

**EKİM ZAMANI, AZOT VE FOSFOR DOZLARININ NOHUT (*C. arietinum* L.)'TA  
VERİM VE DİĞER BAZI ÖZELLİKLERE ETKİLERİ ÜZERİNE BİR  
ARAŞTIRMA**

Cevdet AKDAĞ

G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-TOKAT.

Hulusi ÜTEBAY

Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü-SİVAS.

Oral DÜZDEMİR

G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü-TOKAT.

**Özet:** Bu çalışma, Tokat-Kazova kıraç şartlarında nohutta en uygun ekim zamanı, fosfor ve azot dozlarının belirlenmesi amacıyla 1992, 1993 ve 1994 yıllarında yapılmıştır. Araştırma tesadüf bloklarında bölünen-bölünmüş parseller deseninde dört tekerrürlü olarak İspanyol ve Eser-87 çeşitlerinde iki ayrı deneme şeklinde yürütülmüştür. Ana parsellere ekim zamanları (30 Mart, 20 Nisan ve 10 Mayıs), alt parsellere fosfor dozları (0.0, 4.0 ve 8.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da) ve alt-alt parsellerde azot dozları (0.0, 4.0 ve 8.0 kg N/da) uygulanmıştır.

Ekim zamanı, azot ve fosfor dozları incelenen tüm özellikleri iki çeşitte de önemli etkilemiştir. Dekara en yüksek tane verimi 1992 yılında birinci, 1993 ve 1994 yıllarında ise ikinci ekim zamanında elde edilmiştir. Tane verimi açısından İspanyol çeşitinde 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da ve Eser-87'de de 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da dozları uygun bulunmuştur. Her iki çeşitte en fazla tane verimini 8 kg N/da uygulaması sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:**Nohut, ekim zamanı, fosfor, azot, doz, verim, verim unsurları

**A RESEARCH ON THE EFFECTS OF SOWING DATES, NITROGEN AND  
PHOSPHORUS RATES ON YIELD AND OTHER SOME CHARACTERS IN  
CHICKPEA (*C. arietinum* L.)**

**Abstract:** This study was conducted to determine of favorable sowing date, phosphorus and nitrogen rates for chickpea in Tokat-Kazova unirrigation conditions in 1992, 1993 and 1994 years. Trials were arranged to be split - split plots in randomized blocks with four replication and were carried out to be two different trials in İspanyol and Eser-87 cultivars. Sowing dates (30 th of March, 20 th of April and 10 th of May) were placed in main plots, phosphorus rates (0.0, 4.0 and 8.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da) were placed in sub plots, and nitrogen rates (0.0, 4.0 and 8.0 kg N/da) were placed in sub - sub plots.

Effects of sowing date, nitrogen and phosphorus rates on all characters in both cultivars were found significant. The highest seed yield per decaire was obtained from first sowing date in

1992 year and was obtained from second sowing date in 1993 and 1994 years. For seed yield per decare, 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da for İspanyol and 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da for Eser-87 were found favorable. The highest seed yield per decare was obtained from 8 kg N/da application in both cultivars.

**Key Words:** Chickpea, phosphorus, nitrogen, rate, yield, yield components

### **Giriş**

Nohut, besin değeri ve tarımsal özellikleri yönünden önemli bir yemelik baklagil bitkisidir. Bu nedenle, 1981 yılında ekim alanı 200 bin hektar ve üretimi 235 bin ton iken 1994 yılında ekim alanı 760 bin ha'a ve üretimi de 650 bin tona ulaşmıştır. Buna karşılık verimi yıllara göre 118.0-85.5 kg/da arasında dalgalanmış ve önemli bir artış kaydedememiştir (1). Verimdeki dalgalanma üretimin tamamen yağışlara bağlı olmasından ve antraknoz hastalığına dayanaklı çeşitlerin üretici düzeyinde yeterince yaygınlaşmamasından kaynaklanmaktadır. Verimin artmamasında ise çeşit ve ekolojilere göre değişebilen yetiştirme tekniklerine ilişkin bilgi ve uygulama eksikliğinin önemli etkisi vardır.

Nohut tarımı genel olarak sulanmayan ve yıllık yağışı düşük alanlarda yapılmaktadır. Ekimi de bölgelere göre Şubat ayından Mayıs'a kadar değişen zamanlarda yapılmaktadır. Erken ekimlerdeki antraknoz riskinden kaçmak için yapılan geç ekimlerde toprak neminin azalması ve yetiştirme süresinin kısılması gibi nedenlerden dolayı verim % 26-68 oranında düşmektedir (2,3). Ekim zamanı verimi olduğu gibi verimle ilgili bir çok özelliği de önemli düzeyde etkilemektedir (4,5,6,7). Böylece, güvenli ve yüksek verimi sağlayacak ekim zamanının belirlenmesi önem kazanmaktadır.

Bitkisel üretimde ekonomik verim sağlamada en etkili uygulamalardan birisi de uygun dozlarda gübre kullanımıdır. Bu kural nohut tarımı için de geçerli olduğu halde yetiştiriciler ya hiç gübre kullanmamakta ya da çok az kullanmaktadır. Oysa azotlu ve fosforlu gübreler nohutta verimi ve verimi belirleyici özellikleri önemli ölçülerde etkilemektedir (8,9,10,11,12). Yüksek verim sağlayacak dozlar ise iklim, toprak ve çeşit özelliklerine göre değişmektedir (7, 11,13).

