

Farklı Sıra Arası ve Bitki Sıklığı Uygulamalarının ‘Aziziye-94’ Nohut Çeşidinde Bitki Gelişimi ve Verime Etkisinin Belirlenmesi

Mustafa ÖLMEZ¹  Murat ERMAN²  Zeki ERDEN³  Erdoğan ÇÖÇEN¹ 

¹Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya/Türkiye

²Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Siirt/Türkiye

³Tillo İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü Siirt/Türkiye

mustafaolmez1@gmail.com

Öz

Nohut yaygın olarak taneleri için yetiştirilen ve insan beslenmesinde önemli yer tutan baklagil bitkilerinden biridir. Nohut üretiminde temel amaç bol miktarda ve kaliteli tane ürün elde etmektir. Sıra arası ve bitki sıklığı uygulamaları, elde edilecek ürünün miktar ve kalitesini etkileyen faktörlerdendir. Bu çalışma 2011 yılında Siirt ili Baykan ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmada; farklı sıra arası ve bitki sıklığı uygulamalarının "Aziziye-94" nohut çeşidinde bitki gelişimi ile verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülen çalışmada, üç farklı sıra arası mesafesi (25, 30 ve 35 cm) ve dört farklı bitki sıklığı (40, 50, 60 ve 70 tohum m⁻²) ele alınmıştır. Çalışmada; bitki boyu, bitkide yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane verimi, metrekarede bitki sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi ve yüz tane ağırlığı değerleri incelenmiştir. Çalışmada sıra arası ve bitki sıklığı uygulamalarının baklada tane sayısı dışında, incelenen tüm karakterlere etkisi önemli bulunmuştur. Sıra arası x bitki sıklığı interaksyonunun etkisi ise hasat indeksi dışında önemsiz bulunmuştur. Çalışmada en yüksek tane verimi 259.7 kg da⁻¹ ile 25 cm sıra arası mesafesinden ve 269.0 kg da⁻¹ ile 60 tohum m⁻² bitki sıklığından elde edilmiş ve bu uygulamanın tavsiye edilebilir olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Cicer arietinum* L., tane verimi, verim öğeleri

Determination of the Effect of Different Row and Plant Frequency Applications on Plant Growth and Yield in ‘Aziziye-94’ Chickpea Cultivar

Abstract

Chickpea is one of the legume plants widely grown for its grains and has an important place in human nutrition. The main purpose in chickpea production is to obtain abundant and high quality grain products. Row spacing and plant density are among the factors affecting the quantity and quality of the product to be obtained. This study was carried out in 2011 in Baykan district of Siirt province. In the study; It is aimed to determine the effects of different row spacing and plant density applications on plant growth and yield and yield elements in the "Aziziye-94" chickpea cultivar. Three different row spacing (25, 30 and 35 cm) and four different plant densities (40, 50, 60 and 70 seed m⁻²) were considered in the study, which was carried out with three repetitions according to the divided plots experiment design in random blocks. In the study; plant height, number of side branches per plant, number of pods per plant, number of seeds per plant, number of seeds per plant, number of plants per square meter, biological yield, grain yield, harvest index and hundred grain weight values were examined. In the study; The effects of row spacing and plant density on all characters, except the number of seeds per pod, were found to be significant. The effect of inter-row x plant density interaction was found to be insignificant except for the harvest index. In the study, the highest grain yield was obtained from 259.7 kg da⁻¹ to 25 cm row spacing and 269.0 kg da⁻¹ to 60 seeds m⁻² plant density, and it was determined that this application is recommended.

Keywords: *Cicer arietinum* L., seed yield, yield components

Giriş

Dünyada binlerce yıldan beri tarımı yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.), yaygın olarak taneleri için yetiştirilen, tek yıllık ve yemelik bir baklagil bitkisidir. Türkiye'nin Güneydoğu Bölgesi nohudun önemli gen merkezlerinden olup, bölgede yaklaşık 7000-7500 yıldan beri nohut yetiştirilmektedir (Şehirli, 1988).

Nohut, bileşiminde bulunan protein, yağ, vitamin, mineral madde ve yüksek enerjisi ile protein yapısında bulunan yüksek isoleucine, leucine ve lysin aminoasitleri ile insan beslenmesinde önemli bir yer tutar (Şehirli, 1988; Akçin, 1988).

Türkiye, dünyanın önemli nohut üreticisi ülkelerindedir. 2017 yılı FAO istatistiklerine göre 14.5 milyon hektarlık dünya toplam nohut üretim alanının 392 673 hektarlık kısmı (%3) Türkiye'de olup, 14.7 milyon tonluk toplam üretimin 470 000 tonluk kısmı (%3) Türkiye'de gerçekleşmiştir. Yine 2017 yılı FAO istatistiklerine göre Türkiye 223 273 ton nohut ihracatından 35.1 milyon dolar gelir elde ederken, 90 241 ton nohut ithalatına 130.7 milyon dolar döviz ödemiştir (FAO, 2020). Üretim ve ticaret istatistikleri Türkiye'de nohut üretiminin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Nohudun kurağa ve sığağa en çok dayanan bitkilerden olması, yarı-kurak ve kurak alanlarda yaygınlaşmasını sağlamıştır. Nohut, ülkemizin Doğu, Güneydoğu ve Orta Anadolu Bölgelerinde tarımsal üretimde önemli ölçüde yer almaktadır (Şehirli ve ark., 1995). Kırşehir, Yozgat, Ankara, Adıyaman, Konya, Kırıkkale ve Çorum illeri Türkiye'nin önemli nohut üreticisi illerindedir. 2019 yılı verilerine göre 630 000 tonluk toplam nohut üretiminin %60'lık bölümü bu illerde gerçekleşmiştir (TUİK, 2020).

