

Farklı Azot Dozlarının Kolzada Verim ve Verim İle İlgili Bazı Özelliklere Etkileri Üzerinde Bir Araştırma

Z. Metin TURAN*

H. Ruhi EKİNGEN**

Abdurrahim T. GÖKSOY***

ÖZET

Bursa ve çevresinde yetiştirilebilecek kolza çeşitlerinin azot gereksinimini saptamak için bu araştırma yapılmıştır. Denemeler, Batı Almanya kaynaklı iki çeşit, Chr. 1617/82 ve Rex, kullanarak 1987 ve 1988 yıllarında kurulmuştur. Dört bloklu faktöryel düzende yürütülen bu çalışmada beş farklı azot dozu kullanılmıştır: 0, 9, 12, 15 ve 18 kg N/da. Tane verimi yanında vejetatif ve generatif gelişme ile ilgili beş farklı karakter de gözlenmiştir: Bitki boyu, yandal sayısı, ana saptamaya hamur sayısı, hamur başına tane sayısı ve 1000-tane ağırlığı. Azot dozu arttıkça, gözlenen bütün özelliklerde de artışlar meydana gelmiş ve en yüksek tane verimi 12-18 kg N/da dozlarında alınmıştır. Ancak, her iki yılda da kurak geçen ilkbahar ayları azot kullanımını kısıtlamış ve yüksek azot dozlarının etkilerini yeterince ayıramamıştır.

SUMMARY

A Study of the Effects of Different Rates of Nitrogen on the Yield and Certain Yield Components in Rapeseed

In order to determine the nitrogen supply of two rapeseed varieties adapted to Bursa conditions this experiment was conducted in 1987 and 1988 under non-irri-

* Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.

** Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.

*** Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü.

gated conditions. The winter varieties introduced from the West Germany were Chr. 1617/82 (rape) and Rex (turnip rape) and they are free from erusic acid and glucosinolate. In the experiment planned in a factorial design with four replicates, five rates of nitrogen were applied: 0, 9, 12, 15 and 18 kg N/da. Seed yield and five yield components, namely final plant height, number of branches, pod number per plant, number of seeds per pod and 1000-seed weight, were observed.

As the rates of nitrogen increased, so did the yield components significantly. Maximum seed yield were obtained in nitrogen levels ranged between 12 and 18 kg N/da. In each year of the study insufficient rains of the spring mounth deviated from normal precipitation significantly limited nitrogen uptake and didn't differ the yields of the highest rates of nitrogen.

GİRİŞ

Tek yıllık önemli yağ bitkileri arasında yer alan kolza dünyada "Kanola" adında yeni bir kimliğe bürünerek daha hızlı bir şekilde gelişmeye başlamıştır. Son yıllarda özellikle Kanada, İsveç ve Batı Almanya'da erusik asit ve glikosinolat içermeyen çeşitlerin ıslah edilmesinden sonra kolzanın üretimi daha da artmış ve günümüzde dünyada 14.4 milyon ton üretime çıkmıştır (Anon, 1984).

Yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin ülkemize de girmesi, bu bitkiye karşı geçmiş yıllarda ortaya çıkan olumsuz tepkileri yok etmiş ve yeniden gelişebilmesi için devletçe desteklenmiştir. Nitekim, Güney Anadolu ve Marmarada üretilmesi için önemli bir mesafe katedilmiştir. Ancak, yine ithal edilen çeşitlerin adaptasyon çalışmaları tam anlamı ile yapılmamış, gübre, sulama ve ekim sıklığı gibi çeşitli kültürel gereksinimleri saptanamamıştır.

Bu araştırma, daha önce yüksek verimli olduğu görülen ve bölgemize adapte olabileceği düşünülen Batı Almanya orjinli Rex ve Chr. 1617/82 çeşit eya hatlarının (Göksoy ve Turan, 1986) azot gereksinimlerini ve çeşitlerin azota olan tepkilerini saptamak amacı ile planlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Deneme Yeri, Toprak ve İklim Özellikleri

Araştırmanın tarla denemeleri, 1986-87 ve 1987-88 yıllarında U.Ü. Ziraat Fakültesinin deneme tarlalarında kurulmuştur. Deneme toprağı potasyum ve kireç yönünden orta derecede zengin fakat, azot, fosfor ve organik maddece fakirdir. $P_H = 7.5$ civarındadır.

