

Bursa-Gemlik Ekolojik Koşullarında Farklı Fosfor Dozlarının Azkan Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşidinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi

Okan KULAÇ¹, Numan BİLDİRİCİ^{2*}

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı VAN, ² Yüzüncü Yıl Üniversitesi Gevaş Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Gevaş/VAN

¹<https://orcid.org/0000-0002-1024-4530>, ²<https://orcid.org/0000-0003-3587-8561>

✉: numanbildirici@yyu.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma 2014 ve 2015 yıllarında Bursa-Gemlik ekolojik koşullarında birinci ürün olarak yetiştirilen Azkan nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidine farklı fosfor dozu (0-4-6-8 kg da⁻¹ P₂O₅) uygulanarak verim ve verim öğelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin varyans analiz sonuçları dikkate alındığında fosfor dozlarına bağlı olarak iki yıl için bitkide boy, dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve dekara tane verimini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir. Yapılan uygulamalarla tane verimi ortalamaları 2014 yılında 156.9-202.5 kg da⁻¹, 2015 yılında ise 159.4-197.4 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. Fosfor dozları açısından deneme sonuçları incelendiğinde; iki yıl için en yüksek tane verimi sırasıyla 197.4-202.5 kg da⁻¹ ve 6 kg da⁻¹ fosfor(P₂O₅) dozu uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Artan fosfor dozlarının bir noktaya kadar verimde pozitif yönlü bir artışa neden olduğu görülmüştür.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 10.12.2019

Kabul Tarihi : 20.02.2020

Anahtar Kelimeler

Azkan

Nohut

Fosfor

Gübre

Verim

The Effect of Different Phosphorus Doses on The Yield and Yield Components of Azkan Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Variety in Bursa - Gemlik Ecological Conditions

ABSTRACT

In this study, four different phosphorus doses (0-4-6-8 kg da⁻¹ P₂O₅) were applied to Azkan chickpea variety grown in Bursa-Gemlik ecological conditions in 2014 and 2015 to determine the effect on yield and yield component conducted. The experiment was designed as randomized block design with four replications. According to the results of the variance analysis of the data obtained in the research, phosphorus doses had a significant effect on plant height, number of branches per plant, number of pods per plant and grain yield in both years. The average yield of grain yields varied between 156.9-202.5 kg da⁻¹ in 2014 and 159.4-197.4 kg da⁻¹ in 2015. When results of the experiment were examined in terms of phosphorus doses; The highest grain yield in both years 197.4-202.5 kg da⁻¹ and 6 kg da⁻¹ phosphorus(P₂O₅) doses were obtained respectively. Increases in phosphorus doses led to an increase in yield to a certain point.

Research Article

Article History

Received : 10.12.2019

Accepted : 20.02.2020

Keywords

Azkan

Chickpea

Phosphorus

Fertilizer

Yield

To Cite : Kulaç O, Bildirici N 2020. Bursa-Gemlik Ekolojik Koşullarında Farklı Fosfor Dozlarının Azkan Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşidinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 23 (3): 697-704. DOI: 10.18016/ksutarimdoge.v23i53104.657530

GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller tarla tarımı içerisinde ekim alanı ve üretim bakımından tahıllardan sonra gelen ikinci üründür. Baklagiller protein kaynağı olarak büyük öneme sahiptirler, dünyada insan beslenmesinde kullanılan bitkisel proteinlerin %22'si ve karbonhidratların %7'si, hayvan beslenmesinde ise proteinlerin %38'i ile karbonhidratların %5'i yemelik

tane baklagillerden karşılanmaktadır (UBK, 2011).

Baklagiller insanoğlu tarafından kültüre alınan ilk bitkiler arasındadır. Arkeolojik bulgular M.Ö. 5600 yıllarında baklagillerin gıda maddesi olarak kullanıldığını ortaya koymuştur. Baklagil bitkileri insan beslenmesinde esansiyel protein ve karbonhidrat kaynakları arasında olup, protein oranlarının(%18-31.6) yüksek olması ve önemli amino

asitler(isoleucine, leucine, phenylalanine v.b) içermeleri nedeniyle, özellikle gelir düzeyi düşük ülkelerin en önemli protein kaynaklarından birisi olarak değerlendirilmektedir (Özdemir, 2002).

Türkiye’de 2018 yılı itibariyle nohut ekim alanı 514.415 ha, üretim 630.000 ton ve verim ise 122.0 kg da⁻¹’dır. Nohut yemeklik tane baklagiller arasında üretim alanı ve üretim miktarı bakımından birinci sırada yer almaktadır. Dünya’da nohut üretim değerlerine bakıldığında, 2015 yılında, toplam 12 milyon ha alanda, 95 kg da⁻¹ verim ile 11 milyon ton üretilmektedir (Anonim, 2018). Türkiye en fazla nohut üreten ülkeler arasında beşinci sırada yer almakta ve birim alandan elde edilen tane verimi dünya ortalamasından yüksektir. Ülkemizin nohut verimi, gelişmekte olan ülkelerin veriminden yüksek; ancak gelişmiş ülkelerin verimlerinden düşüktür. Nohut üretiminin yaklaşık % 50’si İç Anadolu bölgesinde yapılmaktadır (TEPGE, 2017).