Nohut üretiminde temel amaç, bol miktarda ve kaliteli tane ürün elde etmektir (Engin ve Akdağ, 1987). Bu bağlamda birim alandan elde edilen ürünün miktar ve kalitesini etkileyen bitki sıklığı ile sıra aralığının belirlenmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışmada; Siirt ili koşullarında nohutta sıra arası mesafesi ile bitki sıklığı uygulamalarının bitki gelişimi, verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin incelenerek en uygun sıra arası mesafesi ve bitki sıklığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

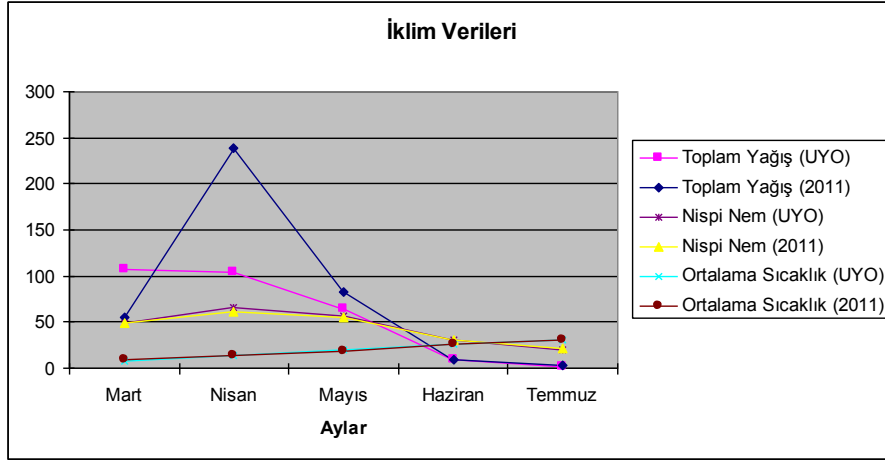
Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışma 2011 yılında Siirt ili Baykan ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak Aziziye 94 nohut çeşidi kullanılmış ve yazlık ekim yapılmıştır. Aziziye 94 nohut çeşidi; yarı dik gelişen, antraknoza karşı toleranslı, tane şekli koçbaşı, yüz tane ağırlığı ise ortalama 50 g'dır (Anonim, 2020).

Araştırma bölgesinin iklim özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü yılın aylık nem ve sıcaklık değerleri, çalışma bölgesinin uzun yıllara ait nispi nem ve ortalama sıcaklık değerlerine yakın seyretmiştir. Denemenin yürütüldüğü 2011 yılı toplam yağış miktarı ise uzun yıllara ait değerlerden daha yüksek gerçekleşmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının iklim özellikleri (Anonim, 2014)

Araştırma alanının toprak özellikleri

Deneme alanında farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin analizinde; toprağın killi-tınlı tekstürde ve yüksek oranda kireç içerdiği, tuz oranı açısından iyi gruba girdiği, pH'sı hafif alkali, organik madde, azot ve yarıyıllı fosfor içeriğinin ise düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bu toprak özelliklerinin fazla seçici olmayan nohut için uygun olduğu söylenebilir.

Çizelge 1. Çalışma alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür	pH	Kireç (%)	Tuz (%)	O. M. (%)	Top. N (%)	P (ppm)	K (ppm)
0-20	27.5	3.4	38.2	Killi tn	7.8	19.5	0.018	1.03	0.099	2.07	455.32
20-40	25.4	2.6	40.2	Killi tn	7.5	13.2	0.015	1.01	0.078	2.01	352.12

Yöntem

Çalışmada, üç farklı sıra arası mesafesi (25, 30 ve 35 cm) ile dört farklı bitki sıklığı mesafesi (40, 50, 60 ve 70 tohum m⁻²) uygulanmıştır. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Sıra arası mesafeler ana parselleri, ekim sıklıkları ise alt parselleri oluşturmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü tarla, sonbaharda pullukla derin olarak işlenmiş, ilkbaharda ekimden önce ikileme yapılmak suretiyle ekime hazır hale getirilmiştir. Çalışma, sıra arası uygulamalarına bağlı olarak 1.25 m x 5 m, 1.5 m x 5 m, 1.75 m x 5 m, boyutlarında toplam 36 parsel olarak yürütülmüştür. Bloklar arasında 2 m ve parseller arasında ise 1 m mesafe bırakılmıştır. Gübre miktarı dekara 14 kg Diamonyumfosfat (DAP) gübresi gelecek şekilde ayarlanmış ve ekimle birlikte serpmeye uygulanmıştır.

Çalışma, kuru tarım koşullarında yürütüldüğünden sulama yapılmamıştır. Çiçeklenmeden önce ve sonra olmak üzere iki kez çapalama ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Ekim işlemi 15 Mart tarihinde, hasat ise 4 Temmuz tarihinde elle yapılmıştır. Hasatta her parselde kenarlardan birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'lik kısım kenar tesiri olarak atıldıktan sonra değerlendirilmeler kalan alan üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Verilerin elde edilmesi

Bütün ölçüm ve tartımlarda Tosun ve Eser (1975a)'in kullandıkları yöntemler esas alınmıştır. Ölçüm ve tartımlar; hasattan hemen önce, her parselden kenar tesirleri ayrıldıktan sonra kalan kısımdan tesadüfen seçilen 10 bitkide gerçekleştirilmiştir.