Kolza tarımı için yağış miktarının önemi büyüktür. Çok yıllık ortalamalara göre Bursa ilinde yıllık yağış toplamı 700 mm. civarındadır. Yağışın büyük bir

kısmı kolzanın vejetasyon dönemine giren Kasım-Haziran ayları arasında düşmektedir. İlk deneme yılında söz konusu aylarda kaydedilen yağış miktarı ikinci deneme yılına göre daha fazla olmuştur. Ancak, ikinci deneme yılında bitkilerin vejetatif gelişme döneminde daha fazla yağış kaydedilmiştir.

Sıcaklık verileri ise kışlık kolza tarımı için uygun olmuştur.

Kolza Çeşitleri

Araştırmada, Batı Almanya'da ıslah edilen iki çeşit, kışlık yağ şalgamı Rex ve kışlık kolza Chr. 1617/82, kullanılmıştır. Her iki çeşidin erusik asit ve glukozinolat oranı sıfır düzeyindedir. İkisi de yüksek verim potansiyeline sahiptir (Göksoy ve Turan, 1986).

Metod

Gübre Dozları ve Uygulaması

Temel gübre olarak deneme alanına ekimden önce 10 kg/da P_2O_5 ve 10 kg/da K_2O verilmiştir.

Denemelerde azotlu gübre olarak % 26'lık Amonyum Nitrat gübresi kullanılmıştır. Muamele olarak ele alınan beş azot seviyesi ise şöyledir: N_0 = Gübresiz, N_9 = 9 kg N/da, N_{12} = 12 kg N/da, N_{15} = 15 kg N/da ve N_{18} = 18 kg N/da. Gübresiz dışında, diğer dozların 6 kg'lık bölümleri ekimle birlikte toprak altına, geriye kalan kısımları ise sapa kalkma devresinin başlangıcında (erken ilkbaharda) bant usulü verilmiştir.

Deneme Deseni ve Parsel Büyüklüğü

Araştırmanın tarla denemeleri, 4 tekrarlamalı (bloklu) olarak iki faktörlü (2×5) faktöryel deneme desenine göre planlanmıştır. Birinci faktör (A) çeşitler olup seviye sayısı ikidir. İkinci faktör (B) ise farklı azot dozları olup seviye sayısı beştir. Parsel ekim alanı 16 m^2 'dir, fakat hasatta parsel alanı 8 m^2 olmuştur.

Kültürel Uygulamalar, Verilerin Elde Edilmesi ve Analizi

Ekim her iki yılda da Kasım ayının ikinci yarısı içinde yapılmıştır. Ekim sıklığı 40×10 cm olarak alınmıştır. Denemelerde bir kez elle çapa yapılmış ve hasat işleri Temmuz ayı başında tamamlanmıştır.

Araştırmada tane verimi yanında onunla ilişkili olması beklenen bitki boyu, dal sayısı, ana sap başına harnup sayısı, harnupta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı özellikleri Göksoy ve Turan (1986)'a göre saptanmıştır.

Parsel esasına getirilen veriler deneme desenine uygun varyans analizine tabi tutulmuş ve iki yıl üzerinden birleştirilmiştir (Turan, 1988). Önemlilik test-

lerinde % 5 ve % 1, farklı grupların saptanmasında ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Ayrıca, azot dozları ile tane verimi arasında polinom analizleri de yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Varyans Analizi Sonuçları

Rex ve Chr. 1617/82 çeşitleriyle 1986-1987 ve 1987-1988 yıllarında yürütülen denemenin teksel yıllara ve iki yıl üzerinden birleştirilmiş verilere ait varyans analizi sonuçları Tablo 1a ve 1b'de verilmiştir.

Tablo 1a'dan da görüldüğü gibi bitki boyu, yandal sayısı ve anasapta harnup sayısı üzerine çeşitlerin ve azot dozlarının etkileri önemli olmuştur. Ayrıca, ilk iki karakterde çeşitxyl interaksyonu, birinci karakterde azotxyl interaksyonu önemli çıkmıştır. Ayrıca ilk iki karakterin oluşmasına çeşitxazot interaksyonu da katkıda bulunmuştur.

Tablo 1b'de incelenecek olursa, 1987 verilerine göre harnupta tane sayısı bakımından sadece çeşitler arası farklılığın, 1988 verilerine göre ise bu özellik bakımından azot dozları arasındaki farklılığın ve çeşitxazot interaksyonunun istatistiki olarak önemli olduğu görülür. İki yılın birleştirilmiş verilerine göre harnupta tane sayısı üzerine çeşitxazotxyl interaksyonu dışındaki tüm faktörlerin önemli etki yaptığı da saptanmıştır. 1000 tane ağırlığı bakımından çeşitler arası farklılık ise hem teksel yıllarda hem de iki yıllık birleştirilmiş analiz sonuçlarında önemli olurken, azot dozları arasındaki farklılık sadece 1988 yılında ve iki yılın birleştirilmiş analizinde önemli bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı üzerine yılların ve azotxyl interaksyonunun etkisinin de önemli olduğu saptanmıştır. Tane verimi üzerine yalnız azot dozlarının etkisi önemli bulunmuştur.