Yemeklik baklagillerin proteince zenginliği, yetiştirme periyodunda azota çok az ihtiyaç göstermeleri kurak sistem bölgelerinde tahıllarla münavebeye girerek kendinden sonra gelen bitkiye besin maddelerince zengin bir toprak bırakmasına karşın nohudun tane verimini sınırlayan etkenlerin en başında antraknoz hastalığı [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.] gelmektedir (Silim ve ark. 1993). *Ascochyta* yanıklığı veya nohut yanıklığı olarak isimlendirilen hastalığın etmeni *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. (Eşeyli devresi: *Didymella rabiei* v. Arx) fungusudur (Nene ve ark., 1996, Kaiser ve Küsmenoğlu., 1997). Fungusun zararı toprak üstü aksam üzerindeki fotosentez aktivitesini azaltmasından kaynaklanmaktadır. Bunun nedeni tek bir mekanizmaya bağlı olamamakla birlikte depolanmış karbonhidratların tüketimi ve bazı oksidaz enzim aktivitelerinin artması ile açıklanmaktadır (Misaghi, 1982). Antraknoz hastalığı, bitkinin yaprak, yaprak sapı, genç dallar ve kapsül olmak üzere tüm toprak üstü organlarını enfekte etmektedir (Nene, 1982). En önemli zarar, gövde kırılmaları ve bakla enfeksiyonları sonucu oluşur (Reddy ve Sing, 1990). Hastalığın gelişimi için sıcaklık, yağış ve rüzgâr en önemli çevresel faktörlerdendir (Akem, 1999). Yağış ve nem hastalığın gelişimi için en önemli faktördür. 15 °C üstündeki sıcaklıklarda %60’in üzerinde nispi nem ve yaz süresince 350-400 mm yağışın hastalık için son derece uygun olduğu saptanmıştır (Açıkgöz, 1994). Açıkgöz (1994)’ ün bildirdiğine göre Ekim ve Nisan ayları arasındaki yağışların 150 mm veya üzerinde olması durumunda ise antraknoz çok zararlı olur. Antraknozla mücadelede etkin yol ise dayanıklı ve toleranslı nohut çeşitlerinin kullanılmasıdır. Bu sebeple kışlık çeşitlerin antraknoza dayanıklı olması önem arz etmektedir. Yazlık ekilen nohudun verimi yüksek sıcaklık ve kuraklık streslerinden olumsuz şekilde etkilenmektedir (Silim ve ark. 1993).

Nohut’un insan beslenmesindeki önemine yönelik olarak; cins, tür, çeşit ve yetiştirme yöntemlerine göre değişmekle birlikte, kuru taneleri % 18–37 oranında protein içerir. Bu oran, yazlık yetiştirilenlerde, kışlık ekilenlerden daha yüksek olmakta ayrıca A, B ve D vitaminleri bakımından zengin bir yapı göstermektedirler (Bildirici ve Yılmaz, 2003).

Fosfor bitkilerde optimal büyüme ve gelişmede mutlak gerekli olan makro besinlerden biridir. Fosfor bitkilerde kuru ağırlığın yaklaşık % 0.2’lik bir kısmını oluşturur ve bitkide meydana gelen fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonların oluşmasında görev almaktadır (Theodorou ve Plaxton, 1993). Bitkiler ATP, şekerler ve nükleik asitlerin oluşması için gerekli olduğundan fosfora ihtiyaç duymaktadır. Bitkide enerji transferi yapan ATP bu bileşiklerin en önemlilerindedir. Bitkide genetik özellikleri belirleyen DNA’nın oluşumu için gereklidir. Fosfor, hücre bölünmesi, çiçek ve meyve oluşumunda önemli rol oynar. Bitkilerin olgunlaşmasını hızlandırır. Potasyumun bitkiler tarafından alınmasına zemin hazırlar. Bitkinin hastalık ve zararlılara karşı direncini artırır. Bitki köklerinin suyu almasını düzenleyerek suyun etkili bir şekilde kullanılmasını sağlar (Foth, 1984; Plaster, 1992; Aktaş ve Ateş, 1998; Boşgelmez ve ark., 2001; McCauley ve ark., 2009).

Bitkiler ihtiyaç duydukları fosforun önemli bölümünü gelişmelerinin ilk dönemlerinde alırlar ve bünyelerinde depo ederler. Bitkilerde oldukça hareketli olan fosfor, gelişmenin ileri dönemlerine doğru ihtiyaç duyulan diğer dokulara, tohum ve meyvelere taşınır. Özellikle metabolik aktivitenin yoğun olduğu hücre ve dokulara fosfor taşınım oranı da daha fazladır (Jeschke ve ark., 1997).

Bitkilerin kök gelişiminde fosforun etkisi önem arz etmektedir. Artan fosfor uygulamasına bağlı olarak kök gelişiminin de artması kökün topraktaki değinme yüzeyini genişletmekte ve böylece bitkilerin ihtiyaç duydukları diğer besin elementlerinden yararlanma oranları da artmaktadır (Marschner, 2008).

Ekim zamanı nohudun tane verimi üzerine etkili olan önemli bir faktördür. En uygun olan ekim zamanından sapmalar ekolojik koşullardaki değişimler sebebiyle, bitkinin gelişimi ve büyümesi üzerine olumsuz bir etki yapmaktadır. Kıyı bölgeleri dışında karasal iklime sahip iç bölgelerde ekim yazlık olarak şubat ayından Mayıs ayına kadar değişen zamanlarda yapılmaktadır. Erken ekimde toprakta fazla nem bulunduğundan, aşırı vejetatif büyüme olmakta ve toprağın suyla fazla doyması sonucu hastalıklar yaygınlaşmakta ve tane verimi düşmektedir. Buna karşılık geç ekimde artan sıcaklıklar nedeniyle sınırlı toprak nemi çimlenmeyi olumsuz yönde etkilemekte ve optimum bitki sıklığından daha az bitki çıkış yapmakta, gelişme dönemlerin kısalması ile verim azalmaktadır.