İspanyol ve Eser-87 nohut çeşitlerinin kullanıldığı bu çalışmada Tokat-Kazova kıraç şartları için uygun ekim zamanı, fosfor ve azot dozlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Metod**

Araştırma, 1992 yılında İspanyol, 1993 ve 1994 yıllarında ise İspanyol ve Eser-87 çeşitlerinde ayrı denemeler halinde Tokat-Kazova kıraç şartlarında yürütülmüştür.

Toprak analizleri sonuçlarına göre deneme alanları hafif asit reaksiyonlu, tuzsuz, organik madde ve alınabilir fosfor bakımından fakir ve potasyum yönünden ise zengindir.

Deneme yerinin bazı iklim özelliklerine ilişkin veriler çizelge 1'de verilmiştir.

Ekim zamanlarına (30 Mart, 20 Nisan ve 10 Mayıs) göre 10 cm derinlikte toprak sıcaklığı 1992 yılında sırasıyla 8.9, 12.6 ve 14.3 °C, 1993 yılında 11.1, 12.1 ve 16.1 °C ve 1994 yılında da 9.7, 18.7 ve 13.4 °C olmuştur (14).

Çizelge 1. Deneme yerinin bazı iklim özelliklerine ilişkin veriler (14)

YILLAR	A Y L A R					Top/Ort
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
			Ortalama	Sıcaklık	(°C)	
1992	12.0	14.5	19.1	20.2	22.1	17.6
1993	11.4	15.6	18.6	20.6	22.0	17.6
1994	16.0	16.6	19.0	22.0	21.7	19.1
Çok Yıl.Ort.	12.3	16.3	19.7	21.7	21.7	18.3
	Toplam Yağış (mm)					
1992	47.6	54.6	41.9	26.6	7.8	178.5
1993	53.7	80.9	49.8	19.8	22.6	226.8
1994	32.3	49.2	6.0	0.1	0.1	87.7
Çok Yıl.Ort.	53.0	59.0	41.0	12.0	9.0	174.0
	Nisbi Nem (%)					
1992	55.0	63.0	68.0	65.0	64.0	63.0
1993	64.9	70.8	64.6	66.0	62.5	65.8
1994	58.0	63.7	60.6	57.9	61.4	60.3
Çok Yıl.Ort.	62.0	61.0	61.0	59.0	58.0	60.2

Populasyon niteliğinde olan İspanyol çeşiti koçbaşı çeşit grubundan olup antraknoz hastalığına hassastır. Ancak, yörede en fazla ekim alanına ve pazar değerine sahiptir. Eser-87 ise A.Ü. Ziraat Fakültesince ıslah edilmiş, kuşbaşı çeşit grubundan ve antraknoza toleranslı bir çeşittir.

Denemeler, tesadüf bloklarında bölünen-bölünmüş parseller deseninde dört tekrarlamalı yapılmıştır. Ekim zamanları ana parsellere, fosfor dozları (0,0, 4,0 ve 8,0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da) alt parsellere ve azot dozları (0,0, 4,0 ve 8,0 kg N/da) da alt-alt parsellere uygulanmıştır.

Ekim zamanları, yöredeki geleneksel ekim zamanını (Mayıs ortası) ve en erken ekim yapılabilecek zamanı(Mart sonu) kapsayacak şekilde 30 Mart, 20 Nisan ve 10 Mayıs olarak belirlenmiştir. Fosfor kaynağı olarak Triple Süperfosfat (%42 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve azot kaynağı olarak da Amonyum Nitrat (% 26 N) kullanılmıştır.

Tohumluğa Rhizobium bakterisi bulaştırılmamış, ancak antraknoza karşı ilaçlanmıştır. Ekimler, öngörülen tarihlerde 20 x 5 cm ekim sıklığı ve 6-8 cm derinliğinde elle yapılmıştır. Belirlenen gübre dozları da ekim öncesi toprak yüzeyine serpilerek karıştırılmıştır. Alt-alt parseller ekimde 1,6 x 6,0 = 9,6 m<sup>2</sup> ve hasatta da 1,2 x 5,0 = 6,0 m<sup>2</sup>'dir. Yetiştirme süresince özellikle gübresiz parsellerde zaman zaman yapılan kontrollerde nodülasyonun zayıf olduğu ve çoğunlukla etkisiz nodüllerin bulunduğu gözlenmiştir.

Tek bitki özellikleri [bitki boyu, biyolojik verim (havada kuru), tane sayısı ve tane verimi] parsel hasat alanından tesadüfen alınan 15'er bitkide belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı, dekara tane verimi, tanede protein oranı ve dekara protein verimi de parsel hasat alanından sağlanan üründe belirlenmiştir. Verilerin sağlanmasında Akdağ (1990) ve Tosun ve Eser (1975)'in yöntemleri esas alınmıştır (12,15).

Özelliklere ilişkin verilerin varyans analizi deneme desenine uygun olarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki farkların önem kontrollerinde L.S.D. yöntemi uygulanmıştır (16).

### ***Bulgular ve Tartışma***

Ekim zamanları, fosfor ve azot dozlarının incelenen özelliklere etkilerine ilişkin ortalamalar ve L.S.D. grupları sırasıyla çizelge 2, 3 ve 4'de verilmiştir.

1993 yılı birinci ekim zamanında yoğun olarak etkili olan antraknoz hastalığı nedeniyle İspanyol çeşitinden veri sağlanamazken, hastalığa toleranslı olan Eser-87 çeşiti de önemli düzeyde olumsuz etkilenmiştir. Bunun için İspanyol çeşitinde özelliklerin 1993 yılı varyans analizinde iki ekim zamanı değerlendirilmiştir. 1994 yılı ilk ekim zamanında ve sonrasında toprak neminin yetersizliği çeşitlerde çimlenme çıkış ve bitki gelişimini farklı şekilde olumsuz etkilemiştir.