Azot-Tane Verimi Polinom Analizi Sonuçları

Tane veriminin azot dozlarına karşı tepkisini incelemek ve verim-azot ilişkilerini yorumlayabilmek için quadratik seviyeye kadar polinom analizi yapılmıştır (Turan, 1988). 1987 yılı verilerine göre azotla tane verimi arasında quadratik ilişkinin, 1988 yılında ve iki yılın birleştirilmiş analizinde ise linear (doğrusal) ilişkinin önemli olduğu saptanmıştır (Tablo: 2).

Verim ve Verim Komponentlerine İlişkin Ortalama Değerlere

Ait Sonuçlar

Araştırmada daha önce verilen varyans analizi sonuçlarının ışığı altında azot dozları, çeşit ve yılların etkilerine ait ortalama değerler vejetatif karakterlerden generatif karakterlere doğru bir sıra içinde verilecektir.

Tablo: 1a
Gözlenen Tane Verimi ve Verim Komponentlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (KO)

Varyasyon Kaynağı	SD		ÖZELLİKLER								
			Bitki Boyu (cm)			Dal Sayısı (Adet)			Ana saptta harnup sayısı (adet)		
	(1)	(2)	1987 (1)	1988 (1)	1987-1988 (2)	1987 (1)	1988 (1)	1987-1988 (2)	1987 (1)	1988 (1)	1987-1988 (2)
Bloklar	3	6	179.3*	5.4	92.4*	1.06	0.35	0.70	158.1**	20.8	89.5*
Yıllar	—	1	—	—	16.9	—	—	0.001	—	—	97.5*
Çeşitler(A)	1	1	14329.9**	1536.4**	12625.3**	9.36**	38.22**	42.7**	582.2**	899.6**	1464.7**
Azotlar(B)	4	4	517.1**	1545.8**	1867.1**	4.05**	8.73**	12.17**	289.3**	343.2**	604.0**
ÇeşitxYıl İnt.	—	1	—	—	3241.0**	—	—	4.88**	—	—	17.1
AzotxYıl İnt.	—	4	—	—	195.8**	—	—	0.61	—	—	28.5
AxB İnt.	4	4	32.9	72.5**	26.3	1.27*	1.82*	1.98**	4.8	24.3	12.3
AxBxYıl İnt.	—	4	—	—	79.2	—	—	1.11	—	—	16.8
Hata	27	54	50.7	17.9	34.3	0.36	0.58	0.47	27.3	19.6	23.4

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde İstatistikli olarak önemli

(1) : Teksel yılları ait serbestlik derecesi, (2) : Birleştirilmiş verilere ait serbestlik derecesi

Tablo: 1b
Gözlenen Tane Verimi ve Verim Komponentlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları (KO)

Varyasyon Kaynağı	SD		ÖZELLİKLER								
			Harnupta tane sayısı (adet)			1000 tane ağırlığı (gr)			Tane verimi (kg/da)		
	(1)	(2)	1987 (1)	1988 (1)	1987-1988 (2)	1987 (1)	1988 (1)	1987-1988 (2)	1987 (1)	1988 (1)	1987-1988 (2)
Bloklar	3	6	3.3	2.0	2.7	0.11	0.05	0.08	2816.9	1391.1	2104.0
Yıllar	—	1	—	—	77.8**	—	—	6.20**	—	—	181.7
Çeşitler(A)	1	1	79.3**	2.2	27.5**	3.17**	6.03**	9.02**	2972.1	268.3	2513.2
Azotlar(B)	4	4	1.1	75.3**	43.3**	0.05	0.77**	0.53**	6750.2**	15769.3**	20026.8**
ÇeşitxYıl İnt.	—	1	—	—	53.9**	—	—	0.18	—	—	727.2
AzotxYıl İnt.	—	4	—	—	33.2**	—	—	0.29**	—	—	2492.6
AxB İnt.	4	4	2.6	8.7**	8.1*	0.01	0.07	0.05	986.8	286.8	695.8
AxBxYıl İnt.	—	4	—	—	3.2	—	—	0.03	—	—	577.8
Hata	27	54	3.1	2.2	2.6	0.07	0.05	0.06	1457.2	508.9	983.0