Türkiye’de nohut ekimi genellikle yazın

yapılmaktadır. Bunda antraknozun etkisini azaltma amacı da etkilidir. Ülke genelinde nohut ekim zamanı bölgelere göre şubat ayı ortasından mayıs ayına kadar değişmektedir. Kıyı bölgelerinde kışlık ekimler de yapılabilmektedir (Yağmur ve Engin 2005).

Bursa ilinde nohut ekilen alan miktarı 17.240 dekar, üretim miktarı 2.546 ton ve dekara nohut verimi ise 148 kg da⁻¹'dir. Gemlik İlçesinde 90 dekar alanda nohut tarımı yapılmaktadır (Anonim, 2018). Bu araştırma, Bursa ilinde alternatif bir ürün olarak Azkan nohut çeşidinin yetiştirilme olanaklarının tespit edilmesini ve bu çeşitten yüksek tane verimi elde edebilmek için farklı fosfor dozlarının verim ve verim komponentleri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışma 2014-2015 yılların da Bursa'nın 24 km güney-batısında yer alan Gemlik ilçesi ekolojik şartlarında çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Materyal olarak Eskişehir Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2009 yılında bölgenin ekolojik şartlarında

yapılan denemeler sonucunda uygun çeşit olarak tescillenen Azkan nohut çeşidi kullanılmıştır. Tescil özelliklerine göre bitki boyu 41-46 cm ve ilk bakla yüksekliği 15-20 cm arasında değişmekte olduğu, dik gelişen, orta derece dallanan, erkenci, kurağa, soğuğa toleranslı bir yemeklik nohut çeşididir. Birleşik yaprak ve salkım çiçek formuna sahip olup, çiçek rengi beyazdır. Koçbaşı tane tipinde ve tane açık bej renkli olup ve bitkide bakla sayısı 24/30 adet/bitki, baklada tane sayısı 1-2 adet olup, 100 tane ağırlığı 42,0-49,0 g. arasında değişir. Antraknoz hastalığına dayanıklıdır. Nohut tarımı yapılan tüm bölgelere önerilmektedir.

Gemlik'te genellikle Akdeniz iklimi hüküm sürüyorsa da Akdeniz ve Karadeniz iklim karakterlerinin karışım bölgesidir. Bilhassa Marmara denizinin tesiri altında mutedillik kazanmaktadır. Yaz kuraklığı Akdeniz rejiminde olduğu kadar şiddetli değildir. Kuzey rüzgârlarına karşı Samanlı dağlarıyla kapalı bulunan Gemlik'te en sıcak ay Temmuz, en soğuk ay ise Şubat'tır. Denemenin yürütüldüğü Gemlik ilçesinin 2014-15 yılı vejetasyon dönemine ilişkin bazı iklim verilerine ait ortalamalar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Gemlik İlçesi ortalama sıcaklık, yağış ve nispi nem miktarları

Table 1. Gemlik District Average temperature, rainfall and relative humidity in the trial years.

Aylar(Months)	Deneme Yılları-Trial Years (2014 -2015)			Uzun Yıllar-Long years (1954- 2013)		
	Sıcaklık (°C) Temperature	Yağış (mm) Precipitation	Nispi Nem Moisture (%)	Sıcaklık (°C) Temperature	Yağış (mm) Precipitation	Nem (%) Moisture
Ocak(January)	0.4-0.6	41.0-66.3	69.2-70.6	0.5	66.3	70.6
Şubat(February)	0.6-0.7	42.8-34.5	69.6-72.4	6.2	72.3	72.4
Mart(March)	5.7-8.4	51.6-59.4	53.8-68.5	8.4	69.8	67.7
Nisan(April)	10.3-11.9	69.2-64.0	68.1-63.0	12.9	64.0	63.6
Mayıs(May)	15.2-17.0	69.8-63.8	59.9-56.2	17.6	43.3	56.2
Haziran(June)	21.8-21.4	13.4-20.6	42.7-44.6	22.4	32.6	44.8
Temmuz(July)	26.9-24.7	13.6-16.2	31.2-37.9	24.6	16.6	37.1
Toplamlar(Sums)	80.9-84.7	301.4-324.8	394.5-413.2	92.6	364.9	412.4
Ortalamalar(Ave.)	11.5-12.1	43.0-46.4	56.3-59.0	13.2	52.1	58.9

*Bursa Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtları

Denemenin yürütüldüğü 2014 yılı Mart ayından Ağustos ayı sonuna kadar geçen zamanda toplam yağış miktarı 43.5 mm olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılında ise aynı zaman aralığın da 44.8 mm ile daha fazla yağış düşmüştür. Ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında ilk yıl ortalama 11.5 °C olarak ölçülmüştür. Bu değer denemenin ikinci yılında 12.1 °C olarak ölçülmüştür. Ortalama nem oranları ise denemenin ilk yılında (%56.3) ikinci yıla göre (%59.2) daha düşük gerçekleşmiştir(Anonim, 2015).

Deneme yerine ait toprakların 0-20 cm derinlikteki kısmından alınarak fiziksel ve kimyasal yönden analiz edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2'de görüldüğü üzere araştırma yeri toprakları killi-tınlı bünyeye sahip olup hafif alkali karakter göstermektedir(pH=7.5). Deneme toprakları organik

madde yönünden fakir alınabilir potasyum açısından zengin, ancak alınabilir fosfor bakımından ise yetersiz bulunmuştur.

