül 2005, Yıl: 21, Sayı: 244, S:88-94.

- Göksoy, A.T. Turan, Z.M. 1986. Bazı yağlık kanola (*Brassica napus ssp. oleifera*) çeşitlerinde verim ve kaliteye ilişkin karakterler üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Der. 5:75-83.
- Grant, I., Beversdorf, D.W. 1985. Agronomic performance of triazine-resistant singe-cross hybrid oilseed rape. Canadian Journal of Plant Science. 65 : 889-892.
- Heidari, S., Khademi, K., Nazarian, F., Ghalavand, 2000. Study of row spacing effects on yield and yield components of rapeseed (*Brassica napus*) cultivars in Khorramabad. Journal of Agricultural Sciences - Islamic Azad University, Lorestan, Iran.
- Huhn, M., Schuster, W. 1975. Untersuchungen zur quantitativen einschätzung von konkurrenzeffekten in winter-rapsbeständen. Z. Pflanzenzucht. 75: 217-236.
- İlisulu, K. 1970. Fransa ve Almanya'dan getirilen kanola çeşitlerinin Ankara iklim ve toprak şartları altında adaptasyon durumları, tohum verimleri ve diğer bazı özelliklerin tespiti. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. 20(1):132-157.
- Ionescu, S. Groza, N., Constantinescu, E., Gird, D., Petcu, V., Vilau, N. 1989. Contributions to the development of cropping technology of autumn sown oilseed rape under irrigation in South-Eastern Oltenia. Analele Institutului de Cercetari Pentru Cereale Si Plante Tehnice Fundulea. 57 : 301-314.
- İncekara, F. 1972. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt 2. Ege Üniv. 198 s. İzmir.
- Karaaslan, D. Özgüven, M. 1998. Gap Bölgesi'nde farklı kanola çeşitlerinin tohum verimi ve yağ kalitesi üzerine azot dozlarının etkisi. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Der. 13 (3) : 175-184.
- Karacaoğlu, N., Kaya, Ç., Çiçek, N. 1988. Kanola araştırmaları. T.O.K.B. Ege Tarımsal Araş. Enst. İzmir.
- Kaya, Y. 2009. Dünya Ayçiçeği Derneği Basın Açıklaması. www.tumgazeteler.com
- Kırıcı, S., Özgüven, M., 1995. Çukurova Bölgesi'ne verim, kalite ve erkencilik bakımından uyabilecek kanola çeşitlerinin saptanması. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Der. 10(3) : 105-120.
- Klapp, E. 1967. Lehrbuch des Acker und Pflanzenbaues. Verlag Paul Parey, s: 458-464. Berlin.
- Koç, H. 1999. Farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafenin bazı kışlık kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, 225-235, Samsun.
- Kolsarıcı, Ö., Başoğlu, F., 1984. Yağ kalitesi ve yağ oranı yüksek kışlık kanola çeşit ve hatlarının verim komponentleri yönünden karşılaştırılması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı. 34: 66-76.
- Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., Mert, M., Arslan, B. 1995. Yağlı tohumlu bitkilerin tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. IV. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. 1. Cilt, 467-483, Ankara.
- Kondra, Z.P. 1977. Effect of planted seed size and seeding rate on rapeseed. Canadian Journal of Plant Science. 57: 277-280.
- Kotecki, A., Wladyslaw, M., Kozak, M., Pogorzelec, A. 2007. The effect of plants location in a canopy on the growth and yield of rape hybrids and population cultivars. Part I. Plant morphology and seed yields. Department of Crop Production. Zesz. Nauk. UP Wroc., Rol., 2007, XC, Nr 553, 7-39. Poland.
- Kumar, R., Negi, P.S., Singh, C.M., Mankotia, B.S. 1996. Performance of gobhi sarson (*Brassica napus subsp. Oleifera var.napus*) under various planting dates and row spacing in Himachal Pradesh. Indian Journal of Agronomy. 41 (1): 98-100.
- Langer, R.H.M., Hill, G.D. 1982. Agricultural Plants. Cambridge University Pres. 167-177, England.
- Leach J.E., Stevenson H.J., Rainbow A.J., Mullen L.A. (1999): Effects of high plant populations on the growth and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus*). J. Agr. Sci., 132: 173-180
- Mısra, B.K., Rana, N.S., 1992. Response of yellow sarson (*Brassica napus var. glauca*) to row spacing and nitrogen fertilization under late-sown conditions. Indian Journal of Agronomy. 37 (4) : 847-848.
- Momoh E.J.J., Song, W.J., Li, H.Z., Zhou W.J. 2001. Seed yield and quality responses of winter oilseed rape (*Brassica napus*) to plant density and nitrogen fertilization. Indian Journal of Agricultural Sciences, Hangzhou, China.
- Morrison, M.J., McVetty. PBE., Scarth, R. 1990. Effect of row spacing and seeding rates on summer rape in Southern Manitoba. Canadian Journal of Plant Science. 70(1): 127-137.
- Nollendorf, A.F. 1969. Studies in winter rape and winter turnip rape seed in connection with breeding for chemical composition. Field Crops Abst. 22(3): 427.
- Oad, F.C., Solangi, B.K., Samo M.A., Lakho A.A., Hassan, ZIA-UL., Oad, N.L. 2001. Sindh Agriculture University Tando Jam-Pakistan Agriculture Research Institute, Tando Jam-Pakistan.
- Öğütçü, Z. 1979. Orta Anadolu koşullarında Yetiştirilen kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* (Metzg.) Sinks.) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları: 717, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler: 417, Ankara.
- Önder, M., Çetin, A., Gemalmaz, F., Sadıç, S., Demireli, A. 1994. Farklı azot dozlarının yazlık kanola çeşitlerinin tane verimi, ham yağ oranı ve bazı verim unsurları üzerine etkisi. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Der. 5 (7) : 63-71.
- Öz, M. 2002. "Bursa Mustafa Kemal Paşa ekolojik koşullarında değişik bitki sıklıklarının bazı kışlık kanola çeşitlerinin performansı üzerine etkileri" Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg., (2002) 16 (2): 11-24
- Özer, H., Oral, E. 1997. Erzurum ekolojik koşullarında bazı kanola (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin fenolojik özellikleri ile verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 21 (3): 319-325.
- Özgüven, M., Kırıcı, S., Tansı, S., Gür, M.A. 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne uygun kanola çeşitlerinin saptanması. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Genel Yayın No: 36, Gap Yayınları No: 65, Adana.
- Öztürk, Ö. 2000. Bazı kışlık kanola çeşitlerinde Farklı ekim zamanı ve sıra arası uygulamalarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Doktora Tezi, Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Parodi, P.C., Nebreda, M., Rojas, L. G. 1989. Papeseed varieties for chile free of erucic acid in the oil and glucosinolates in the meal. 2. Response to some management practices in spring germplasm. Field Crops