Tablo: 2
Azot-Tane Verimine İlişkin Polinom Analizi Sonuçları (KO)

Varyasyon Kaynağı	SD	1987	1988	1987-1988
				Birleştirilmiş Verileri
Azot Dozları	4	6750.2	15769.2	20026.8
Linear Regresyon	1	13302.5	56647.3*	62425.8*
Quadratik Regresyon	1	12415.3*	3953.2	15189.9
Quadratik Sapma	2	641.5	1238.2	2491.6
Hata	27(54) ¹	1457.2	508.9	983.0

* : 0.05 düzeyinde istatistikli olarak önemli

1 : İki yılın birleştirilmiş hata serbestlik derecesi

Bitki Boyu

Bitki boyu değerleri araştırmada yalnız olgunlaşma dönemi sonunda saptanmış ve ortalama değerler Tablo 3'te verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi her iki yılda da Chr. 1617/82 çeşiti Rex'e göre daha fazla bir boylanma ve gelişme göstermiştir.

Tablo: 3
Yılların Çeşit ve Azot Dozlarının Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)

Yıllar	Çeşitler	AZOT DOZLARI					Çeşit Ort.	Çeşit Or. (iki yıl)	Yıl Ortal.
		N ₀	N ₉	N ₁₂	N ₁₅	N ₁₈			
1987	Chr. 1617/82	124.4	133.2	130.5	136.2	143.1	133.5a	126.6a	114.6
	Rex	83.4	90.3	97.0	98.8	108.7	95.6b	101.5b	
	Azot Ort.	103.9c	111.7b	113.8b	117.5b	125.9a			
1988	Chr. 1617/82	100.9	107.2	124.2	128.8	138.0	119.8	107.4	113.6
	Rex	86.5	103.4	114.3	115.0	117.9	107.4		
	Azot Ort.	93.7d	105.3c	119.3b	121.9b	128.0a			
Azot Ort. (iki yıl)		98.8d	108.5c	116.5b	119.7b	126.9a			

Not: Aynı harfli taşıyan gruplar istatistikli olarak farksızdır.

Aynı durum iki yıl ortalamalarında da ortaya çıkmıştır (sıra ile 126.6 ve 101.5 cm). Ancak çeşitlerin boy farklılıklarının 1988 yılında daha az olması çeşit x yıl interaksiyonunun doğmasına neden olmuştur. Azot dozlarının her iki yılda da etkisi önemlidir. Azot dozu arttıkça, beklenildiği gibi, bitki boyu da artmaktadır. İki yıl ortalamaları da azotun bu etkisini doğrulamaktadır. Öte yandan N₉ ve N₀ azot dozlarının ikinci yılda birinci yıla göre daha kısa bitki boyu vermeleri azot x yıl interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur.

Yandal Sayısı

Kolza bitkisinde yandal sayısı hem vejetatif ve hem de generatif gelişme ile ilgilidir. O nedenle bu araştırmada gözlenen özelliklerden biri olmuştur

(Tablo: 4). Her iki yılın ve bunların ortalamasına göre Rex çeşiti, diğer çeşide göre daha fazla sayıda dal oluşturmuştur (sıra ile 5.62 ve 4.16 adet). Öte yandan, her iki yılda da artan azot dozlarının yandal sayısını artırdığı görülmektedir. Özellikle N15 ve N18 azot uygulamalarında daha fazla dal sayısı elde olunmuştur. Chr. 1617/82 çeşidinin ikinci deneme yılında daha düşük dal sayısı vermesi yıl x çeşit etkisini önemli çıkarmıştır. Bütün azot dozları Rex çeşitinde, diğer çeşide göre daha fazla dal vermişken, gübresiz koşullarda (N₀) çeşitlerin dal sayıları birbirine yakın çıkmıştır. Bu durum önemli çıkan çeşit x azot etkisinin varlığı ile ortaya çıkmıştır. Şüphesiz çeşitlerin dal sayısı yönünden azot dozlarına tepkileri de farklıdır. Nitekim, azot Rex çeşitinde daha fazla dal sayısı oluşturmuştur.