Topraktaki tuz içeriği yönünden tuzsuz, pH ise nötre yakın olduğu görülmüştür. Toprağın katmanları organik madde ve azot içeriği bakımından fakir, yarıyaşlı fosfor içeriğinin 0-30 cm derinlikte az olduğu tespit edilmiştir.

Metot

Araştırma, 2014 ve 2015 yıllarında Bursa'nın Gemlik ilçesinde, Tesadüf Blokları Deneme Deseni planına göre kurulmuştur. Denemede, 1 nohut çeşidi (Azkan) x 4 ayrı fosfor dozu (0, 4.0, 6.0, 8.0 kg da⁻¹ P₂O₅ formunda) x 4 tekerrür =16 parsel olacak şekilde planlanmış ve yürütülmüştür. Denemedeki

parsellerde sıralar arası mesafe 35 cm ve parsel toplam alanı 1.75 m x 3 m =5.25 m² olarak 5 sıra halinde düzenlenmiş, hasatta ise yan taraflarından birer sıra, parsel başlardan ise 0.5 m kenar sıra tesiri olarak atıldıktan sonra verim öğelerine ait bazı ölçüm ve tartımlar kalan 1.05 m x 2 m =2.10 m² alan üzerinden tesadüfen seçilen 10 bitkide yapılmıştır. Ekim işlemi sıralar markörle çizildikten sonra çiziler çapa ile 6-8 cm derinleştirilerek m²'ye 45 tohum gelecek şekilde 17-21 Nisan 2014/15 tarihlerinde elle yapılmıştır. İhtiyaç duyuldukça çapa ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Hasatlar birinci yılda 24 Temmuz; ikinci yılda ise 29 Temmuz tarihinde el ile yolunarak yapılmıştır. Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinde bitki boyu, bakla yüksekliği, dal sayısı, bakla sayısı, yüz tane ağırlığı ve dekara dane verimi değerleri ölçülmüştür. Sonuçlar tesadüf blokları deneme planına göre analiz edilmiştir. Oluşan farklı grupların değerlendirilmesinde Duncan (%5) çoklu karşılaştırma testi (Düzcüoğlu ve ark., 1987) ile Costat ve Mstatc paket programlarından yararlanılmıştır.

Çizelge 2. Deneme topraklarının (0-30 cm) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 2. Some physical and chemical properties of the trial area soil(0-30 cm)

Yıllar	Tekstür	Toplam tuz	pH	Kireç	Yarayışlı K (K ₂ O)	Yarayışlı P (P ₂ O ₅)	Organik madde(%)
Years	Texture	Total salt (EC)		CaCO ₃ (%)	Creative K (kg da ⁻¹)	Creative P(kg da ⁻¹)	Organic matter(%)
2014	Kumlu-Tınlı-Killi	0.036	7.4	5.60	174.0	1.70	1.10
2015	Kumlu-Tınlı-Killi	0.047	7.6	5.72	82.0	2.54	1.47

*Van Ticaret Borsası toprak analizi laboratuvarlarında yapılmıştır.

TARTIŞMA ve BULGULAR

Bursa-Gemlik koşullarında Azkan çeşidi ile yapılan denemede artan fosfor dozu uygulamaları sonucunda elde edilen veriler üzerinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre bazı karakterler bakımından yıllar arasında oluşan fark önemli çıktığı için yıllar ayrı değerlendirilmiştir. Oluşan gruplar ve ortalamaları Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

2014-2015 yıllarında parsellere ekimleri yapılan Azkan nohut çeşidinin ortalama 11 günde çıktığı gözlenmiş ve parsellerdeki iki yılın çiçeklenme ortalamasının ise çıkıştan sonraki 44. günde gerçekleştiği kayıt altına alınmıştır.

Ortalama çıkış süresi ve çiçeklenme gün sayısı, Beysarı (2012)'nin yapmış olduğu çalışmaya benzer (Çıkış Süresi: 11. Gün, Çiçeklenme Süresi: 44. Gün)'dir. Erdemci (2012)'nin yaptığı (Çıkış Süresi: 22. gün, Çiçeklenme Süresi: 55. Gün) çalışmadan ise daha

erken çıkış süresi verileri elde edilmiştir.

Denemede kullanılan Azkan nohut çeşidinin olgunlaşma süresi parsellerin ortalamasına göre çıkıştan sonraki 89. günde gerçekleşmiştir.

Azkan nohut çeşidinin ortalama fizyolojik olum süresi, Beysarı (2012)'nin yapmış olduğu çalışmaya yakın (Fizyolojik Olum: 79. Gün), Erdemci (2012)'nin (Fizyolojik Olum:102. Gün) ve Patan (2014)'in yaptığı (Fizyolojik Olum: 108.7 Gün) çalışmalarından daha erken veriler elde edilmiştir.

1. Bitki boyu

Araştırma sonunda elde edilen verilere göre 2014 yılında artan fosfor dozu uygulamalarına bağlı olarak bitki boyları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz, 2015 yılında ise % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Bitki boyu, bakla yüksekliği ve dal sayısına ilişkin oluşan gruplar ve ortalama değerler
Table 3. Plants height, pod height and number of branches and average values of groups formed