### ***Bitki Boyu***

Ekim zamanları ve gübre dozları çeşitlerde bitki boyunu tüm yıllarda 0,01 düzeyinde önemli etkilemiştir (Çizelge 2).

Erken ekimlerde bitki boyu genel olarak daha uzun bulunmuştur. Ancak, 1993 yılı ilk ekim zamanında etkili olan antraknoz nedeniyle İspanyol çeşitinde hiç değer alınamazken, Eser-87 çeşitinde de ikinci ekim zamanı daha yüksek bitki boyu sağlamıştır. İspanyol çeşitinin bitki boyu 1994 yılında ise ilk iki ekim zamanında istatistiki olarak aynı düzeyde ve son ekimden yüksek bulunmuştur.

Fosfor dozları bitki boyunu kontrole göre önemli düzeyde artırmıştır. İspanyol çeşitinde 1993 ve Eser-87'de de her iki yılda fosfor dozları arttıkça bitki boyu da artmıştır. İspanyol çeşitinin bitki boyunu 1992 ve 1994 yıllarında 4 ve 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da uygulamaları istatistiki olarak farklı etkilememiştir.

Azot dozlarındaki artış her iki çeşitin de bitki boyunu tüm yıllarda önemli düzeyde artırmıştır. Böylece, en düşük değerler azotsuz parsellerden sağlanırken, en yüksek de 8 kg N/da konusundan elde edilmiştir.

### ***Bitkide Biyolojik Verim***

Faktörlerin çeşitlerde biyolojik verime etkileri de bütün yıllarda 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Ekim zamanlarının çeşitlerde biyolojik verime etkileri yıllara göre farklı şekillerde olmuştur. İspanyol çeşitinde ilk yıl erken ekim özelliği olumlu etkilemiştir. 1993 yılı ilk ekim zamanında etkili olan antraknoz nedeniyle İspanyol çeşitinden hiç veri alınamazken, Eser-87 çeşitinde belirlenen değer de en düşük olmuştur. En yüksek biyolojik verim ise iki çeşitte de ikinci ekim zamanında bulunmuştur. Çeşitlerde en yüksek değerler 1994 yılında da ikinci ekim zamanından sağlanmıştır. Ancak, İspanyol çeşitinde birinci ve son ekim zamanlarında, Eser-87'de ise ilk iki ekim zamanında belirlenen veriler istatistiki olarak aynı düzeyde olmuştur.

Çizelge 2. Nohutta Ekim zamanı, Fosfor ve Azot dozlarının Bitki Boyu, Bitkide Biyolojik Verim ve Tane Sayısına Etkisine İlişkin Ortalamalar ve L.S.D. Grupları.

KONULAR		İSPANYOL			ESER - 87	
		1992	1993	1994	1993	1994
		BİTKİ		BOYU (cm)		
Ekim Zamanı	I	39.30 a	---	37.59 a	35.34 b	34.34 a
	II	37.85 b	39.01 a	38.09 a	36.20 a	32.52 b
	III	33.21 c	34.83 b	35.37 b	34.26 c	30.29 c
	L.S.D.	0.99 **	0.74 **	1.60 **	0.43 **	0.17 **
Fosfor Dozu	0	36.29 b	36.43 c	36.61 b	33.99 c	31.63 c
	4	37.00 a	37.03 b	37.11 a	35.70 b	32.42 b
	8	37.07 a	37.42 a	37.33 a	36.11 a	33.10 a
	L.S.D.	0.41 **	0.25 **	0.45 **	0.18 **	0.33 **
Azot Dozu	0	35.76 c	35.99 c	35.92 c	33.92 c	30.70 c
	4	36.67 b	36.85 b	37.11 b	35.60 b	32.72 b
	8	37.94 a	38.04 a	38.02 a	36.27 a	33.74 a
	L.S.D.	0.25 **	0.29 **	0.31 **	0.35 **	0.29 **
		BİTKİDE		BİYOLOJİ		VERİM (g)
				K		
Ekim Zamanı	I	22.19 a	---	14.56 b	10.65 c	17.30 a
	II	18.80 b	16.99 a	18.29 a	15.60 a	17.61 a
	III	13.14 c	14.25 b	15.32 b	13.23 b	11.90 b
	L.S.D.	2.53 **	1.08 **	2.32 **	0.87 **	0.84 **
Fosfor Dozu	0	17.05 c	15.15 b	15.26 b	12.33 c	14.64 c
	4	18.09 b	15.46 b	16.16 a	13.25 b	15.76 b
	8	18.99 a	16.24 a	16.75 a	13.90 a	16.40 a
	L.S.D.	0.63 **	0.21 **	0.76 **	0.33 **	0.32 **
Azot Dozu	0	16.11 c	14.38 c	14.24 c	11.92 c	14.07 c
	4	18.20 b	15.76 b	16.26 b	13.18 b	15.69 b
	8	19.82 a	16.72 a	17.67 a	14.37 a	17.04 a
	L.S.D.	0.52 **	0.31 **	0.45 **	0.26 **	0.24 **
		BİTKİDE		TANE		SAYISI (adet)
Ekim Zamanı	I	19.74 a	---	16.49 b	10.97 b	19.72 b
	II	18.17 b	13.35 a	19.39 a	21.68 a	27.16 a
	III	10.10 c	11.92 b	16.59 b	19.87 a	18.67 b
	L.S.D.	0.54 **	0.61 **	1.79 *	2.18 **	2.41 **
Fosfor Dozu	0	14.27 c	11.74 b	16.41 c	15.87 c	19.63 c
	4	16.46 b	12.77 b	17.39 b	17.96 b	22.35 b
	8	17.29 a	13.39 a	18.67 a	18.69 a	23.57 a
	L.S.D.	0.73 **	0.45 **	0.70 **	0.67 **	0.83 **
Azot Dozu	0	13.26 c	11.14 c	14.82 c	15.95 c	19.73 c
	4	15.80 b	12.52 b	17.41 b	17.33 b	21.67 b
	8	18.96 a	14.25 a	20.23 a	19.24 a	24.15 a
	L.S.D.	1.03 **	0.48 **	1.06 **	0.32 **	0.46 **