Tablo: 4
Yıllar, Çeşit ve Azot Dozlarının Ortalama Dal Sayısı Değerleri (Adet)

Yıllar	Çeşitler	AZOT DOZLARI					Çeşit Ort.	Çeşit Or. (iki yıl)	Yıl Ort.
		N ₀	N ₉	N ₁₂	N ₁₅	N ₁₈			
1987	Chr. 1617/82	3.6b	4.6a	4.3a	4.6a	4.9a	4.4b	4.16b	4.88
	Rex	4.1d	4.7cd	5.5bc	6.8a	5.7b	5.4a		
	Azot Ort.	3.84d	4.65c	4.90bc	5.71a	5.31ab			
1988	Chr. 1617/82	3.3c	3.4c	3.5bc	4.8a	4.6ab	3.9b	5.8a	4.89
	Rex	3.6c	5.4b	6.3ab	6.9a	7.2a	5.8a		
	Azot Ort.	3.42a	4.41b	4.87b	5.87a	5.90a			
Azot Ort. (iki yıl)		3.63c	4.53b	4.88b	5.79a	5.61a			

Not: Aynı harfli taşıyan gruplar İstatistiksel olarak farklıdır.

Anasapta Harnup Sayısı

Harnup sayısı verimle pozitif ilişkili bir özelliktir (Göksoy ve Turan 1987). Yıllar üzerinden bulunmuş ortalama değerlere bakıldığında Chr. 1617/82 nolu çeşitin Rex'e göre daha fazla harnup verdiği görülür (36.6 ve 28.0 adet) (Tablo:

Tablo: 5
Yıllar, Çeşit ve Azot Dozlarının Ortalama Ana Sap Başına Harnup Sayısı (Adet)

Yıllar	Çeşitler	AZOT DOZLARI					Çeşit Ort.	Çeşit Or. (iki yıl)	Yıl Ort.
		N ₀	N ₉	N ₁₂	N ₁₅	N ₁₈			
1987	Chr. 1617/82	30.1	32.3	36.9	42.3	44.3	37.2a	36.6a	33.4a
	Rex	22.5	26.5	27.7	33.1	37.9	29.6b		
	Azot Ort.	26.3c	29.4bc	32.3b	37.7a	41.1a			
1988	Chr. 1617/82	30.8	28.5	37.3	36.9	46.0	35.9a	26.4b	31.2b
	Rex	17.0	22.2	30.9	28.5	33.5	26.4b		
	Azot Ort.	23.9c	25.3c	32.7b	34.1b	39.8a			
Azot Ort. (iki yıl)		25.1c	27.4c	33.2b	35.2b	40.4a			

Not: Aynı harfli taşıyan gruplar İstatistiksel olarak farklıdır.

5). Azotun da harnup sayısına etkisi önemlidir ve ilgili tablodan da görüldüğü gibi genellikle doz arttıkça harnup sayısı da artmaktadır ve N₁₈ dozunda maksimuma ulaşmıştır (40.4 adet). Ayrıca, 1987 yılı ikinci yıla göre daha yüksek harnup üretmiştir.

Harnup Başına Tane Sayısı

Yıl, çeşit, azot ve bunların interaksiyonlarının harnup başına tane sayısı üzerine etkide bulunduğu saptanmıştır (Tablo: 6).

Tablo: 6
Yıllar, Çeşit ve Azot Dozlarının Ortalama Harnup Başına Tane Sayısı (Adet)

Yıllar	Çeşitler	AZOT DOZLARI					Çeşit Ort.	Çeşit Ort. (iki yıl)	Yıl Ort.
		N ₀	N ₉	N ₁₂	N ₁₅	N ₁₈			
1987	Chr. 1617/82	24.1	24.5	26.4	25.7	24.7	25.1a	23.3a	
	Rex	22.7	22.1	22.0	22.2	22.2	22.3b	22.1b	
	Azot Ort.	23.4	23.3	24.2	23.9	23.4			23.6a
1988	Chr. 1617/82	15.5d	19.6c	22.3b	25.1a	24.8a	21.5		
	Rex	19.5b	19.5b	23.1a	23.9a	23.7a	21.9		
	Azot Ort.	17.5d	19.5c	22.7b	24.5a	24.3a			21.7b
Azot Ort. (iki yıl)		20.5b	21.4b	23.4a	24.2a	23.8a			

Not: Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır.

İki yıllık ortalama değerlere göre Chr. 1617/82'nin Rex'e göre daha yüksek tane sayısı verdiği (23.3 ve 22.1 adet) ancak bu üstünlüğün yıldan yıla değiştiği söylenebilir (Tablo: 6). Öte yandan, N₁₂ ve daha yüksek azot dozları düşük dozlara göre harnup başına tane sayısını arttırmıştır. Fakat bu etki azot x yıl interaksyonu nedeniyle birinci deneme yılında ortaya çıkmamıştır. Çeşitlerin azotun bu etkisine karşı tepkileri de oldukça yakındır.

