

Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi

Yeşim TOGAY¹

Necat TOGAY¹

Geliş Tarihi: 08.01.2001

Özet: Van ekolojik koşullarında 1997 ve 1998 yıllarında ILC-482 ve Yerli Nohut çeşitlerinin kullanıldığı araştırmada dört farklı sıra arası mesafesi (15, 20, 25 ve 30 cm) uygulanmıştır. Deneme Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. İki nohut çeşidinde sıra aralıklarının bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve tane sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, ana ve yan dal sayısı, birim alan tane verimi ve hasat indeksine etkisi incelenmiştir.

Bin dane ağırlığı ve baklada tane sayısı dışındaki tüm karakterlerde çeşitlerin etkisi istatistik olarak önemli olmuştur. Sıra aralığı arttıkça, bitkide bakla ve tane sayısı, ana dal ve yan dal sayısı ve birim alan tane verimi önemli derecede artmıştır. Ortalama tane verimi dikkate alındığında; 30 cm sıra aralığında en yüksek verim elde edilirken (87.62 kg/da), en düşük verim 15cm sıra aralığından (54.00 kg/da) elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, Van ekolojik koşullarında en uygun sıra arası mesafenin 30 cm olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut (*Cicer arietinum* L.), sıra aralığı, verim ve verim öğeleri

Effect of Different Row Spaces on Some Agronomic Characters in Chickpea (*Cicer arietinum* L.)

Abstract: Four different row spaces (15, 20, 25 and 30 cm) were applied using ILC-482 and Local Chickpea varieties in the research during years of 1997 and 1998 in Van ecological conditions. The study was conducted in the experimental fields of Agricultural Faculty of Yüzüncü Yıl University by using randomized factorial blocks design with the four replications. Effects of row spaces on plant height, first pod height, numbers of pod per plant and numbers of seed per plant, numbers of seed per pod, 1000 grain weight, numbers of main branches, numbers of side branches, seed yield per area and harvest index were investigated for two chickpea cultivars.

Except 1000 seed weight and numbers of seed per pod, effects of cultivars in all characters were found statistically significant. The wider row space becomes, numbers of pod per plant and numbers of seed per plant, numbers of main and side branches and seed yield per area quite increase. As to mean seed yield per area, the best yield was obtained in 30 cm row space (87.62 kg/da), lower yield was obtained from 15 cm row space (54.00 kg/da). According to this result, the most suitable row space is 30 cm in Van ecological conditions.

Key Words: Nohut (*Cicer arietinum* L.), row spaces, yield and yield components

Giriş

Hızla artan dünya nüfusunun yetersiz beslenmesi günümüzde gittikçe büyüyen bir sorun olarak ortaya çıkmış bulunmaktadır. Sağlıklı nesillerin yetişebilmesi proteine dayalı dengeli bir beslenmenin sağlanması ile mümkündür. Ülkemiz insanların protein gereksinimlerinin karşılanması; hayvancılığımıza gerekli önemin verilmesine ve bitkisel protein yönünden zengin olan baklagil bitkilerinin üretiminde yeterli bir gelişmenin gerçekleştirilmesine bağlıdır.

Nohut, çok eskiden beri insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan, kuru tanesinde yüksek oranda (% 21.5-23.9) hazmolunabilirliği yüksek (% 76-88) protein bulunduran, esansiyel aminoasitler ve bazı mineral maddeler bakımından oldukça zengin bir yemeklik dane baklagil cinsidir (Akçin, 1988). Nohut *Rhizobium* bakterileri ile ortak yaşama yeteneğinde olduğundan havanın serbest azotundan yararlanabilmektedir. Hasattan sonra ise toprakta bıraktığı kök artıklarında C/N oranı çok düşük olduğundan kalıntılar kısa sürede parçalanarak humusa dönüşmekte böylece kendisinden sonraki bitkiler için daha uygun bir toprak bırakmaktadır. Ayrıca, iklim ve toprak istekleri bakımından fazla seçici olmayışı ve yetiştirilebilmesinde fazla bakım istemeyişi gibi bazı

tarımsal özelliklerinden dolayı nohut, nadas-buğday üretimi sisteminin hakim olduğu geniş nadas alanlarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek önemli bir bitkidir (Gençkan, 1958).