(\*), (\*\*): 0.05 ve 0.01 düzeyinde önemli

Fosfor dozlarının biyolojik verime etkileri İspanyol çeşitinde yıllara göre farklı olmuştur. 1992 yılında fosfor miktarı arttıkça biyolojik verim de artmış ve en yüksek değer 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da dozunda sağlanmıştır. 1993 yılında fosfor dozunun 4 kg/da şeklinde uygulanması

özelliği kontrole göre önemli etkilememiş, ancak 8 kg/da fosfor uygulaması biyolojik verimde önemli artış sağlamıştır. 1994 yılında ise 4 ve 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da uygulamalarının biyolojik verime etkileri kontrole oranla önemli, fakat birbirine göre farksız olmuştur.

Çeşitlerde bitki biyolojik verimine azot dozlarının etkileri tüm yıllarda olumlu ve benzer olmuştur. Buna göre, en düşük değerler kontrol parsellerinden elde edilirken, en yüksek de 8 kg N/da uygulamalarından sağlanmıştır.

### ***Bitkide Tane Sayısı***

Ekim zamanları, fosfor ve azot dozları çeşitlerde tane sayısını önemli düzeylerde etkilemiştir (Çizelge 2).

İspanyol çeşitinde tane sayısı ilk yıl ekim zamanının gecikmesinden olumsuz etkilenmiştir. Buna göre, bitkide en fazla tane sayısı ilk ekim zamanında, en düşük ise son ekimde belirlenmiştir. 1993 ve 1994 yıllarında iki çeşitte de en fazla tane sayısı ikinci ekim zamanında bulunmuştur. 1994 yılında ilk ve son ekim zamanlarında belirlenen değerler aynı grupta yer almıştır. Bu özelliğe Eser-87 çeşitinde 1993 yılı ikinci ve üçüncü ekim zamanları da farklı etki yapmamıştır.

Fosfor ve azot dozlarının bitkide tane sayısına etkileri her iki çeşitte ve tüm yıllarda olumlu ve benzer olmuştur. Bu özellik yönünden gübresiz parseller en düşük ortalamaları oluştururken, fosfor ve azotun ayrı ayrı 8'er kg/da dozları da en yüksek değerleri sağlamıştır.

### ***Bitkide Tane Verimi***

Üç farklı ekim zamanı ile üç değişik fosfor ve azot dozu çeşitlerde bitki başına tane verimini tüm yıllarda 0,01 düzeyinde önemli etkilemiştir (Çizelge 3).

İspanyol çeşitinde ilk yıl erken ekim bitkide en yüksek tane verimini sağlarken, geç ekimler verimi olumsuz etkilemiştir. 1993 ve 1994 yıllarında ise çeşitlerde en fazla tane verimi ikinci ekim zamanında belirlenmiştir.

Fosfor dozları çeşitlerin bitki başına tane verimini genel olarak önemli ölçüde artırmıştır. Ancak, İspanyol çeşitinde ilk iki yılda fosfor dozunun 4 kg/da'dan 8 kg/da'a yükseltilmesinin ve Eser-87 çeşitinde de ikinci yıl 4 kg/da dozunun kontrole göre özelliğe etkisi önemsiz bulunmuştur.

Artan dozlarda azot uygulamaları çeşitlerin bitki başına tane verimini tüm yıllarda önemli düzeyde yükseltmiştir. Ancak, Eser-87 çeşitinde ikinci yılda 8 kg N/da uygulamasının 4 kg N/da'a göre sağladığı artış önemsiz olmuştur. Böylece, özelliğe ilişkin en düşük değerler azotsuz parsellerden, en yüksek de 8 kg N/da dozundan sağlanmıştır.

### ***Bin Tane Ağırlığı***

Ekim zamanları çeşitlerin bin tane ağırlığını tüm yıllarda önemli etkilemiştir. İspanyol çeşitinde 1992 ve 1994 yıllarında en yüksek bin tane ağırlığı ilk ekimlerde belirlenmiş ve ekim geciktikçe değerler de düşmüştür. 1993 yılında ise antraknoz hastalığının ikinci ekim zamanında da kısmen etkili olması nedeniyle bin tane ağırlığı üçüncü ekim zamanında daha yüksek

olmuştur. 1993 yılı ilk ekim zamanında antraknoz Eser-87 çeşitinde de etkili olmuş ve böylece en yüksek bin tane ağırlığı ikinci ekim zamanında bulunmuştur. Bu çeşitte ikinci yıl ise ilk ekim zamanı diğerlerine göre önemli düzeyde daha yüksek ortalama sağlamıştır (Çizelge 3).