1000 Tane Ağırlığı

Denemeye alınan çeşitlerden Chr. 1617/82, Rex'e göre daha iri tane vermiştir (3.78 ve 3.11 gr) (Tablo: 7). Çeşitlerin bu farklılığı her iki yıl için de geçerlidir. Öte yandan, iki yıllık ortalama değerlere bakıldığında artan azot dozlarının 1000 tane ağırlığını da arttırdığını görebiliriz. İkisi arasında doğrusal bir ilişki vardır. Fakat azotun bu etkisi ilk deneme yılında görülmemiş ve bu durum azot x yıl interaksyonunu önemli çıkarmıştır.

Yıllara ait ortalama değerlere bakıldığında ise 1986-87 yılının daha yüksek 1000 tane ağırlığı verdiği görülür (3.72 ve 3.16 gr).

Tablo: 7
Yıllar, Çeşit ve Azot Dozlarının Ortalama 1000-Tane Ağırlığı
Değerleri (gr)

Yıllar	Çeşitler	AZOT DOZLARI					Çeşit Ort.	Çeşit Ort. (iki yıl)	Yıl Ort.
		N ₀	N ₉	N ₁₂	N ₁₅	N ₁₈			
1987	Chr. 1617/82	3.95	3.90	4.10	4.05	4.02	4.00a	3.78a	
	Rex	3.35	3.37	3.50	3.57	3.40	3.44b	3.11b	
	Azot Ort.	3.65	3.64	3.80	3.81	3.71			3.72a
1988	Chr. 1617/82	3.27	3.23	3.53	3.70	4.05	3.55a		
	Rex	2.30	2.73	2.75	3.03	3.10	2.78b		3.16b
	Azot Ort.	2.78d	2.97cd	3.14bc	3.36ab	3.57a			
Azot Ort. (iki yıl)		3.22c	3.31bc	3.47ab	3.58a	3.64a			

Not: Aynı harfli taşıyan gruplar istatistikli olarak farklıdır.

Tane Verimi

İki yıllık deneme sonuçlarına ait dekara tane verimleri Tablo 8'de verilmiştir. Bütün deneme yıllarına ve iki yıllık ortalamalara göre tane verimi yönünden çeşitlerin verimlerinin farksız oldukları bulunmuştur. Chr. 1617/82 için 140 kg ve Rex için ise 151 kg kadardır. Her iki çeşidin verim düzeyinin aynı olduğu daha önce yapılan bir araştırmada saptanmıştı (Göksoy ve Turan, 1986). Azotun verim üzerine etkisi, her iki yıl denemelerinde de önemli çıkmıştır. Birinci yıl denemesinde N₉ ve daha yüksek gübre dozlarının, gübresize (100.9 kg) göre daha fazla tane verimi sağladığı fakat bunların kendi aralarında farksız olduğu saptanmıştır. Fakat N₁₂ dozunda sağlanan verim oldukça yüksektir (176.9 kg). İkinci deneme yılında verim yönünden çok daha farklı sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim Tablo 8'den de görüldüğü gibi en yüksek verim N₁₈'de ortaya çıkarken (191.1 kg) bunu N₁₅, N₁₂ ve daha düşük azot dozları izlemiştir. İki yıllık ortalama değerlere bakıldığında artan azot dozlarının verimi de arttırdığı dikkat çek-

Tablo: 8
Yıllar, Çeşit ve Azot Dozlarının Ortalama Tane Verimi Değerleri (kg/da)

Yıllar	Çeşitler	AZOT DOZLARI					Çeşit Ort.	Çeşit Ort. (iki yıl)	Yıl Ort.
		N ₀	N ₉	N ₁₂	N ₁₅	N ₁₈			
1987	Chr. 1617/82	104.8	138.4	163.0	138.4	147.0	138.3	139.8	
	Rex	97.1	141.4	190.9	187.7	160.6	155.5	151.0	
	Azot Ort.	100.9b	139.9a	176.9a	163.1a	153.8a			146.9
1988	Chr. 1617/82	77.6	124.5	148.4	164.8	191.4	141.3		
	Rex	69.9	140.7	167.9	163.1	190.8	146.5		143.9
	Azot Ort.	73.7d	132.6c	158.1b	163.9b	191.1a			
Azot Ort. (iki yıl)		87.3c	136.3b	163.5a	167.5a	172.5a			

Not: Aynı harfli taşıyan gruplar istatistikli olarak farklıdır.

mektedir. Nitekim, Tablo 2'den de anlaşılacağı gibi verim-azot dozu ilişkisi doğrusal (linear)dır ve bitkilerin daha yüksek dozlarda azot isteyebileceğini vurgulamaktadır. İki yıllık sonuçlara göre üç dozun (N_{12} , N_{15} ve N_{18}) en yüksek verim artışı sağladığı ve önemsiz olmakla birlikte daha yüksek dozların daha fazla verim verdiği söylenebilir. Azotun yıllara ve çeşitlere göre etkisi ise farksız bulunmuştur.