Ülkemizde son yıllarda en fazla tarımı yapılan yemeklik dane baklagil cinsi nohuttur. 1997 verilerine göre ülkemizde nohut ekim alanı 720.000 hektar, üretimi 721.000 ton, verimi ise 1001 kg/ha'dır. Van ilinde ise nohut ekim alanı 10 ha, üretimi 7 ton ve hektara verimi ise 700 kg/ha'dır (Anonim, 1997).

Bu gün dünyada ve ülkemizde işlenen tarım alanları en geniş sınırlarına ulaşmış ve hatta işlenmemesi gereken alanlar bile kültüre alınmıştır. Gerçekte işlemeye uygun olmayan bu alanların üretimden çıkarılması dolayısıyla üretim alanlarının daraltılması gerekmektedir. Bundan dolayı insanların yeterli beslenmeleri için birim alan veriminin, dolayısıyla üretimin artırılması gerekmektedir.

Tüm bitkilerde olduğu gibi nohutta verim artışını sağlayan kültürel önlemlerden bir tanesi de her bitki için en uygun ekim sıklığını saptamaktır. Ekim sıklığı çeşitlere göre değiştiği gibi, ekolojik bölgelere göre de farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle değişik bölgelerde yapılacak

¹ Yüzüncü Yıl Üniy. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Van

ekim sıklığı yada sıra aralığı çalışmaları değişik sonuçlar verecektir. Bu sonuçların pratikte uygulamaya konulması kültürel uygulamaların kolaylaştırılması, verim artışı yanında ekonomik yararlar da sağlayacaktır.

Bütün bu sebeplerden dolayı bu çalışmada iki nohut çeşidinde (ILC-482 ve Yerli Nohut) farklı sıra aralıkları (15, 20, 25 ve 30 cm) ele alınarak Van koşullarında en yüksek birim alan tane verimini sağlayan sıra aralığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs alanında Ziraat Fakültesine ait deneme tarlalarında 1997 ve 1998 yıllarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü dönemi kapsayan aylara ait iklim verileri ile, bu verilere ait uzun yıllar ortalama değerleri Çizelge 1.'de verilmiştir. Uzun yıllar ortalamasına ilişkin yıllık yağış miktarı 384.0 mm ve ortalama sıcaklık ise 8.8 °C'dir. 1997 ve 1998 yılında ortalama sıcaklıklar sırasıyla 9.3 ve 10.4 °C'dir. 1997 yılında yıllık yağış miktarı 379.9 mm, 1998 yılında ise 258.5 mm'dir. İlk yıl nispi nem % 52 iken ikinci yıl % 65 olarak tespit edilmiştir (Anonim, 1998).

Denemenin yürütüldüğü toprakların farklı derinliklerinden alınan örneklerin bazı özellikleri Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Toprak Analiz Laboratuvarı'nda yapılarak analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Deneme alanın toprak örnekleri, toprak profillerine göre 0-31 cm üst toprak horizonundan ve 31-48 cm alt toprak horizonundan alınmıştır (Çimrin, 1996). Toprak analizleri sonucunda, araştırma yeri topraklarının pH'sı kuvvetli alkali özellikte olup, organik madde içeriği bakımından oldukça fakir, kireç oranı bakımından ise zengin grubuna girmektedir. Faydalı fosfor içeriği bakımından üst toprak horizonu (0-31 cm) yeter seviyeye yakın iken alt toprak horizonu (31-48 cm) fosfor içeriği bakımından ise fakirdir. Toprak örneklerinde faydalı potasyum miktarı her iki toprak katmanında yeterli seviyede bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre üst toprak horizonu toplam tuz içeriği bakımından yüksek, alt toprak horizonu düşük olarak bulunmuştur.