Bitki boyu, bitkinin kök boğazı ile bitkinin en üst noktası arasındaki mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir. Bitkide yan dal sayısı, birincil ve ikincil dalların sayılıp ortalamalarının alınmasıyla saptanmıştır. Bitkide bakla ve tane sayısının belirlenmesi için bitkilerin üzerinde bulunan dolu baklalar ile bu baklalar içerisinde bulunan taneler sayılıp ortalama değerler hesaplanmıştır. Baklada tane sayısı, bitkideki toplam tane sayısının fertil bakla sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir. Bitkide tane verimi, elde edilen tanelerin tartılıp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

Hasat döneminde elde edilen verim unsurlarından; metrekaresindeki bitki sayısı, her parselde kenar tesirleri ayrıldıktan sonra, kalan alan içerisinde tesadüfen alınan bir metrekaresindeki bitkilerin sayımıyla belirlenmiştir. Biyolojik verim, kenar tesirleri ayrılan her parselin toplu şekilde hasadı yapıldıktan sonra, beş gün süreyle tarlada kurumaya bırakılan bitkilerin hava kuru ağırlıklarının dekara çevrilmesi ile hesaplanmıştır. Tane veriminin belirlenmesinde, biyolojik verim için hava kuru ağırlıkları tespit edilen bitkiler, harman edildikten sonra elde edilen taneler tartılarak dekara verimleri hesaplanmıştır. Hasat indeksi, her parselden elde edilen birim alandaki tane verimi, aynı parselin birim alandaki biyolojik verimine bölünüp, 100 ile çarpılarak yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Yüz tane ağırlığının belirlenmesi için her parselden elde edilen tanelerden dört tekrarlamalı olarak 100'er tane alınıp tartıldıktan sonra ortalamaları alınmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Denemede elde edilen verilere, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi yapılmış, ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada istatistiksel olarak; sıra arası uygulamasının etkisi, baklada tane sayısı, metrekaresindeki bitki sayısı ve yüz tane ağırlığı dışındaki diğer tüm parametreler için önemli olduğu belirlenmiştir. Bitki sıklığı uygulamasının etkisi ise baklada tane sayısı dışındaki diğer parametreler için önemli bulunmuştur. Sıra arası x bitki sıklığı interaksyonunun etkisi ise yalnızca hasat indeksi değerinde önemli bulunmuş, ölçülen diğer parametreler için önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Varyasyon analiz tablosu

Ölçülen özellikleri	Varyasyon kaynaklarının önemlilik düzeyi		
	Sıra arası	Bitki sıklığı	Sıra arası x Bitki sıklığı
Bitki boyu	0.011*	0.000***	0.429 ^{öd}
Yan dal sayısı	0.026**	0.001***	0.380 ^{öd}
Bitkide bakla sayısı	0.003**	0.000***	0.457 ^{öd}
Bitkide tane sayısı	0.014**	0.000***	0.512 ^{öd}
Baklada tane sayısı	0.800 ^{öd}	0.300 ^{öd}	0.200 ^{öd}
Bitkide tane verimi	0.001***	0.000***	0.820 ^{öd}
Metrekaredeki bitki sayısı	0.920 ^{öd}	0.000***	0.718 ^{öd}
Biyolojik verim	0.012**	0.000***	0.523 ^{öd}
Tane verimi	0.017**	0.000***	0.985 ^{öd}
Hasat indeksi	0.303*	0.000	0.018*
Yüz tane ağırlığı	0.990 ^{öd}	0.007**	0.989 ^{öd}

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli, ***: 0.001 düzeyinde önemli

Bitki Boyu

Farklı sıra arası mesafelerinde ortalama bitki boyu değerleri; en yüksek 25 cm sıra arası mesafesinden (42.5 cm) elde edilirken, en düşük 35 cm sıra arası mesafesinden (38.7 cm) elde edilmiştir. Farklı ekim sıklıklarında ise en yüksek 60 tohum m⁻² uygulamasından (44.1 cm), en düşük 40 tohum m⁻² uygulamasından (37.4 cm) elde edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Bitki boyu ölçüm değerleri (cm)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	38.6	42.2	46.5	42.7	42.5 ^A
30	38.4	39.5	42.4	37.8	39.5 ^B
35	35.3	38.7	43.3	37.6	38.7 ^B
Ortalama	37.4 ^c	40.1 ^b	44.1 ^a	39.4 ^b	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Çalışmada genel olarak sıra arası mesafesi genişledikçe bitki boyunun azaldığı ve buna karşılık bitki sıklığı artıkça bitki boyunda artışların olduğu görülmüştür. Daralan sıra aralıklarında ve artan ekim sıklıklarında bitki boyundaki artışın sebebinin bitkilerin ışığa karşı olan rekabetinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Van ilinde yapılan bir çalışmada bitki boyu değerlerinin 21.3-36.0 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (Çiftçi ve ark., 2004). Yine Van ilinde yapılan başka bir çalışmada ise bitki boyunun ilk yıl 22.54-25.62 cm, ikinci yıl 31.86-37.89 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Doğan ve Çiftçi, 2019). Diyarbakır ilinde yapılan bir çalışmada ise değişik hat ve çeşitlerde bitki boyunun 34.17-42.53 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (Yaşar, 2010). Sharar ve ark. (2001), Paidar-91 nohut çeşidinde yürüttüğü çalışmada bitki boyuna tohum miktarının etkisinin önemli, sıra arası mesafelerin ise önemsiz olduğunu bildirmektedir. Pramanik ve ark.(1990), bitki sıklığının bitki boyunu arttırdığını bildirirken, Akdağ (1990), farklı sıra arası mesafelerinin bitki boyu üzerine etkisinin olumlu ve önemli olduğunu bildirmektedir. Çalışmada elde ettiğimiz bitki boyu değerleri, diğer araştırmacıların sonuçlarına göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun ilkbahar döneminde gerçekleşen fazla yağıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yan Dal Sayısı