Fosfor dozları çeşitlerin bin tane ağırlığını sadece 1993 yılında önemli etkilemiştir. İspanyol çeşitinde fosfor dozları bin tane ağırlığını kontrole göre önemli düzeyde artırmış, ancak, 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da uygulaması 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da'a göre önemli artış sağlayamamıştır. Eser-87 çeşitinde ise fosfor dozları özelliği olumsuz etkilemiştir (Çizelge 3).

Azot dozları, Eser-87 çeşitinde ikinci yıl hariç, çeşitlerin bin tane ağırlığını önemli düzeyde etkilemiştir. İspanyol çeşitinde üç yılda da en yüksek değerler 8 kg N/da uygulamasından sağlanmıştır. Ancak, 4 kg N/da'm özelliğe etkisi ilk iki yılda kontrolden farklı olmamıştır. Eser-87 çeşitinde 1993 yılında 4 kg N/da dozu kontrole ve 8 kg N/da'a oranla önemli düzeyde daha yüksek değer oluşturmuştur (Çizelge 3).

### ***Dekara Tane Verimi***

Ekim zamanları, fosfor ve azot dozları çeşitlerin dekara tane verimini genel olarak önemli etkilemiştir (Çizelge 3).

İspanyol çeşitinde 1992 yılında dekara tane verimi ekim zamanının gecikmesinden olumsuz etkilenmiştir. Buna göre, ilk ekim en yüksek tane verimini sağlamıştır. 1993 ve 1994 yıllarında her iki çeşitte de en fazla tane verimi ikinci ekim zamanında bulunmuştur.

Fosfor dozları dekara tane verimini İspanyol çeşitinde 1992 ve 1994, Eser-87 çeşitinde ise 1993 ve 1994 yıllarında önemli düzeyde etkilemiştir. İspanyol çeşitinde 4 ve 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da uygulamaları tane verimini kontrole göre önemli düzeyde artırmış, fakat iki dozun özelliğe ilişkin sağladığı değerler aynı grupta yeralmıştır. Eser-87 çeşitinde ise her iki yılda fosfor dozundaki artışa bağlı olarak tane verimi de önemli artış göstermiştir. Böylece, en yüksek tane verimleri 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da dozunda elde edilmiştir.

Azot dozları tane verimini her iki çeşitte ve tüm yıllar da önemli ve olumlu etkilemiştir. En düşük tane verimleri kontrol parsellerinden sağlanırken, dekara en fazla tane verimleri de 8 kg N/da uygulamalarından elde edilmiştir.

### ***Tanede Protein Oranı***

Ekim zamanları, fosfor ve azot dozlarının nohut çeşitlerinde protein oranına etkileri tüm yıllarda önemli düzeylerde bulunmuştur (Çizelge 4).

Ekim zamanlarının protein oranına etkisi çeşitlere ve yıllara göre farklı olmuştur. İspanyol çeşitinde en yüksek protein oranı ilk iki yıl ikinci ekim zamanında, üçüncü yıl ise birinci ekim zamanında bulunmuştur. Eser-87 çeşitinde ise ekim zamanının gecikmesi protein oranını 1993 yılında olumlu, 1994 yılında da olumsuz etkilemiştir. Böylece, en yüksek protein oranı ilk yıl son ekim zamanında, ikinci yıl ise ilk iki ekim zamanında bulunmuştur.

Çizelge 3. Nohutta Ekim zamanı, Fosfor ve Azot Dozlarının Bitkide Tane Verimi, Bin Tane Ağırlığı ve Dekara tane verimine Etkisine İlişkin Ortalamalar ve L.S.D. Grupları.

KONULAR	İSPANYOL			ESER - 87		
		1992	1993	1994	1993	1994
		BİTKİDE		TANE	VERİMİ (g)	
Ekim Zamanı	I	8.68 a	---	7.27 ab	3.59 c	7.84 a
	II	7.68 b	5.83 a	8.32 a	7.93 a	8.27 a
	III	4.24 c	5.12 b	6.43 b	6.27 b	5.79 b
	L.S.D.	0.35 **	0.16 **	1.23 **	0.30 **	0.96 **
Fosfor Dozu	0	6.15 b	5.07 b	6.85 c	5.63 c	6.82 b
	4	7.04 a	5.59 a	7.34 b	5.97 b	7.26 b
	8	7.40 a	5.75 a	7.83 a	6.20 a	7.83 a
	L.S.D.	0.44 **	0.23 **	0.33 **	0.12 **	0.51 **
Azot Dozu	0	5.61 c	4.43 c	6.12 c	5.18 c	6.57 b
	4	6.64 b	5.28 b	7.29 b	6.05 b	7.49 a
	8	8.34 a	6.71 a	8.61 a	6.57 a	7.85 a
	L.S.D.	0.39 **	0.30 **	0.44 **	0.11 **	0.43 **
		Bin	TANE	AĞIRLIĞI (g)		
Ekim Zamanı	I	453.55 a	---	440.20 a	311.96 b	332.11 a
	II	441.52 b	447.73 b	428.84 a	316.06 a	318.03 b
	III	423.40 c	465.15 a	387.28 b	312.27 b	310.87 b
	L.S.D.	2.21 **	8.57 **	29.04 **	2.56 **	11.97 **
Fosfor Dozu	0	436.29	444.83 b	416.12	317.31 a	323.62
	4	438.82	460.23 a	421.50	312.47 b	317.61
	8	443.36	464.26 a	418.70	310.51 b	319.79
	L.S.D.	--	6.98 **	--	3.32 **	--
Azot Dozu	0	433.53 b	448.04 b	412.18 c	309.46 b	319.17
	4	434.19 b	551.76 b	418.69 b	318.29 a	323.88
	8	450.76 a	469.50 a	425.44 a	312.54 b	317.97
	L.S.D.	7.89 **	6.54 **	6.13 **	4.30 **	--
		DEKARA	TANE	VERİMİ (kg/da)		
Ekim Zamanı	I	274.64 a	---	221.51 b	114.28 b	252.96 b
	II	250.12 b	173.00 a	257.27 a	231.51 a	290.21 a
	III	127.97 c	145.20 b	191.83 c	224.48 a	209.10 c
	L.S.D.	8.62 **	7.30 **	15.63 **	9.87 **	10.58 **
Fosfor Dozu	0	204.90 b	152.58	212.45 b	172.54 c	225.76 c
	4	219.58 a	162.35	226.45 a	193.14 b	251.58 b
	8	228.25 a	162.39	231.71 a	204.59 a	274.93 a
	L.S.D.	13.82 **	--	12.86 *	6.06 **	7.05 **
Azot Dozu	0	176.22 c	131.83 c	191.28 c	161.40 c	210.94 c
	4	226.63 b	165.89 b	231.63 b	191.07 b	253.16 b
	8	249.88 a	179.59 a	247.70 a	217.80 a	288.16 a
	L.S.D.	7.30 **	6.11 **	11.75 **	2.18 **	4.39 **