TARTIŞMA

İki ümitvar çeşitin azot gereksinimlerini saptamak amacı ile yapılan ve iki yıl süren bu araştırmada tane verimi yanında onun oluşmasına katkıda bulunan önemli verim komponentleri de gözlenmiştir. Araştırma ayrıca, iki çeşitin karşılaştırılmasına ve bunların azota olan tepkilerinin farklı olup olmadıklarının belirlenmesine de yardımcı olmuştur.

Gözlenen bütün verim komponentlerine (bitki boyu, yandal sayısı, anasapta harnup sayısı, harnup başına tane sayısı ve 100-tane ağırlığı) azotun etkisi önemli çıkmış ve yine tümünde azot dozları arttıkça söz konusu komponentler de artmıştır. Azotun bu etkisi aynı karakterleri araştıran çoğu araştırmacılar tarafından da ortaya konulmuştur (Sessous ve Shell, 1940; Andersson ve ark., 1956; Bunting, 1969; Almond ve ark., 1986). Ancak azotun 1000-tane ağırlığı üzerine etkisi diğerlerine göre biraz daha az olmuştur. Ayrıca, yandal sayısı yönünden çeşitlerin azota tepkileri aynı olmamış ve Rex çeşiti çok daha fazla dal üretmiştir.

Denemeye alınan çeşitlerden Chr. 1617/82, bitki boyu, harnup sayısı, harnup başına tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı yönünden Rex çeşitini geçmiştir. Bu sonuçlar daha önceki yıllarda elde edilen bulgulara paraleldir (Göksoy ve Turan, 1986).

Yukarıda verilen özelliklerden bazılarında yılların da önemli katkıda bulunduğu saptanmıştır.

Ticari üretimde kârlılığı birinci derecede elde edilen ürün sağladığından azot-tane verimi üzerinde daha fazla durulması gerekir. Bu araştırmada, azot dozlarının verimi arttırdığı açıktır. Bu bulgular hemen çoğu araştırmalarla aynı paraleldedir. Dekara 9, 12, 15 ve 18 kg azot dozlarının gübresize bakarak sağladığı verim artışları % 56, % 87, % 91.9 ve % 97.6'dır. Şüphesiz bunlar küçümsemeyecek artışlardır. Araştırmada, N_{12} , N_{15} ve N_{18} kg'lık azot dozları arasındaki verim farklılıklarının önemli olmaması ve üstelik verim-azot dozu arasındaki doğrusal ilişki hem uygun gübre dozunun belirlenmesini güçleştirmekte ve hem de 18 kg/da dan yüksek azot dozlarında ürünün daha da artacağı izlenimini vermektedir.

Bitkilerde azot tüketimi çok sayıda faktörlerin yanında önemli derecede suya da bağlıdır (Kacar, 1982). Kolzada azot alımının maksimum olduğu çiçek-

lenme ve harnup oluşumu dönemi su stresinin en fazla etkili olduğu dönemdir (Almond ve ark., 1986). Denemelerin yapıldığı her iki yılda da, çok yıllık ortalamaların tersine, çiçeklenme ve meyve tutumunun olduğu Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağış son derecede yetersiz olmuştur. Bu durum azot alımını kısıtlayarak 12,15 ve 18 kg'lık dozların verimlerinin eşit olmasına neden olmuş ve yüksek verim sağlayan tek bir azot dozunun ölçülmesini engellemiştir. Yukardaki nedenlerden dolayı ve ıslah edilmiş kültür çeşitlerinin klasik çeşitlere bakarak daha fazla besin maddesi isteği nedeniyle araştırmada uygun azot dozunun 12-18 kg/dek arasında değiştiğini söylemek daha yerinde olacaktır. Araştırdığımız çok sayıda kaynak, verilmesi gereken azot miktarının 10-30 kg/da arasında değiştiğini göstermektedir (Löf, 1960; Bunting, 1969; Benvenuti ve ark., 1974; Harris, 1977; Stoltenberg, 1982; Algan, 1985, Almond ve ark., 1986).

Denemeye alınan çeşitlerin tane verimleri pek farklı değildir. Ancak, ikinci ve üçüncü dereceden biraz daha fazla dal içeren Rex çeşiti çok az da olsa bir üstünlük sağlamıştır.