Fosfor Dozları Phosphor Doses (kg da ⁻¹)	Bitki Boyu (cm) Plant Height(cm)			İlk Bakla Yüksekliği (cm) First Pod Height (cm)			Dal Sayısı (adet) Number of Branches (pieces)		
	2014	2015	Ort.	2014	2015	Ort.	2014	2015	Ort.
0.0	49.23	47.97b ¹	48.60	29.50	31.32	30.41	3.52c	6.64c	5.08c
4.0	51.27	49.84ab	50.56	29.86	33.42	31.64	5.20b	7.71b	6.45b
6.0	53.43	52.35a	52.89	31.91	32.14	32.02	6.97a	9.60a	8.29a
8.0	52.46	52.14a	52.30	31.52	32.22	31.87	6.84ab	8.71ab	7.76ab
Yıllar Ort. Years Ave.	51.59a	50.57b		30.69b	32.28a		5.63b	8.16a	
LSD _{0.05}	Ö.D. ⁴	2.67* ²		Ö.D. ⁴	Ö.D. ⁴		4.92** ³	1.08** ³	
C.V (%)	4.60	5.09		6.15	9.54		7.51	12.65	

¹ a-d: Aynı sütunda farklı harfleri gösteren ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

²* p<0.05; ³** p<0.01; ⁴ Ö.D.: Önemli değil.

Araştırmanın yapıldığı 2014 ve 2015 yıllarında yetiştirilen Azkan nohut çeşidinin artan fosfor dozu uygulamalarıyla yetiştirilmesinden elde edilen en yüksek bitki boyu ortalamaları her iki yılda dekara 6 kg fosfor uygulanan parsellerden (sırasıyla 53.43-52.35 cm) saptanmıştır. En kısa bitki boyu ise sırasıyla 49.23-47.97 cm ile 0 doz kontrol uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 3).

Nohutta bitki boyu artan fosfor uygulamasına göre değişmektedir. Babagil'in (2011) yaptığı çalışmada bitki boyu değerleri 42.6-49.7 cm arasında iken, Soylu (1999)'nun çalışmasında elde ettiği sonuçlar 33.66-41.89 cm arasında değişmiştir. Araştırmacıların 6 kg da⁻¹ fosfor uygulanan parseldeki bulgular ile bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular uyum göstermektedir.

Bitki boyu çeşit özelliği olarak çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte çevre ve iklim koşullarına, yazlık veya kışlık olma durumuna, yapılan ekim zamanına ve ekimden hasada kadar geçen sürede uygulanan değişik yetiştirme yöntemlerine göre de farklılık göstermektedir.

Bitkide Azkan nohut çeşidinin bitki boyuna ilişkin daha önce yapılan çalışmalarda, Beysarı (2012) 46 cm, Erdemci (2012)'nin yapmış olduğu çalışmada 49.71 cm, Ceran(2015)'in yaptığı çalışmada 46.67 cm, Patan (2014) ise çalışmasında 55.7 cm gibi benzer nitelikte değerler elde etmişlerdir.

2. İlk bakla yüksekliği

Araştırmada elde edilen iki yıllık sonuçlara göre artan fosfor dozu uygulamalarına bağlı olarak her iki yıl için bakla yüksekliği arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemli farklılıklar oluşturmamıştır (Çizelge 3).

Denemede fosfor dozu uygulamaları sonucunda Azkan nohut çeşidinin bakla yüksekliği ortalamaları 2014 yılında 29.50-31.91 cm 2015 yılında ise 31.32-33.42 cm arasında değiştiği bulunmuştur. Çizelge 3 incelendiğinde görüleceği üzere uygulamalar arasında en yüksek ilk bakla yüksekliğinin 2014 yılında 6 kg da⁻¹, 2015 yılında da 4 kg da⁻¹ fosfor uygulanan parsellerde (sırasıyla 31.91-33.42 cm) ölçülmüştür. En düşük bakla yüksekliği ise sırasıyla 29.50-31.32 cm ile gübresiz kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3). Bildirici ve ark (2007) tarafından Canitez-87 nohut çeşidi üzerine yaptıkları çalışmada bakla yüksekliğinin 13.0-33.6 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Karaköy (2008) tarafından yapılan çalışmada bakla yüksekliği 31.5-40.7 cm, Babagil'in (2011) yaptığı çalışmada ise 20.6-27.6 cm olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmalar elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Genel olarak uzun boylu ve vejetatif aksamı büyük olan bitkilerin ilk baklaları da yüksekte oluşmaktadır. Bakla yüksekliği, genetik ve çevre faktörlerinin önemli

ölçüde etkisi altında olduğu diğer bir verim unsurudur (Fehr, 1987). Baklagillerde mekanizasyonla hasat ve harman işlerinde önemli bir parametre olarak kabul edilmektedir (Babagil, 2011). Zeren ve ark. (1991) makineli hasat için en uygun ilk bakla yüksekliğinin 26 ve 30 cm olması gerektiğini bildirmişlerdir. Eser ve ark. (1989) ilk bakla yüksekliğini büyük oranda genetik yapı belirlese de çevreden de oldukça fazla etkilenmektedir. İlk bakla yüksekliği uzun boylu ve vejetatif aksamı fazla olan bitkilerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada uygulanan fosfor dozlarının ilk bakla yüksekliğinde önemli farklılıklar oluşturmadığı tespit edilmiştir. Ancak, bitki boyuna olan etkisi göz önüne alındığında, Azkan nohut çeşidi makineli hasat açısından oldukça önemli olan ilk bakla yüksekliğinin fazla olması, hasadın daha kolay yapılmasına ve tane kayıplarının en aza inmesine imkân sağlamaktadır.