(\*), (\*\*): 0.05 ve 0.01 düzeyinde önemli

Çeşitlerde protein oranı bakımından tüm yıllarda 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da uygulamaları en yüksek değerleri oluştururken, en düşük değerler de kontrol parsellerinde bulunmuştur. Fosforun 8 kg/da dozu 4 kg/da'dan İspanyol çeşitinde önemli düzeyde düşük protein oranı sağlarken, Eser-87 çeşitinde her iki dozun özelliği etkileri istatistiki olarak farksız bulunmuştur.



Azot dozlarının protein oranına etkisi çeşitlerde yıllara göre benzer olmuştur. Azot dozları özelliği kontrole göre olumlu etkileyerek artırmıştır. Ancak, dozun 4 kg N/da'dan 8 kg N/da'a çıkartılması protein oranını olumsuz etkilemiştir. Buna göre, özelliğe ilişkin en yüksek değerler 4 kg/da azot dozundan, en düşük de kontrolden sağlanmıştır.

Çizelge 4. Nohutta Ekim zamanı, Fosfor ve Azot Dozlarının 1000 Tane Ağırılığı ve Dekara Tane Verimi ve Protein Oranına Etkisine İlişkin Ortalamalar ve L.S.D. Grupları.

KONULAR	İSPANYOL			ESER - 87		
	1992	1993	1994	1993	1994	
<b>PROTEİN ORANI (%)</b>						
Ekim Zamanı	I	25.62 c	---	25.20 a	25.00 b	25.58 a
	II	25.74 a	26.02 a	24.81 b	25.27 b	25.58 a
	III	25.66 b	25.49 b	24.35 c	25.60 a	25.38 b
	L.S.D.	0.03 **	0.04 **	0.01 **	0.29 **	0.16 *
Fosfor Dozu	0	25.28 c	25.40 b	24.56 c	25.18 b	25.39 b
	4	26.40 a	26.42 a	25.11 a	25.36 a	25.62 a
	8	25.34 b	25.45 b	24.69 b	25.33 a	25.53 ab
	L.S.D.	0.03 **	0.06 **	0.03 **	0.13 *	0.17 *
Azot Dozu	0	25.10 c	25.22 c	24.20 c	24.71 c	24.90 c
	4	26.20 a	26.27 a	25.36 a	25.73 a	26.00 a
	8	25.72 b	25.82 b	24.80 b	25.42 b	25.63 b
	L.S.D.	0.03 **	0.06 **	0.02 **	0.16 **	0.17 **
<b>PROTEİN VERİMİ (kg/da)</b>						
Ekim Zamanı	I	70.85 a	---	55.81 b	28.62 b	64.98 b
	II	64.49 b	45.09 a	63.92 a	58.83 a	74.34 a
	III	32.68 c	37.09 b	46.77 c	57.59 a	53.20 c
	L.S.D.	3.74 **	6.44 **	3.61 *	2.79 **	2.79 **
Fosfor Dozu	0	52.26 b	38.88	52.32 b	43.64 c	57.61 c
	4	57.86 a	42.98	56.99 a	49.12 b	64.58 b
	8	57.90 a	41.41	57.19 a	52.287 a	70.34 a
	L.S.D.	3.96 **	--	4.46 **	1.24 **	1.78 **
Azot Dozu	0	44.61 c	33.29 c	46.16 b	39.94 c	52.58 c
	4	59.37 b	43.54 b	58.83 a	49.57 b	65.87 b
	8	64.04 a	46.44 a	61.50 a	55.53 a	74.07 a
	L.S.D.	2.37 **	2.26 **	2.82 **	0.60 **	1.16 **

(\*), (\*\*): 0.05 ve 0.01 düzeyinde önemli.

### Protein Verimi

İncelenen faktörler çeşitlerde protein verimine genel olarak önemli düzeyde etki yapmıştır (Çizelge 4).

İspanyol çeşitinde en yüksek protein verimi 1992 yılında ilk, 1993 ve 1994 yıllarında ise ikinci ekim zamanında bulunmuştur. En düşük protein verimi de üç yılda da son ekim zamanından sağlanmıştır. Eser-87 çeşitinde ise en yüksek değerler ikinci ekim zamanından sağlanırken, en düşük de ilk yıl birinci ekim ve ikinci yıl da son ekim zamanında belirlenmiştir.

zamanından sağlanmıştır. Eser-87 çeşitinde ise en yüksek değerler ikinci ekim zamanından sağlanırken, en düşük de ilk yıl birinci ekim ve ikinci yıl da son ekim zamanında belirlenmiştir.