Denemede materyali olarak iki nohut çeşidi kullanılmıştır. Bu nohut çeşitleri ILC-482 ve Yerli Nohuttur. ILC-482, soğuğa toleranslı, kısa boylu ve erkenci bir çeşittir. Yerli nohut küçük tohumlu, kanşık populasyon özelliği gösteren, yazlık bir bitkidir. Deneme, 4 tekerrürlü olacak şekilde tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede toplam 32 parsel bulunmaktadır. Her parsel 5 sıradan oluşacak şekilde planlanmıştır. Parsel alanları; 30 cm sıra aralığında: 1.50 m x 5 m = 7.5 m², 25 cm sıra aralığında: 1.25 m x 5 m = 6.25 m², 20 cm sıra aralığında: 1.0 m x 5 m = 5 m² ve 15 cm sıra aralığında: 0.75 m x 5 m = 3.75 m² olacak şekilde planlanmıştır. Parseli oluşturan 5 sıradan her iki yandaki birer sıra ve sıra başlarından 0.5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakılmış (Ceylan ve Sepetoğlu, 1977), bütün işlemler 30 cm sıra aralığında: 1.2 m x 4 m = 4.8 m²'lik, 25 cm sıra aralığında: 1 m x 4 m = 4 m²'lik, 20 cm sıra aralığında: 0.8 m x 4 m = 3.2 m²'lik ve 15 cm sıra aralığında: 0.6 m x 4 m = 2.4 m²'lik alanlar üzerinde yapılmıştır.

Her parselde eşit olarak dekara 4 kg saf azot denk gelecek şekilde % 21'lik Amonyum Sülfat ve dekara 6 kg P₂O₅ fosfor denk gelecek şekilde % 42'lik triple süper fosfat (TSP) gübreleri ekimle birlikte toprağa verilmiştir (Engin, 1989). Ekim sıklığı m²'ye 50 tohum olarak uygulanmıştır.

Her iki yılın ilkbaharında deneme alanı derin bir şekilde sürülmüştür. İkinci bir yüzlek sürüm ve ardından diskaro çekilerek ikileme yapılmış ve tohum yatağı ekime hazır hale getirilmiştir.

Ekim işlemi elle yapılmış ve denemenin ekim işlemi her iki yılda da 1 günde bitirilmiştir. Ekim işlemi ilk yıl 8/5/1997, ikinci yıl 28/4/1998 tarihlerinde yapılmıştır.

Bu deneme, bölgenin kuru tarım alanlarında değişik sıra aralıklarının nohudun verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yönelik olduğu için sulama yapılmamıştır. Her iki yılda da hastalık mücadelesi yapılmamıştır. Çiçeklenmeden hemen önce elle bir defa yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Denemenin hasadı elle yapılmıştır. Hasat ilk yıl 4/8/1997 tarihinde ikinci yıl ise 30/7/1998 tarihinde yapılmıştır. Hasat edilen bitkilerde bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla ve tane sayısı, bitkide ana ve yan dal sayısı gibi özelliklerin ölçüm ve sayım işlemleri onar bitkide büyük bir titizlikle laboratuvarda yapılarak, ortalama değerleri alınmıştır. Parsel verimleri ise, laboratuvarda demetler halinde kurutulduktan sonra dövülmek sureti ile harman yapılarak hesaplanmıştır (Tosun ve Eser 1978).

Araştırmada denenen nohut çeşitlerinin verim ve verim komponentleri açısından aralarındaki farklılığın belirlenmesinde tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre varyans analizi, farklı grupların belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma Testi (Düzyüney ve ark., 1987) kullanılmıştır. Her yıl elde edilen veriler ayrı ayrı varyans analizine tabii tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan bu iki yıllık çalışmada sıra aralıklarının baklada tane sayısına ve bin tane ağırlığına istatistiksel olarak önemli bir etkisi olmamakla beraber çeşitler arasında önemli farklar tespit edilmiştir. Sıra aralıkları bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal ve yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve hasat indeksi gibi özellikleri ise istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Her iki yılda da incelenen tüm özellikler bakımından çeşit X sıra aralığı interaksyonu önemsiz çıkmıştır. Bu nedenle sadece incelenen özelliklere ait ortalama değerler Çizelge 4.'te verilmiştir.