Farklı sıra arası mesafelerinde ortalama en yüksek yan dal sayısı 35 cm sıra arası mesafesinden (3.8 adet/bitki) elde edilirken, en düşük 25 cm sıra arası mesafesinden (3.2 adet/bitki) elde edilmiştir. Farklı ekim sıklıklarında elde edilen ortalama yan dal sayısı değerleri 2.8 adet ile 4.2 adet arasında değişmiş, en yüksek yan dal sayısı değeri 40 tohum m⁻² bitki sıklığında, en düşük yan dal sayısı ise 70 tohum m⁻² uygulamalarında elde edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Yan dal sayısı değerleri (bitki/adet)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	3.8	3.2	3.6	2.5	3.2 ^C
30	4.2	3.6	3.7	2.9	3.6 ^B
35	4.5	3.8	3.8	3.2	3.8 ^A
Ortalama	4.2 ^a	3.7 ^b	3.5 ^b	2.8 ^c	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Çalışmada; bitki sıklığı arttıkça yan dal sayısı azalırken, sıra arası mesafe genişledikçe yan dal sayısının arttığı görülmüştür. Mart (1993), ekim sıklığındaki artışın yan dal sayısında azalmaya neden olduğunu, Tosun ve Eser (1975b), sıra arası ve sıra üzeri mesafe arttığında nohutta yan dal sayısının arttığını, Sharar ve ark. (2001), tohum miktarı uygulamalarının nohutta yan dal sayısını önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde ettiğimiz yan dal sayısı değerleri diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

Bitkide Bakla Sayısı

Farklı sıra aralıklarında en yüksek bakla sayısı 25 cm sıra arası mesafesinden (16.6 adet/bitki), en düşük bakla sayısı ise 35 cm sıra arası mesafesinden (12.8 adet/bitki) elde edilmiştir. Farklı ekim sıklıklarında ise en yüksek bakla sayısı değerleri 60 tohum m⁻² uygulamasından (16.0 adet/bitki), en düşük değer ise 70 tohum m⁻² uygulamasından (13.5 adet/bitki) elde edilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Bitkide bakla sayısına değerleri (adet /bitki)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	16.2	16.7	17.9	15.4	16.6 ^A
30	13.9	14.6	15.6	13.7	14.4 ^B
35	12.2	13.2	14.6	11.3	12.8 ^C
Ortalama	14.1 ^{bc}	14.9 ^b	16.0 ^a	13.5 ^c	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Çalışmada; sıra arası mesafe genişledikçe bitkideki bakla sayısının azaldığı belirlenmiştir. Buna karşılık, bitki sıklığı arttıkça bakla sayısı artmış, ancak 60 tohum m⁻² uygulamasından sonra bitkide bakla sayısında bir miktar azalma meydana gelmiştir. Yücel (2004), çalışmasında bitkide bakla sayısının 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığında 7.2 adet/bitki ile en düşük, 50 tohum m⁻²'lik ekim sıklığında ise 11.3 adet/bitki ile en yüksek değeri elde etmiştir. Doğan ve Çiftçi (2019), bitkideki bakla sayısı ortalamalarının ilk yıl 7.40-9.86 adet, ikinci yıl ise 9.99-18.37 arasında değiştiğini bildirmektedir. Özdemir ve ark. (1996), Çukurova'da ekim sıklıklarının bitkide bakla sayısını önemli ve olumlu düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. Togay ve Togay (2001), geniş sıra arası mesafenin bakla sayısının arttırdığını, Tosun ve Eser (1975b), sıra arası ve sıra üzeri mesafe arttığında bitkide meyve sayısının arttığını bildirmektedir. Akdağ (1990), Ankara koşullarında farklı sıra arası mesafelerinin bitkide bakla sayısı üzerine etkisinin olumlu ve önemli olduğunu, Karasu (1991), Isparta koşullarında, sıra arası mesafesi arttıkça bitkide bakla sayısının arttığını bildirmiştir. Çalışmada elde ettiğimiz bitkide bakla sayısı değerleri, diğer araştırmacıların sonuçlarıyla farklılık göstermesi, sıra aralıkları ve ekim sıklıklarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Aynı zamanda farklı iklim, toprak ve çeşit özellikleri de farklı sonuçların elde edilmesinde etkili olabilmektedir.