3. Bitkide dal sayısı

2014-15 yılları arasında yürütülen çalışmada artan fosfor dozlarının nohutta dal sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak her iki yılın sonuçlarına göre P<0.01 seviyesinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3'ün incelenmesinden görüleceği üzere artan fosfor dozu uygulamaları ile bitkide dal sayısı ortalamaları 2014 yılında 3.52-6.97 adet arasında değişirken, 2015 yılında ise 6.64-9.60 adet arasında değişmiştir. En yüksek dal sayısı her iki yılda da sırasıyla 6.97-9.60 adet ile 6 kg da⁻¹ uygulanan bitkilerde rastlanmıştır. En düşük dal sayısı ise yıl sırasıyla 3.52-6.64 adet ile kontrol uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 3).

2014 ve 2015 yılı yaz yetiştirme sezonlarında elde edilen sonuçlara göre; 6 kg da⁻¹ olarak uygulanan fosfor dozunun bitkide dal sayısını artırdığı gözlenmiştir.

Bitkide fosforun en önemli görevlerinden biri hücre bölünmesini teşvik etmenin yanı sıra yeni doku oluşumunda etkili bir element olmasıdır. Bu konuda yürütülen bazı çalışmalarda; Vadavia ve ark. (1991) yapmış olduğu nohuda uygulanan fosforun bitkinin dallanmasını arttırdığını belirttikleri çalışma ile Dahiya ve ark. (1993)'ü tarafından yapılan çalışma, elde edilen bu sonuçları destekler niteliktedir.

4. Bakla sayısı

Analiz sonuçları incelendiğinde artan fosfor dozlarının bakla sayısı üzerine etkisi 2014 ve 2015 yıllarının her ikisinde de % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4).

Denemede artan fosfor dozu uygulamalarının bitkide bakla sayısını artırdığı tespit edilmiştir. En yüksek bakla sayısı değeri her iki yılda sırasıyla 26.20-25.03

adet ile 6 kg da⁻¹ fosfor dozu uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bakla sayısı ise 17.72-18.63 adet ile gübresiz kontrol parsellerinde ölçülmüştür (Çizelge 4). Diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarla kıyaslandığında; Bu çalışmada bitkide toplam bakla sayısı açısından benzer sonuçların elde edildiği görülebilir (Anlarsal ve ark., 2000). Vadavia ve ark. (1991) azot ve fosforlu gübrelerin bitkide bakla sayısını

artırdığını bildirmişlerdir. Chhina ve ark. (1991) ise susuz koşullarda verimi yüksek nohut çeşitlerinin ıslahında bitkide bakla sayısı karakterinin üzerinde durulmasının gerektiğini bildirmektedirler. Ayrıca susuz koşullarda çok sayıda bakla oluşturan çeşitler doğal olarak yüksek verimli çeşitlerdir. Bu nedenle kurak şartlarda bu çeşitlerden daha fazla tane verimi elde edilebilir.

Çizelge 4. Bakla sayısı, yüz tane ağırlığı ve dekara tane verimine ilişkin oluşan gruplar ve ortalama değerler
Table 4. Number of plant pods, one hundred grain weight, and decare yield values and related groups and average

Fosfor Dozları Phosphor Doses (kg da ⁻¹)	Bakla Sayısı (adet) Number of Pods (pieces)			Yüz Tane Ağırlığı (gr) Hundred Grain Weight(g)			Dekara Tane Verimi (kg da ⁻¹) Grain Yield (kg da ⁻¹)		
	2014	2015	Ort.	2014	2015	Ort.	2014	2015	Ort.
0.0	17.72c	18.63d	18.17c	43.87	44.29	44.08	168.89c	159.44d	164.16d
4.0	19.45bc	20.65c	20.05bc	44.85	45.73	45.29	180.49b	165.30c	172.89b
6.0	26.20a	25.03a	25.62a	45.13	46.45	45.79	202.45a	197.36a	199.90a
8.0	22.50b	21.98b	22.24b	45.60	45.57	45.58	156.92d	182.45b	169.68c
Yıllar Ort. Years Ave.	21.47b	21.57a		44.86a	45.51b		177.18a	176.13b	
LSD _{0.05}	12.24***	1.34***		Ö.D. ⁴	Ö.D. ⁴		8.39***	5.68***	
C.V (%)	3.10	5.97		4.21	3.44		4.47	3.11	

¹ a-d: Aynı sütunda farklı harfleri gösteren ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

^{2*} p<0.05; ^{3**} p<0.01; ⁴ Ö.D.: Önemli değil.

5. Yüz tane ağırlığı

Çizelge 4'tevaryans analizi sonuçları incelendiğinde, uygulanan fosfor dozu miktarlarının yüz tane ağırlıklarına etkisinin istatistiksel olarak önemli çıkmadığı görülecektir. En yüksek yüz tane ağırlığı değeri 2014 yılında 8 kg da⁻¹ fosfor uygulanan parselden (45.60 g) elde edilirken, 2015 yılında ise 6 kg da⁻¹ fosfor uygulamasından (46.45 g) elde edilmiştir.

Yiğitoğlu (2006) yaptığı araştırmada nohut çeşitlerinin yüz tane ağırlıklarının 36.49-40.28 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Azkan nohut çeşidinin yüz tane ağırlığı değişmemekle birlikte daha önce yapılan çalışmalarda, Beysarı (2012)'nin yapmış olduğu çalışmada 46.72 g, Dinç (2012)'in yapmış olduğu çalışmada 39.66 g gibi benzer ve destekler nitelikte sonuçlar elde etmişlerdir. Az da olsa oluşan farklılığın ekolojik şartlar ve yetiştirme şartlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

6. Dekara tane verimi

Araştırma sonunda elde edilen veriler üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre fosfor dozlarının nohutta dekara tane verimi üzerine etkisi 2014-2015 yıllarının her ikisinde de istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4'den görüleceği üzere araştırmanın her iki yılında artan fosfor dozlarının tane verimini artırdığı tespit edilmiştir. Yıllar itibari ile sırasıyla en yüksek tane verimi 202.45-197.36 kg da⁻¹ ile 6 kg da⁻¹ fosfor doz uygulamasında ölçülmüştür. En düşük dekara tane verimi ise 156.92-159.44 kg da⁻¹ ile birinci yıl 8 kg da⁻¹,

ikinci yıl ise 0.0 kg da⁻¹ fosfor dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Tane verimindeki düzensiz artışların ortaya çıkmasında birinci yılda alınan yağışın düzensiz ve az olması gübre çözünürlüğünün yavaş olmasından kaynaklanmış olabilir. Birinci yılda nohut fosfor dozlarından iyi derecede yararlanamamıştır.