Her iki yılda da sıra aralıklarının birim alan tane verimine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 1997 ve 1998 yıllarının ortalaması olarak birim alan tane verimi yönünden en yüksek değer (87.62 kg/da) 30 cm sıra aralığından, en düşük değer ise (54.00 kg/da) 15 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek birim alan tane verimi 76.28 kg/da ILC-482 çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 3.).

Kıraç koşullarda yetiştirilen nohut çeşitlerinde en yüksek birim alan tane verimi 30 cm sıra aralığında saptanan bu çalışma ile Mohapatra et al (1995) ve Karasu (1999) gibi araştırmacıların bildirimleri ile uyum göstermektedir. Çizelge 4.'te ekim sıklığı ile bitki boyu ve ilk bakla yüksekliklerinin değiştiği görülmektedir.

Çizelge 1. Van iline ait bazı iklim verileri*

Aylar	Sıcaklık (°C) Yıllar			Yağış (mm) Yıllar			Nispi Nem (%) Yıllar		
	1997	1998	UYO**	1997	1998	UYO**	1997	1998	UYO**
Ocak	-1.7	-3.6	-3.6	23.6	29.8	41.9	57	74	70
Şubat	-2.8	-5.0	-3.5	22.6	39.0	35.4	57	69	71
Mart	-1.7	1.9	0.5	74.5	26.5	46.2	60	71	69
Nisan	6.2	8.7	7.0	32.5	41.6	57.5	53	71	64
Mayıs	14.0	14.0	13.0	23.3	36.0	40.5	46	68	57
Haziran	18.7	20.9	17.8	25.0	10.7	16.8	41	57	50
Temmuz	21.7	23.6	22.0	31.6	1.0	5.5	44	54	44
Ağustos	22.5	23.1	21.7	0.0	1.2	2.9	47	54	41
Eylül	17.1	18.0	16.9	10.7	0.0	12.1	51	61	43
Ekim	10.5	11.8	10.3	62.7	0.3	44.2	54	62	58
Kasım	4.0	8.8	4.7	8.3	14.9	48.5	58	67	67
Aralık	3.2	3.0	-1.0	65.1	57.5	32.5	56	72	70
Toplam Ortalama	9.3	10.4	8.8	379.9	258.5	384.0	52	65	58

* Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtları (1998).

**UYO: Uzun yıllar ortalaması(1949-1998).

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür sınıfı	PH (1:2.5 su)	Kireç (%)	Fosfor (ppm)	Potasyum (me/100 gr)	Organik madde(%)	Toplam tuz (%)
0-31	56.53	19.6	24.1	Kumlu	8.42	14.27	4.92	0.65	0.57	0.41
31-48	58.4	17.5	24.1	Killi-tın	8.54	15.41	2.72	0.48	0.41	0.018

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvar sonuçları

Çizelge 3. Nohut çeşitlerinde sıra aralıklarının birim alan tane verimine (kg/da) etkisi*

Uygulamalar	Birim alan tane verimi (kg/da)		Ort.
	1997	1998	
Sıra aralıkları			
15	56.32 d	51.68 d	54.00
20	71.08 d	64.86 c	67.97
25	79.18 b	75.22 b	77.20
30	90.87 a	84.37 a	87.62
Çeşitler			
ILC-482	81.11 a	71.45 a	76.28
Yerli Nohut	67.71 b	66.62 b	67.16

* Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5 düzeyinde fark yoktur.

Çizelge 4. Nohut çeşitlerinde farklı sıra aralıklarının verim ve verim öğelerine etkisi*