Bitkide Tane Sayısı

Farklı sıra arası mesafelerinde bitkide tane sayısı; en yüksek 25 cm sıra arası mesafesinden (17.3 adet/bitki), en düşük 35 cm sıra arası mesafesinden (13.5 adet/bitki) elde edilmiştir. Ekim sıklıklarında ise bitkide tane sayısı değerleri en yüksek 60 tohum m⁻² bitki sıklığından (16.8 adet/bitki), en düşük 70 tohum m⁻² bitki sıklığından (14.1 adet/bitki) elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Bitkide tane sayısına değerleri (adet/bitki)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	16.7	17.8	18.6	15.9	17.3 ^A
30	14.8	14.8	16.6	14.4	15.2 ^B
35	13.2	13.5	15.2	11.9	13.5 ^C
Ortalama	14.9 ^{bc}	15.3 ^b	16.8 ^a	14.1 ^c	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Çalışmada sıra arası mesafenin genişlemesiyle tane sayısının bir miktar azaldığı belirlenmiştir. Buna karşılık bitki sıklığı artıkça tane sayısı artmış, 60 tohum m⁻² uygulamasından sonra ise bir miktar azalma meydana gelmiştir. Doğan ve Çiftçi (2019), bitkide tane sayısını ilk yıl 7.35-9.82 adet/bitki, ikinci yıl ise 10.43-18.80 adet/bitki olarak belirlemiştir. Toğay ve ark. (2005), Van koşullarında bu değer 12.3-15.7 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmektedir. Tosun ve Eser (1975b), nohutta sıra arası ve sıra üzeri mesafe arttığında bitkide tane sayısının arttığı bildirmektedir. Akdağ (1990), Ankara koşullarında farklı sıra arası mesafelerinin bitkide tane sayısı üzerine etkisinin her iki yılda olumlu ve önemli bulmuşlardır. Çalışmada elde ettiğimiz bitkide tane sayısı değerleri diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyumluluk göstermiştir.

Baklada Tane Sayısı

Sıra arası ve bitki sıklığının baklada tane sayısına etkisi incelendiğinde; sıra arası, bitki sıklığı ve sıra arası x bitki sıklığı interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7).

Çizelge 7. Baklada tane sayısı değerleri (adet/bakla)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0
30	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1
35	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1
Ortalama	1.1	1.0	1.1	1.0	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Baklada tane sayısının nohut çeşitlerinde kalıtsallık oranı yüksek bir genetik özellik olduğu ve çevre koşullarından çok az etkilendiği bilinmektedir. Barary ve ark. (2003), bakladaki tane sayısı üzerine sıra arası, sıra üzeri ve sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunun önemsiz olduğunu bildirmektedir. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar, literatür bildirişleriyle benzerlik göstermiştir.

Bitkideki Tane Verimi

Bitkide tane verimi; farklı sıra arası mesafelerinde en yüksek 25 cm uygulamasından (7.0 g/bitki), en düşük 35 cm uygulamasından (5.0 g/bitki) elde edilirken, farklı ekim sıklıklarında en yüksek 60 tohum m⁻² uygulamasından (6.9 g/bitki), en düşük ise 70 tohum m⁻² uygulamasından (5.3 g/bitki) elde edilmiştir (Çizelge 8).

Çalışmada; sıra arası mesafenin genişlemesinin tane veriminde bir miktar azalışa neden olduğu görülmüştür. Bitki sıklığında ise 60 tohum m⁻² uygulamasından sonra bitkide tane veriminde bir miktar azalma meydana gelmiştir. Akdağ ve Şehirli (1992), Tokat'ta bitki tane verimi ile bitki sıklığı arasında önemli ancak olumsuz ilişki bulunduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlarla söz konusu araştırmacıların elde ettikleri

sonuçlar büyük oranda benzerlik göstermektedir. Karasu (1991), Isparta ekolojik koşullarında, sıra arası mesafesi arttıkça bitkide tane veriminin arttığını ve bu artışların istatistiki olarak önemli olduğunu saptamıştır. Çalışmamızın bu literatürden farklı sonuçlar verdiği görülmektedir. Çalışmalarda kullanılan çeşidin, ekolojik koşulların, sıra aralığı ve bitki sıklığı uygulamalarının farklı olması farklı sonuçların alınmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 8. Bitkide tane verimi değerleri (g/bitki)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	7.0	6.8	8.0	6.1	7.0 ^A
30	5.8	5.5	6.8	5.4	5.9 ^B
35	5.0	4.5	6.1	4.4	5.0 ^C
Ortalama	5.9 ^b	5.6 ^{bc}	6.9 ^a	5.3 ^c	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Metrekaredeki Bitki Sayısı

Metrekaredeki bitki sayısında sıra arası mesafelerin etkisi önemsiz bulunurken, farklı bitki sıklıklarında en yüksek değer 70 tohum m⁻² bitki sıklığından (67.6 adet m⁻²), en düşük değer ise 40 tohum m⁻² bitki sıklığından (37.5 adet m⁻²) elde edilmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Metrekaredeki bitki sayısı değerleri (adet m⁻²)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	38.0	46.7	58.3	68.0	52.8
30	37.6	48.0	57.0	67.7	52.6
35	37.0	47.7	58.0	67.3	52.5
Ortalama	37.5 ^d	47.4 ^c	57.7 ^b	67.6 ^a	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Çalışmada bitki sıklığının artması ile metrekaredeki bitki sayısı artış göstermiştir. Bu artış, farklı bitki sıklığı uygulamalarında metrekareye atılan tohum sayısından kaynaklanmaktadır.

Biyolojik Verim

Biyolojik verim; farklı sıra arası mesafelerinde en yüksek 25 cm mesafeden (635 kg da⁻¹), en düşük 35 cm mesafeden (525 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Farklı ekim sıklıklarında ise en yüksek 60 tohum m⁻² uygulamasından (635.2 kg da⁻¹), en düşük 70 tohum m⁻² uygulamasından (540 kg da⁻¹) elde edilmiştir (Çizelge 10).