Azkan nohut çeşidinin dekara tane verimine ilişkin daha önce yapılan çalışmalarda; Biçer ve Anlarsal (2004) 121.5-166.6 kg da⁻¹ arasında elde ederken, Babagil (2011) 94.4-138.1 kg da⁻¹ ve Karaköy (2008) ise 91-211.0 kg da⁻¹ arasında elde etmiştir. Tane verimindeki artışların ortaya çıkmasında sulama ve doğru ve yeterli gübre uygulamalarının etkisinin önemli olduğu belirtilmiştir (Dahiya et al., 1993). Özellikle nohut bitkisinde bakla bağlama ve dallanma döneminde yapılan sulamanın verimde ciddi oranda artışlara neden olduğu bilinmektedir (Yağmur ve Engin 2005).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Deneme sonunda elde edilen verilere bakıldığında fosforun bitki beslemede verimi ve kaliteyi belirleyen önemli bir faktör olduğu ortaya çıkmaktadır. Tarımsal üretimde önemli bir girdi olan gübreleme konusunda alternatif uygulamaların önemi giderek artmaktadır.

Çizelge 3 ve 4.'de fosfor gübresi uygulamalarının bitki verimi ve bazı kalite kriterleri üzerine etkileri incelendiğinde; Bitki yüksekliği, ilk bakla yükseklikleri ve yüz tane ağırlıkları istatistiksel olarak önem teşkil etmemiştir. Bunun yanı sıra; dal sayısı, bakla sayısı ve tane verimlerinin istatistiksel

olarak önemli olduğu bulunmuştur. Azkan nohut çeşidinin artan fosfor uygulamalarıyla yetiştirilmesinden elde edilen yıllar itibarı ile sırasıyla en yüksek bitki boyu (53.43-52.35), bakla yüksekliği (31.91-33.42 cm), dal sayısı (6.97-9.60 adet) ve bitkide bakla sayısı (26.2-25.03 adet), olarak 6 kg da⁻¹ fosfor uygulanan parsellerde gözlenmiştir.

Artan fosfor dozu uygulamasının bitkide bakla sayısı üzerine etkisi arasındaki farkın istatistiksel bakımdan önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4). Dekara 6 kg fosforun kullanıldığı parselden diğer parsellere göre daha fazla bakla (26.2-25.03 adet) elde edilmiştir. En yüksek yüz tane ağırlığı; 2014 yılında 8 kg da⁻¹ 2015 yılında ise 6 kg da⁻¹ fosfor uygulanan parsellerden (sırasıyla 45.60-46.45 g) elde edilmiştir.

Uygulanan fosfor dozlarının tane verimine etkisinin her iki yıl için % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür. Her iki yılda dekara 6 kg fosfor uygulanan parsellerden (202.45-197.36 kg da⁻¹) diğer uygulama dozlarına göre daha yüksek verim elde edilmiştir (Çizelge 4).

Yukarıda belirtilen faktörler göz önüne alındığında Bursa ili Gemlik ilçesi koşullarında Azkan nohut çeşidi için uygun olan gübre dozu miktarı 6 kg da⁻¹ olduğu saptanmıştır. Gübre, tarımsal bir girdi olarak önem taşımaktadır. Bu nedenle ekonomik olacak gübre miktarının uygulanması, verimi olumlu yönde arttıracaktır. Azkan nohut çeşidi bitki boyu, bakla yüksekliği ile makineli tarıma imkân sağlarken, antraknoza dayanıklılığı ve verim düzeyi olarak ta yüksek verimli bir çeşit niteliğindedir. Sonuç olarak bu çalışma, Azkan nohut çeşidinin Bursa İli Gemlik ilçesinde birinci ürün olarak yetiştirilmesinin ve ekonomik fosfor gübre uygulaması olarak 6 kg da⁻¹ fosfor (P₂O₅) dozunun dal sayısı, bakla sayısı ve tane verimine faydalı olacağına ve bu amaçla bundan sonra yapılacak olan çalışmalar için önemini ortaya çıkarmaktadır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz N 1994. Evaluation of chickpea lines for resistance to Ascochyta blight. 9 th. Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, s. 261-264.
- Akem C 1999. Ascochyta blight of chickpea: present status and future priorities. International Journal of Pest Management, 45(2): 131-137.
- Aktaş M, Ateş A 1998. Bitkilerde beslenme