Fosfor dozları İspanyol çeşitinde 1992 ve 1994 yıllarında protein verimini kontrole oranla önemli düzeyde artırmıştır. Ancak, 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da dozunun 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da'a göre sağladığı artışlar önemsiz bulunmuştur. Fosfor dozlarının giderek artması Eser-87 çeşitinde protein verimini de artırmıştır. Böylece, özelliğe ilişkin düşük değerler gübresiz parsellerden, en yüksek de 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da dozundan sağlanmıştır.

Azot dozları her iki çeşitin de dekara protein verimini tüm yıllarda önemli düzeyde artırmıştır. İspanyol çeşitinde son yıl hariç, iki çeşitte de tüm yıllarda 8 kg N/da uygulamaları 4 kg N/da'a göre özelliğe ilişkin önemli artışlar sağlamıştır. Buna göre, en düşük protein verimini azotsuz parseller, en fazla verimi de 8 kg N/da uygulaması sağlamıştır.

### *Tartışma ve Sonuç*

Çalışmada 30 Mart, 20 Nisan ve 10 Mayıs şeklinde uygulanan ekim zamanlarının dekara tane verimi ve incelenen diğer özellikleri önemli düzeylerde etkilediği belirlenmiştir.

İklim özelliklerinin nohut yetiştiriciliği için sorun oluşturmadığı 1992 yılında antraknoz hastalığına hassas olan İspanyol çeşitinde dahi protein oranı dışındaki diğer özelliklerin tümünde en yüksek değerler ilk ekimden, en düşük ise son ekimden sağlanmıştır. Ancak, antraknozun yoğun olarak etkili olduğu 1993 yılı ilk ekim zamanında İspanyol çeşitinde tüm özellikler için de hiç veri alınmazken, hastalığa toleranslı çeşit olan Eser-87'de ise özelliklere ilişkin düşük değerler sağlanmıştır. Bu yılda, İspanyol çeşitinde bin tane ağırlığı ve Eser-87'de protein oranı hariç, her iki çeşitte tüm özellikler için en yüksek değerler ikinci ekim zamanında bulunmuştur. 1994 yılı ilk ekim zamanında ve sonrasında toprak nemi yetersiz olmuştur. Bu durum çeşitlerde çimlenme ve çıkışı geciktirerek bitki gelişimini olumsuz etkilemiştir. Belirtilen olumsuz etkinin özelliklere yansması İspanyol çeşitinde Eser-87'ye oranla daha belirgin olmuştur. Bu sonuç, belki de bu çeşitin tanelerinin diğer çeşide göre daha iri olması ile açıklanabilir. Çünkü iri tanelerde çimlenmenin tamamlanabilmesi için daha fazla suya gerektirir. Nitekim, küçük taneli olan Eser-87 çeşitinde çimlenme ve bitki çıkışı diğer çeşitten belirgin olarak daha erken gerçekleşmiştir. Tüm bulgular birlikte değerlendirildiği zaman sözkonusu iki nohut çeşitinin deneme şartlarında rizikosuz yüksek verim sağlayabilmesi için Nisan ortalarında ekimi en uygun olmaktadır. Ekim zamanına ilişkin belirtilen sonuçlar konuyla ilgili literatür bildirişleriyle uyum içindedir (2,3,4,5,6,7).

Fosfor dozları çeşitlerin bin tane ağırlığını 1993 yılında ve diğer özelliklerini de (İspanyol çeşitinde 1993 yılı dekara tane ve protein verimi hariç) tüm yıllarda önemli ve olumlu etkilemiştir. Her iki çeşitte bitki boyu, biyolojik verim ve tane sayısına ilişkin en yüksek değerler 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da, protein oranı için de 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da dozunda belirlenmiştir. Bitkide tane verimi ve dekara tane ve protein verimi için İspanyol çeşitinde 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da, Eser-87 çeşitinde ise 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da dozu daha uygun olmuştur. Fosfor uygulamalarının nohutta verim ve diğer özellikleri olumlu etkilediği ve bu etkinin de çeşitlere göre değiştiği şeklindeki bulguları destekleyen çok sayıda literatür bildirişleri vardır (9,10,11,13). Ancak, bu çalışmalarda da belirtildiği gibi uygun dozlar iklim, toprak ve çeşit özelliklerine göre değişmektedir.

Azot dozları incelenen özellikleri her iki çeşitte de önemli düzeylerde olumlu etkilemiştir. En yüksek değerler protein oranı için 4 kg N/da ve diğer özellikler için de 8 kg N/da

uygulamalarında elde edilirken, tüm özelliklere ilişkin en düşük değerler de kontrol parsellerinde bulunmuştur.