Çizelge 10. Biyolojik verim değerleri (kg da⁻¹)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	613.7	637.3	682.7	606.0	635.0 ^A
30	580.0	644.0	652.3	549.0	606.0 ^A
35	499.0	566.3	570.7	465.0	525.0 ^B
Ortalama	564.2 ^b	615.9 ^a	635.2 ^a	540.0 ^b	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Çalışmada bitki sıklığı artıkça biyolojik verim artmış, 60 tohum m⁻² uygulamasından sonra bir miktar azalmış ve en yüksek biyolojik verim 60 tohum m⁻² sıklığından elde edilmiştir. Birim alandaki bitki sayısı belirli bir sıklığa kadar arttırıldığında, biyolojik verim de buna paralel olarak artış göstermekte, optimum bitki sıklığından sonra artan bitki sıklığı biyolojik verimde düşüslere neden olabilmektedir. Pramanik ve ark. (1990), Bangladeş'te, bitki yoğunluğunun 10 bitki m⁻²'den 50 bitki m⁻²'ye kadar değiştiğinde biyolojik verimin arttığını saptamışlardır. Akdağ (1990), Ankara koşullarında farklı sıra arası mesafelerinin biyolojik verim üzerine etkisini olumlu ve önemli bulmuş, Akdağ ve Şehirali (1995), Tokat'ta sıra arası mesafenin artışı ile biyolojik veriminin her iki yıl için önemli ve olumlu etkilendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, benzer çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermiştir.

Tane Verimi

Tane verimi; farklı sıra arası mesafelerinde en yüksek 25 cm uygulamasından (259.7 kg da⁻¹), en düşük 35 cm uygulamasından (202.1 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Farklı ekim sıklıklarında ise en yüksek 40 tohum m⁻² bitki sıklığından (269 kg da⁻¹), en düşük 70 tohum m⁻² bitki sıklığından (202.8 kg da⁻¹) elde edilmiştir (Çizelge 11).

Çizelge 11. Tane verimi değerleri (kg da⁻¹)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	237.3	271.7	300.7	229.0	259.7 ^A
30	218.1	247.0	271.0	205.1	235.4 ^B
35	184.9	214.6	235.3	173.7	202.1 ^C
Ortalama	213.4 ^c	244.4 ^b	269.0 ^a	202.8 ^c	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Çalışmada bitki sıklığı artıkça tane veriminde arttığı görülmüş ancak 60 tohum m⁻² uygulamasından sonra tane veriminde bir miktar azalma meydana gelmiştir. Belirli sıklıktaki bitkilerin sıra aralığı optimum olduğunda tane verimi de önemli ölçüde artmaktadır. Bu çalışmada 25 cm sıra aralığı en yüksek tane verimini sağlamıştır. Khan ve ark. (2001), Pakistan'da en yüksek tane verimini 30 cm sıra aralığında ve en düşük tane verimini ise 70 cm sıra aralığında elde etmişlerdir. Pramanik ve ark. (1990), Bangladeş'te, 10 bitki m⁻²'den 50 bitki m⁻²'ye kadar değişen bitki sıklığında tane veriminin arttığını, ancak 30, 40 ve 50 bitki m⁻² sıklıkları arasındaki verim farkının önemli olmadığını bildirmektedir. Kulaz ve Çiftçi (1999), Van koşullarında en yüksek tane veriminin 42 tohum m⁻² bitki sıklığından elde edildiğini bildirmektedir. İşlek (2016), Şırnak ilinde yürüttüğü çalışmada Diyar-95 nohut çeşidinde en yüksek tane veriminin 236.98 kg da⁻¹ ile 30 cm sıra aralığında ve 10 cm sıra üzeri mesafesinde elde edildiğini bildirmektedir. Doğan ve Çiftçi (2019), Van ilinde yürüttükleri çalışmada en yüksek tane verimini 50 tohum m⁻² sıklığında elde etmişlerdir. Yücel (2004), Çukurova kıraç koşullarında kışlıklarda, Yau (2005), Lübnan'da ekim sıklıklarının tane verimine etkilerinin istatistiksel açıdan önemli olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar literatür bildirişleriyle paralellik göstermiştir.

Hasat İndeksi

Hasat indeksi en yüksek 25 cm sıra aralığı ve 60 tohum m⁻² uygulamasından (%44.1), en düşük 35 cm sıra aralığı ve 40 tohum m⁻² uygulamasından (%37.0) elde edilmiştir (Çizelge 12).

Çizelge 12. Hasat indeksi değerleri (%)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	38.7	42.6	44.1	37.7	40.8 ^A
30	37.6	38.3	41.6	37.4	38.7 ^B
35	37.0	37.9	41.2	37.3	38.4 ^B
Ortalama	37.8 ^c	39.6 ^b	42.3 ^a	37.5 ^c	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Çalışmada; bitki sıklığı arttıkça hasat indeksinin arttığı, ancak 60 tohum m⁻² uygulamasından sonra hasat indeksinde bir miktar azalmanın olduğu görülmüştür. Sıra arası x bitki sıklığı interaksiyonunda hasat indeksi değerleri %37.0 ile %44.1 arasında değişmiştir. Hasat indeksi çeşitlerin genetik özelliklerine, çevre koşullarına ve yetiştirme yöntemlerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Yüz Tane Ağırlığı

Yüz tane ağırlığında farklı sıra arası mesafelerinin etkisi önemsiz bulunmuştur. Farklı bitki sıklıklarında ise en yüksek değer 40 tohum m⁻² bitki sıklığından (41.9 g), en düşük 70 tohum m⁻² bitki sıklığından (37.3 g) elde edilmiştir. Bununla birlikte 40, 50 ve 60 tohum m⁻² uygulamaları aynı istatistik grubu içerisinde yer almışlardır (Çizelge 13).