Bitkisel Özellikler	Yıllar	Sıra aralıkları					Çeşitler		Ort.
		15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	Ort.	ILC-482	Yerli Nohut	
Bitki boyu (cm)	1997	27.97 a	26.56 b	25.08 c	24.78 c	26.09	27.76 b	24.44 b	26.10
	1998	27.85 a	27.67 ab	26.78 bc	26.53 c	27.20	26.77 b	27.65 a	27.21
İlk bakla yük. (cm)	1997	14.58 a	13.69 ab	13.19 bc	12.56 c	13.50	13.73	13.40	13.56
	1998	14.93 a	14.60 ab	13.82 b	12.4 c	13.93	13.97	13.90	13.93
Bit. bak.say. (ad./bit.)	1997	11.32 c	13.63 b	16.55 a	17.51 a	14.75	15.38 a	14.13 b	14.75
	1998	10.83 d	12.08 c	13.92 b	14.72 a	12.88	13.38 a	12.40 b	12.89
Ana dal sayısı (adet/bitki)	1997	1.08 b	1.47 b	2.01 a	2.27 a	1.70	1.99 b	1.86 a	1.92
	1998	1.46 b	1.60 b	1.92 a	2.16 a	1.78	1.97 a	1.60 b	1.78
Yan dal sayısı (adet/bitki)	1997	1.73 c	2.21 b	2.67 ab	3.02 a	2.40	2.40	2.42	2.41
	1998	1.46 c	1.62 c	2.31 b	2.63 a	2.00	2.11 a	1.91 b	2.01
Bak. tane say. (tane/bak.)	1997	0.98	1.01	0.92	1.01	0.98	1.05 a	0.91 b	0.98
	1998	1.00	0.98	1.01	1.00	0.99	1.01 a	0.98 b	0.99
Bit.tane say. (ad./bit.)	1997	12.03 a	14.16 b	15.81 ab	17.41 a	14.85	16.13 a	13.57 b	14.85
	1998	10.96 c	12.23 b	14.18 a	14.92 a	13.07	13.70 a	12.45 b	13.07
Bin tane ağır. (g)	1997	287.7	267.6	283.5	284.0	280.7	267.1 b	294.3 a	280.7
	1998	276.5	278.7	280.3	280.8	279.0	264.9 b	293.3 a	279.1
Hasat indeksi (%)	1997	37.81 b	41.43 a	40.83 a	43.27 a	40.83	41.35	40.33	40.84
	1998	38.88 bc	38.43 c	39.63 b	41.10 a	39.51	39.68	39.35	39.51

*Aynı sırada aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 ihtimal seviyesinde önemli değildir

Sıra aralıkları azaldıkça hem bitki boyu hem de ilk bakla yüksekliği değerleri artmıştır. 1997 ve 1998 yıllarında en yüksek bitki boyu değeri (27.97 ve 27.85 cm sırasıyla) ve ilk bakla yüksekliği değeri (14.58 ve 14.93 cm sırasıyla), 15 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Kulaz ve Çiftçi (1999)'nin Van koşullarında nohutta bitki sıklığı çalışmaları araştırmada belirlenen bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği değerleri ile yapılan bu çalışma ile uyum göstermektedir.

Ekim sıklığının artışıyla bitkide ana ve yan dal sayısı azalmıştır. 1997 ve 1998 yıllarında ana dal ve yan dal sayıları en yüksek değerleri sırasıyla 2.27 ve 2.16 adet ve 3.02 adet ile 30 cm sıra aralığında tespit edilirken en düşük değerler 1.08 ve 1.46 adet ve 1.73 ve 1.46 adet ile 15 cm sıra aralığında tespit edilmiştir. Bulgularımıza paralel olarak; Tosun ve Eser (1975)'de birim alandaki bitki sayısının azalmasıyla bitkide dal sayısının arttığını bildirmektedirler.

En yüksek bin tane ağırlığı 287.7 g, en düşük değer ise 267.6 g olarak elde edilirken, baklada tane sayısı yönünden ise en yüksek değer 1.01 adet/bakla, en düşük değer 0.92 adet/bakla olarak elde edilmiştir. Her iki özellik her iki yılda da değişik sıra aralıklarından istatistik olarak etkilenmezken çeşitler arasında önemli farklar çıkmıştır. Baklagillerde bin tane ağırlığı ve baklada tane sayısının kalıtım derecesi yüksek olduğundan ekolojik çevreden daha az etkilenmektedir (Çiftçi ve Şehirali, 1984).