Azot, hem bitkiler tarafından en fazla kullanılan hem de toprakta hareketi en çok olan besin elementlerindedir. Dolayısıyla, bitkisel üretimde toprağa en fazla ilave edilmesi gerekli olan bir bitki besin elementidir. Bu durum baklagil bitkileri için de geçerlidir. Baklagil bitkileri yetiştiriciliğinde fazlaca azotlu gübrelemeye gerek olmadığı şeklinde genel bir kanı vardır. Bu, baklagil bitkilerinin Rhizobium bakterileri yardımıyla atmosferdeki azotu kullanabilme özelliğinden kaynaklanmaktadır. Gerçekten de nohut bitkisi toplam azotunun % 40 - 60 kadarını bu yolla sağlayabilmektedir (17). Ancak bu durum, nohut çeşitleriyle en iyi uyumu gösterebilen bakteri (Rhizobium ssp.) ırkının yeterli populasyon yoğunluğuna sahip olduğu ve iklim-toprak özelliklerinin de uygun olduğu şartlarda olabilmektedir. Oysa, toprakta doğal olarak bulunan Rhizobium bakterilerinin yalnız % 25'inin etkili olduğu kabul edilmektedir (8). Buna göre, uygun bakteri suşunun bulaştırılmadığı ya da toprakta yeterli populasyonda bulunmadığı durumda baklagil bitkilerinin bu yönde yüksek oranda etkinlik göstermesi beklenemez. Nitekim, deneme süresince yapılan gözlemlerde de (özellikle azotsuz parsellerde) etkili nodüllerin oldukça az sayıda olduğu belirlenmiştir. Bu şartlarda, bitkinin ihtiyaç duyduğu azotun büyük bir kısmı gübreleme yoluyla karşılanmalıdır. Denemelerin yürütüldüğü benzer şartlarda daha önce konuya ilişkin yapılan çalışmada da bakteri aşılama ile ilave olarak 2,5 kg N/da, bakteri aşılama ise 7,5 kg N/da uygulamaları dekara tane verimi yönünden en ekonomik bulunmuştur (12). Bu sonuç denemelerden elde edilen bulguya oldukça yakındır. Çalışmada incelenen özelliklere azot dozlarının belirlenen olumlu etkilerine benzer şekilde bulguları bildiren çok sayıda literatür mevcuttur (2,8,12,17).

Sonuç olarak, denemelerin yürütüldüğü ve benzer şartlarda nohut yetiştiriciliğinde yüksek düzeyde tane verimi sağlanabilmesi için antraknoza hassas ve toleranslı çeşitlerin Nisan ayı ortalarında ekilmesi, yerel çeşit İspanyol için 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da + 8 kg N/da ve daha verimli ıslah çeşiti Eser-87 için de 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /da + 8 kg N/da gübre kullanılması önerilir.

#### KAYNAKLAR

- 1- Anonymous. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No: 1728, Ankara, 1994.
- 2- Üstün, A. Kuzey-Geçit Bölgesinde Nohut Verimliliğini Artırma Yolları. Tar. ve Köy der. T. ve K. Bak., 98, 1994.
- 3- Anonymous. Ülkesel Yemelik Tane Baklagiller Araştırma Projesi. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enst. Yıllık Raporu. Eskişehir, 1992.
- 4- Eser, D. Nohut (C. arietinum L.)'ta Değişik Ekim ve Toprak Yüzüne Sürme Zamanlarının Verime Olan Etkileri ve Verim ile Bazı Fizyolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler. Tübitak, 5. Bilim Kongresi, 247-257, 1975.
- 5- Aydın, N. Ankara Koşullarında Nohut (C. arietinum L.)'ta Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Verim ve Verim Komponentleri ve Antraknoza Olan Etkileri. Doktora Tezi (Danışman: Prof. Dr. Didar ESER), A.Ü. Fen Bil. Enst., Ankara, 1988.

- 6- Meyveci, K., Eyüboğlu, H. ve E. Karagüllü. Orta Anadolu Bölgesinde Bazı Nohut Çeşitleri İçin Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. Tarla Bit. Mer. Arş. Enst. Ankara, 1993.
- 7- Karagüllü, E. Bazı Yetiştirme Tekniği Öğelerinin Nohutta Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. Doktora Tezi (Danışman: Prof. Dr. Özer SENCAR), G.O.Ü. Fen Bil. Enst., Tokat, 1995.
- 8- Gürbüzler, E. Orta anadolu Koşullarında En Fazla Azot Tesbit Etme Özelliği Gösteren Mercimek ve Nohut Nodozite Bakterilerinin Seçilmesi. Toprak-Su Gn. Müd., Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Genel Yayın No: 102, Ankara, 1980.
- 9- Singh, S.C. and D.S. Yadav. Response of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties to Phosphorus Levels and Seedling Rates. Indian J. of Agron. 30(4): 414-416, 1985.
- 10- Arvadia, M.K. and Z.G. Patel. Response of Gram to Date of Sowing and Fertility Levels. Indian Jour. of Agron., 31 (4), 398-400, 1986.
- 11- Khokar, R.K. and A.S. Warsi. Fertilizer Response Studies in Gram. Indian J. of Agron. 32(4): 362-364, 1987.
- 12- Akdağ, C. Bakteri (*Rhizobium* ssp.) Aşılama, Azot Dozları ve Ekim Sıklığının Nohutun (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. Doktora Tezi (Danışman: Prof.Dr. Sezen ŞEHİRALİ), Ankara Üni. Fen Bil. Enst., 1990.
- 13- M.S. Shaktawat and R.K. Sharma. Response of Chickpea Varieties To Seed Rate and Phosphorus. Field-Crops Abstracts, Volum: 039, No: 08724, 1986. .
- 14- Anonymous. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Tokat Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü Kayıtları, 1995.
- 15- Tosun, O. ve D. Eser. Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ile Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 25, (1), 1975.
- 16- Yurtsever, N. Deneysel İstatistik Metodlar. Köy Hiz. Gn.Müd., Genel Yayın No: 121, Ankara, 1984.
- 17- Dorosinski, L.M. and A. Kadyrov. The Effects of Inoculation on Nitrogen Fixation by Chickpea and on the Yield and Protein Content of the Crop. Soil and F.,39:328,1976.