Çizelge 13. Yüz tane ağırlıkları (g)

Sıra arası (cm)	Bitki sıklığı (tohum m ⁻²)				Ortalama
	40	50	60	70	
25	42.2	41.2	39.4	36.7	39.9
30	41.7	40.1	39.8	37.3	39.8
35	41.7	40.1	39.8	37.8	39.8
Ortalama	41.9 ^a	40.5 ^a	39.7 ^{ab}	37.3 ^b	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsizdir (%5).

Çalışmada, bitki sıklığının artmasına paralel olarak yüz tane ağırlığında azalmaların olduğu görülmüştür. Doğan ve ark. (2015), Mardin ilinde yürüttükleri çalışmada yüz tane ağırlığının 31.1-39.1 g arasında değiştiğini belirlemiştir. Barary ve ark. (2003), İran'da; Sharar ve ark. (2001), Pakistan'da; Tosun ve Eser (1975b), Ankara'da sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin yüz tane ağırlığı üzerinde önemli farklılık oluşturmadığını bildirmişlerdir. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçlarıyla büyük oranda benzerlik göstermiştir.

Korelasyon Analizi

Çalışmada elde edilen bulguların korelasyon analizinde; tane verimi ile bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, biyolojik verim, hasat indeksi ve bitkideki tane verimi arasında olumlu ve önemli bulunurken; yan dal sayısı, metrekarede bitki sayısı, bakla sayısı ile baklada tane sayısı arasında ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Metrekaredeki bitki sayısı ile yan dal sayısı ve yüz tane ağırlığı arasında önemli ancak olumsuz bir ilişki bulunmuştur. Hasat indeksinin bitki tane verimi ile ilişkisi olumlu ve önemli belirlenmiştir. Tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksinin birbirleriyle olan ilişkileri önemli ve olumlu bulunmuştur (Çizelge 14).

Çizelge 14. İncelenen karakterler arasındaki ikili ilişkiler

	BB	YDS	MBS	BBS	BTS	BATS	TV	BV	Hİ	YTA	BTV
BB	-	-0.31	0.31	0.68 ***	0.70 ***	-0.08	0.72 ***	0.63 ***	0.70 ***	-0.02	0.67 ***
YDS	-	-	-0.77 ***	-0.17	-0.16	0.14	-0.09	-0.11	-0.03	0.42	-0.82
MBS	-	-	-	-0.04	-0.05	-0.05	-0.02	-0.08	0.08	-0.61 ***	-0.04
BBS	-	-	-	-	0.97 ***	-0.29	0.84 ***	0.78 ***	0.73 ***	0.05	0.80 ***
BTS	-	-	-	-	-	-0.06	0.83 ***	0.76 ***	0.75 ***	0.09	0.84 ***
BATS	-	-	-	-	-	-	-0.20	-0.27	-0.06	0.14	0.02
TV	-	-	-	-	-	-	-	0.94 ***	0.84 ***	0.09	0.83 ***
BV	-	-	-	-	-	-	-	-	0.62 ***	0.06	0.76 ***
Hİ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12	0.72 ***
YTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.14

***: 0.001 düzeyinde önemli; BB: Bitki boyu, YDS: Yan dal sayısı, MBS: Metrekaredeki bitki sayısı, BBS: Bitkide bakla sayısı, BTS: Bitkide tane sayısı, BATS: Baklada tane sayısı, TV: Tane verimi, BV: Biyolojik verim, Hİ: Hasat indeksi, YTA: Yüz dane ağırlığı, BTV: Bitkide tane verimi

Sonuç ve Öneriler

Siirt ili Baykan ilçesi ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada farklı sıra arası ve bitki sıklığı uygulamalarının Aziziye-94 nohut çeşidinde bitki gelişimi ve verim üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada; farklı sıra arası mesafelerinde en yüksek tane verimi 259.7 kg da⁻¹ ile 25 cm sıra arası mesafesinden elde edilirken, farklı bitki sıklığı uygulamalarında ise en yüksek değer 269.0 kg da⁻¹ ile 60 tohum m⁻² bitki sıklığından elde edilmiştir. Tane verimi ve verim öğelerinin bitki sıklığı ve sıra aralığı uygulamalarına bağlı olarak önemli değişiklikler gösterdiği tespit edilmiştir. Verim öğelerinde genellikle 60 tohum m⁻² sıklığına kadar artış gözlenirken, ancak daha da artan sıklıkta bir düşüşün olduğu dikkati çekmiştir. Azalan bitki sıklıklarında bitki boyunda azalmalar, yan dal sayısında ise artış olduğu, bitkide bakla ve tane sayısı ile bitkide tane veriminde belirli bir artış olduğu görülmüştür. Ancak en yüksek bitki sıklığı ve en geniş sıra aralığı uygulamalarında dekara biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi değerleri belirgin bir şekilde azalma göstermiştir. Çalışma sonunda; 25 cm sıra arası ve 60 tohum m⁻² bitki sıklığı uygulamalarının nohut yetiştiriciliğinde yüksek verim için tavsiye edilebilir olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte farklı lokasyonlarda ve farklı yetiştirme teknikleri uygulanarak bu çalışmaların sürdürülmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Akçin, A. (1988). *Yemelik Dane Baklagiller*. S. Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 8, 377 s., Konya.
- Akdağ, C. (1990). *Bakteri (Rhizobium ssp.) aşılama, azot dozları ve ekim sıklığının nohut (Cicer arietinum L.)'un verim ve verim unsurlarına etkileri*. (Doktora tezi). A.Ü. Ziraat Fakültesi. 93 s. Ankara.
- Akdağ, C., Şehirali, S. (1992). Nohut (*Cicer arietinum L.*)'ta özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerinde bir araştırma. *Doğa-Tr. J. of Agricultural Forestry (TUBITAK)*, 16: 763-772.
- Akdağ, C., Şehirali, S. (1995). Bakteri (*Rhizobium ssp.*) aşılama, azot dozları ve ekim sıklığının nohut (*Cicer arietinum L.*)'un verim ve verim unsurlarına etkileri. *Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12: 122-134.
- Anonim, (2014). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=SIIRT> (Erişim Tarihi: 25.05.2014)
- Anonim, (2020). *Tescilli Çeşitlerimiz*. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/datae/Sayfalar/Detay.aspx?OgeId=9&Liste=KutuMenu>. (Erişim tarihi: 14.07.2020).
- Barary, M., Mazaheri, D., Banai, T. (2003). *The effect of rowand plant spacing on the growthand yield of chickpea (Cicer arietinum L.)*. Proceedings of the 11th Australian Agronomy Conference, Geelong.
- Çiftçi, V., Doğan, Y., Toğay, N., Karakuş, M. (2004). Türkiye'de tescil edilmiş bazı nohut (*Cicer arietinum L.*)