Abst. 45 (4).

- Patil, B.B., Rajant, D.E. 1978. Studies on the effect of nitrogen fertilizer, row spacing and use of antitranspirants on rapeseed (*Brassica campestris*) grown under dryland conditions. *Journal Agricultural of Science*. 9 (2): 257-264.
- Pop, I. 1988. Influence of some technological elements on yields and quality of autumn sown rape. *Herbage Abst.* 058-00733.
- Potter T.D., Kay, J.R., Ludwig, I.R. 1999. Effect of row spacing and sowing rate on canola cultivars with varying early vigour, in: proceedings of the 10th GCIRC International Rapeseed Congress, Canberra, Australia, 26-29 Sept. 4pp.
- Rao, M.S.S., Mendham, N.J. 1991. Comparison of chinoli (*Brassica campestris subsp. Oleifera x subs. chinensis*) and *B. napus* oilseed rape using different growth regulators, plant population densities and irrigation treatments. *Journal of Agricultural Science. Camb.*, 117: 177-187.
- Röbbelen, G., Leitzke, B. 1974. Stand und probleme der züchtung erucasaeurearmer rapssorten in der Bundersrepublik Deutschland. *Proc. 4. Int Rapskongress*, 63-71, Giessen.
- Sağlam, C., F. Aslanoglu, 1999. Kışlık Kanola Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, 88-91, Adana.
- Schuster, W. 1970. Deviation in fat content of different iol plants. I. Winter rape and sunflower. *Field Crops Abst.* 23 (1): 85.
- Schuster, W., Sra, S.S. 1979. Ertragsaufbau verschiedener winter und sommerraps rapssorten. *Z. Acker und Pflanzenbau*. 148: 348-366.
- Seiffert, M. 1965. *Landwirtschaftlicher Pflanzenbau Berlin*. VEB: Deutscher Landwirtschaftsverlag. DDR. Berlin.
- Shafii, B., Mahler, K.A., Price, W.J., Auld, D.L. 1992. Genotype x environment interaction effects on winter rapeseed yield and oil content. *Crop Science*. 32 (4) : 922-927.
- Shrief, S.A., Shabana, R., İbrahim, A.F., Geisler, G. 1990. Variation in seed yield and quality characters of four spring oil rapeseed cultivars as influenced by population arrangements and densities. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 165 (2-3) : 103-109.
- Sierts, H.P. and G. Geister, 1987. Yield components stability in winter rape (*Brassica napus* L.) as a function of competition within the crop. *7th Int. Rapeseed Congress*, p. 182. May 11-19, 1987, Poznan, Poland.
- Sims, R.E.H. 1976. Effects of planting pattern and sowing method on the seed yield of safflower, oilseed rape and lupin. *N.Z. J. Exp. Agric.* 4: 185-189.
- Şaman, Ş. 1983. Ürün tarımı araştırma-yayım projesi kanola dilimi. 1982-1983 Yılı Gelişim Raporu, T.C.T.O.K.B. Proje ve Uyg. Gen. Müd. Antalya.

Geliş Tarihi : 16.02.2010

Kabul Tarihi : 26.04.2010

Copyright of Journal of Adnan Menderes University, Agricultural Faculty is the property of Adnan Menderes University and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.