Deneme yıllarında özellikle ilkbahar aylarında oluşan yetersiz yağış ve bazı kültürel önlemlerin zamanında alınamaması tane veriminde genelde beklenenden daha düşük değerlerin oluşmasına neden olmuştur.

SONUÇ

Yapılan adaptasyon çalışmalarıyla bölgemize uyabileceği saptanan bir kolza ve bir de yağ şalgamı çeşitlerinin tabii iklim koşulları altında azotlu gübre gereksinimlerini tayin etmek için yapılan bu araştırmada ulaşılan sonuçları şu şekilde özetlemek mümkündür.

1) Artan azot dozları bitki boyu, yandal sayısı, harnup sayısı, harnup başına tane sayısı ve 1000-tane ağırlığı özelliklerinde önemli artışlar meydana getirmiştir. Ancak, 1000-tane ağırlığındaki artışlar daha az oranda olmuştur.

2) Dal sayısında önemli çıkan çeşit x azot interaksyonu Rex çeşidinin daha fazla yandal meydana getirdiğini göstermiştir. Benzer interaksyonlar bitki boyunda, harnup başına tane sayısında da ortaya çıktığı halde genellikle istikrarlı olmamıştır.

3) Bazı verim komponentlerinde yılların, yıl x azot ve yıl x çeşit interaksyonlarının önemli olduğu görülmüştür.

4) 12, 15 ve 18 kg N/da'lık dozlar en yüksek verim artışı sağlamıştır. Çok yıllık değerlere bakarak kurak geçen ilkbahar ayları azot alımını sınırlandırmış ve verimlerin farklı çıkmasını engellemiştir. Elde edilen verilere dayanarak önerilebilecek azot dozunun 12-18 kg N/da olabileceğini söylemek mümkündür.

5) Rex çeşiti, fazla sayıda segonder ve tersiyer dal üretmesi nedeniyle diğer çeşite bakarak biraz daha verimli olmuştur.

- ALGAN, N. 1985: Islah Edilmiş Bazı Kolza (*B. napus* L. ssp. *oleifera*) Çeşitlerinin Değişik Yetiştirme Koşulları Altındaki Reaksiyonları Üzerinde Araştırmalar, *Doktora Tezi (Yayınlanmamış)*, E. Ü. Ziraat Fakültesi, Bornova - İzmir.
- ALMOND, J. A., T.C.K., DAWKINS and M. F. ASKEW, 1986: Aspects of crop husbandry. Oilseed Rape edited by Scarisbrick, D. H. and R.W., Daniels, p. 127-175. *Collins Professional and Technical Books William Collins Sons and Co. Ltd.* London.
- ANDERSSON, G., G. OLSSON and B. LÖÖF, 1956: Kombinerade sortoch kövegödslingsforsäkmed höstraps. *Sveriges Utsädesfören*, 66: 39-54.
- ANONYMOUS 1984: F.A.O. monthly bulletin of statistics Vol. 7 January, 1984.
- BENVENUTI, A. G. LOTTI R. IZZO and G. VICENTINI, 1974: First Stages in The Diffusion of Rapeseed in Italy, result of tests comparing varieties and nitrogen fertilization. 4. *Internationaler Raps Kongress* Giessen. 181 - 192.
- BUNTING E. S. 1969: Oilseed crops in Britain-A review article. *Field Crop Abstracts* 22: 215-223.
- GÖKSOY A. T. ve Z. M. TURAN, 1986: Bazı Yağlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) Çeşitlerinde Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterler Üzerinde Araştırmalar. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* Cilt 5 (Baskıda) 1986.
- HARRIS P.B. 1977: Some oilseed rape questions answered. *Arable Farming*, 4(5) 43.
- KACAR B. 1982: Gübreler ve Gübreleme Tekniği. *T.C. Zir. Ban. Kültür Yay. No: 1*, s. 80.
- LÖÖF B. 1960: The agronomy and present position of oilseed crops in Scandinavia-A review of the literature. *Field Crop Abstracts* 13: 1-7.
- SESSOUS G. and H. SCHELL 1940: Ergebnisse mehrjähriger Rapskulturversuche. *Pflbau*, 16: 161-182.
- STOLTENBERG, J. 1982: Wann und Wieviel Stickstoff benötigt der Raps? *Aktuelles aus Acker-und Pflanzenbau-Kiel Heft* 9: 161-163.
- TURAN Z.M. 1988: Araştırma ve Deneme Metodları Ders Notu. *U.Ü. Zir. Fak. (Yayınlanmamış)*, Bursa.