- çeşitlerin Van ekolojik koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 19(2): 105-110.
- Doğan, Y., Çiftçi, V. (2019). Van ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıkları ve ekim şekillerinin bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8(1), 91-105.
- Doğan, Y., Çiftçi, V., Ekinci, B. (2015). Mardin Kızıltepe ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 73-81.
- Engin, M., Akdağ, C. (1987). Ekim sıklığının Tokat yöresinde üç nohut (*C.arietinum* L.) çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma. *C.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1);103-114.
- FAO, (2020). BM Gıda ve Tarım Örgütü, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (Erişim tarihi: 25.07.2020).
- İşlek, M. M. (2016). *Nohutta farklı bitki sıklıklarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkileri*. (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 31 s. Konya.
- Karasu, A. (1991). Nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı sıra ve aralıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, 383-388, Adana.
- Khan, R. U., Ahad, A., Rashid, A., Khan, A. (2001). Chickpea production as influenced by row spacing under rainfed conditions of Dera Ismail Khan. *On line Journal of Biological Science*, 3: 103-104.
- Kulaz, H., Çiftçi, V. (1999). Van koşullarında bitki sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta verim ve verim öğelerine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(3), 599-601.
- Mart, D. (1993). *Bazı nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinde ekim sıklığının verim ve verimle ilgili karakterlere etkilerinin araştırılması*. (Yüksek lisans tezi). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, D. Baş No: 1505, Adana.
- Özdemir, S. Mart, D., Anlarsal, A. E. (1996). Değişik ekim sıklığı uygulamasının üç nohut çeşidine verim ve verim unsurlarına üzerine etkileri. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1), 175-184.
- Pramanik, M. H. R., Khan, M. A. H., Mushi, A. A. A., Sadeque, M. A. (1990). Optimum plant population for chickpea in Bangladesh. *Progressive Agriculture. Bangladesh*, 1(1), 61-67.
- Sharar, M. S., Ayub, M., Nadeem, M. A., Noori, S. A. (2001). Effect of different row spacings and seeding densities on the growth and yield of gram (*Cicer arietinum* L.). *Pak. J Agri. Sci.* 38(3-4), 51-53.
- Şehirali, S. (1988). *Yemelik Dane Baklagiller*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1089, Ders Kitabı: 314. 435 s. Ankara.
- Şehirali, S. Çiftçi, C. Y., Küsmenoğlu, İ., Ünver, S., Yorgancılar, Ö. (1995). *Yemelik baklagiller tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri*. IV. Ziraat Mühendisleri Teknik Kongresi. 449-465 s. 9-13 Ocak 1995 Ankara.
- Toğay, Y., Toğay, N. (2001). Effect of different row space on some agronomic characters in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Ankara University Faculty of Agriculture Journal of Agricultural Science* 7(2), 32-35.
- Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M., Doğan, Y., Çığ, F. (2005). Kuru ve sulu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(4), 417-421.
- Tosun, O., Eser, D. (1975a). Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim sıklığı araştırmaları, I. Ekim sıklığının verim üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 25(1), 171-180.
- Tosun, O., Eser, D. (1975b). Nohut (*Cicer arietinum* L.)' ta ekim sıklığı araştırmaları, II. Ekim sıklığına göre değişen bitki özellikleri ile verim arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 25(1), 1-19.
- TUİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr>. (Erişim tarihi: 10.10.2020).
- Yaşar, M. (2010). *Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı nohut (Cicer Arietinum L.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.
- Yau, S. K. (2005). Optimal sowing time and seeding rate for winter-sown, rain-fed chickpea in a cool, semi-arid Mediterranean area. *Australian Journal of Agricultural Research* 56(11), 1227-1233. DOI: 10.1071/AR05074.
- Yücel, D. (2004). *Çukurova koşullarında farklı ekim zamanları ve sıklıklarının bazı nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinde verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi üzerine araştırmalar*. (Doktora tezi). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. 53 s., Adana.