Sıra arası mesafe arttıkça, bitkide bakla sayısı da artmıştır. Bitkide bakla sayısı 15 cm sıra aralığında 10.83-11.32 adet/bitki, 30 cm sıra aralığında 17.51-14.72 adet/bitki olarak bulunmuştur. Tosun ve Eser (1975) ve Hussain (1980)'de aynı şekilde sıra aralıkları arttıkça bitkide bakla sayısının arttığını tespit etmişlerdir. Bitkide tane sayısı, bitkide bakla sayısı ile doğru orantılı olarak azalıp artmaktadır. 1997 ve 1998 yetiştirme sezonunda 15 cm sıra aralığında en düşük (12.03 ve 10.96 adet/bitki) 30 cm sıra aralığında ise en yüksek değerine (17.41 ve 14.92 adet/bitki) ulaşmıştır. Hasat indeksinde ise ortalama en yüksek değer 30 cm sıra aralığında % 41.10 - % 43.27 ve en düşük değer 1997 yılında 15 cm sıra aralığında % 37.81, 1998 yılında ise 20 cm sıra aralığında % 38.43 olarak bulunmuştur.

Sonuç

Sonuç olarak nohut yetiştiriciliğinin yapılabileceği Van ekolojik koşullarında 30 cm sıra arası mesafesinden en fazla verim alınmıştır. Sıra aralığı arttıkça bitkide ana ve yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı hasat indeksi ve birim alan tane verimi artmıştır.

Kaynaklar

- Akçin, A. 1988. Yemelik Tane Baklagiller, Ders Kitabı, S. Ü. Yayınları :43 Ziraat Fakültesi Yayınları, 8,377, Konya.
- Anonim, 1997. Türkiye İstatistik Yıllığı, Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2137, Ankara.
- Anonim, 1998. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Ceylan, A. ve H. Sepetoğlu, 1977. Mercimekte (*Lens culinaris* Medic.) ekim sıklığı araştırması, E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:25, Sayı:2.
- Çiftçi, C. Y. ve S. Şehirali, 1984. Fasulye Çeşitlerinde Değişik Özelliklerin Fenotipik ve Genotipik Farklılıklarının Saptanması. A. Ü. Fen Bilimleri Enst. Yayınları No:TB.4, Ankara, 175.
- Çimrin, K. M. 1996. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs Alanı Toprak Profillerinde Fosfor Fraksiyonlarının Dağılımları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı, Van, Basılmamış Doktora Tezi, Sf.78.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları: A.Ü Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı:296. Syf:381.
- Engin, M. 1989. Yemelik Tane Baklagiller. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı: 110, Ç.Ü. Basımevi, Adana.
- Gençkan, S. 1958. Türkiye'nin Önemli Nohut Çeşitlerinin Başlıca Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Z. F. Yayınları:1, 107 s. (Doktora Tezi), İzmir.
- Hussain, S. A. 1980. Nohut (*Cicer arietinum*)'ta Ekim Sıklığı ile Verim Arasındaki İlişkiler. Doktora Tezi (Yayınlanmamış) A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Karasu, A. 1999. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Farklı sıra aralıklarının bazı tarımsal özellikleri üzerine etkisi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana. Cilt III Çayır Mer'a Yembitkileri ve Yemelik Dane Baklagiller, 383-386.
- Kulaz, H. ve V. Çiftçi, 1999. Van koşullarında bitki sıklığının nohut (*Cicer arietinum*)'ta verim ve verim öğelerine etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 (1999), Ek Sayı 3, 599-601.
- Mohapatra, A. K., R. K. Paikaray, R. C. Misra and A. K. B. Mohapatra, 1995. Response of chickpea to row spacing, nitrogen and phosphorus in acid red soil. International Chickpea Newsletter, 2 (1): 25-27.
- Tosun, O. ve D. Eser, 1975. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim sıklığı araştırmaları, II. Ekim sıklığına göre değişen bitki özellikleri ile verim arasındaki ilişkiler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 25 (1):192-201.
- Tosun, O. ve D. Eser, 1975. Mercimek (*Lens culinaris* Medik.)'te ekim sıklığı araştırmaları. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 28 (1):218-236.