- bozuklukları nedenleri tanınmaları. Nurol Matbaacılık A.Ş. Ostim, Ankara.
- Anlarsal AE, Yücel C, Özveren D 2000. Çukurova koşullarında bazı fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde tane verimi ve verimle ilgili özellikler ile bu özellikler arası ilişkilerin saptanması. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24(1): 19-29.
- Anonim 2017. TEPGE. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara, Turkey. www.arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Menu/37/Urun-Raporlari (Access date: 06 Mayıs 2018).
- Anonim 2015. BMİM. Bursa Meteoroloji İşleri Müdürlüğü. Bursa, Turkey.
- Anonim 2018. TÜİK. Turkish Statistical Institute, Ankara, Turkey. www.tuik.gov.tr (Access date: 06 Mayıs 2018).
- Babagil GE 2011. Erzurum ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim özelliklerinin incelenmesi. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26(2): 122-127.
- Beysarı V 2012. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin Bingöl koşullarındaki verim ve adaptasyon koşullarının belirlenmesi. BÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 53s.
- Biçer BT, Anlarsal E 2004. Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi. AÜ. Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 10(4): 389-396.
- Bildirici N, Yılmaz N 2003. The effect of different nitrogen and phosphorus doses and bacteria inoculation (*Rhizobium phaseoli*) on the yield and yield components of field bean (*Phaseolus vulgaris* L.). J. Agron. 4: 207-215.
- Bildirici N, Çiftçi V, Doğan Y 2007. Van-Gevaş sulu koşullarında DAP (Diamonyum Fosfat) gübre dozlarının Canitez-87 nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşidinde verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum.
- Boşgelmez A, Boşgelmez İİ, Savaşçı S, Paşlı N 2001. Ekoloji – II (Toprak), Başkent Klise Matbaacılık, Kızılay, Ankara.
- Ceran F 2015. Farklı zamanlarda ekilen nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. SÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 54s.
- Chhina BS, Verma MM, Brar HS, Batta RK 1991. Relationship of seed yield and some morphological characters in chickpea under rainfed conditions. Tropical-Agriculture(Trinidad and Tobago). 68(4): 337-338.
- Dahiya S, Singh M, Singh M 1993. Relative growth performance of chickpea genotypes to irrigation and

- fertilizers application. Haryana Journal of Agronomy, 9(2): 172-175.
- Dinç A 2014. Türkiye’de tescil edilmiş bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin Van koşullarında verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. YYÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 63s.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1021, Ankara, 295s.
- Erdemci İ 2012. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinin yazlık ve kışlık ekimlerinde bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, 45s.
- Eser D, Geçit HH, Emeklier HY, Kavuncu O 1989. Nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13(2): 246-254.
- Fehr WR 1987. Genotyp-Environment Interaction. Principles of Cultivar Development, Vol: I. Theory and Technique. Macmillan Publishing Company, New York, pp: 247-260s.
- Foth HD 1984. Fundamentals of Soil Science. 7th Edition, John Wiley and Sons, New York.
- Jeschke WD, Holobrada M, Hartung W 1997. Growth of *Zea mays* L. plants with their seminal roots only. Effects on plant development, xylem transport, mineral nutrition and the flow and distribution of abscisic acid (ABA) as a possible shoot to root signal. Journal of Experimental Botany, 48(1): 1229-1239.
- Kaiser WJ, Kusmenoglu, I 1997. Distribution of mating types and the teleomorph of *Ascochyta rabiei* on chickpea in Turkey. Plant Disease, 81, 1284-1287.
- Karaköy T 2008. Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden toplanan bazı yerel nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinin verim ve verimle ilgili özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, 105s.
- Marschner H 2008. Mineral Nutrition of higher plants. Digitgal print. Academic press., 889s.
- McCauley A, Jones C, Jacobsen J 2009. Nutrient Management. Nutrient management module 9 Montana State University Extension Service. Publication, 4449-9, p.1-16.
- Misaghi IJ 1982. Physiology and biochemistry of plant-pathogen interactions. Plenum Press, New York 271pp.
- Nene YL 1982. A review of *Ascochyta* blight of chickpea. Trop. Pest Manage., 28: 61-70.
- Nene YL, Sheila VK, Sharma SB 1996. A world list of chickpea and pigeon pea pathogens. 5 the dn. Patancheru 502 324 Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics. 27p
- UBK 2011. Ulusal Baklagil Konseyi. Türkiye Ziraat Odaları Birliği Baklagil Raporu. http://www.ubk.org.tr/ziraat_rapor.pdf (Erişim tarihi: 22 Mart 2013).
- Özdemir S 2002. Yemeklik Baklagiller. Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Patan F 2014. Tescilli bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu. AÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 71s.
- Plaster EJ 1992. Soil Science and Management. 2nd Edition, Delmar Publishers Inc., Albany, New York, USA.
- Reddy MV, Sing KB 1990. Management of ascochyta blight of chickpea through integration of host plant tolerance and foliar spraying of chlorothalonil. Indian Journal of Plant Pathology, 18: 65-69.
- Silim SN, Saxena MC, Erksine W 1993. Adaptation of lentil to the Mediterranean environment: II. Response to moisture supply. Exp. Agric., 29: 21-28.
- Soylu Ç 1999. Nohut (*Cicer arietinum* L.)’ta bakteri aşılama ve gübrelemenin bazı bitki özelliklerine ve verime olan etkileri. AÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 45s.
- Theodoros M, Plaxton W 1993. Metabolic adaptations of plant respiration to nutritional phosphate deprivation. Plant Physiol, 101: 339-344.
- Vadavia AT, Kalaria KK, Patel JC, Baldha NM 1991. Influence of organic, inorganic and biofertilizers on growth yield on nodulation of chickpea. Indian Journal of Agronomy, 36(2): 263-264.
- Yağmur M, Engin M 2005. Farklı fosfor ve azot dozları ile bakteri aşılamanın nohut (*Cicer arietinum* L.)’un tane verimi ve bazı verim öğeleri ile ham protein oranı üzerine etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (2): 93-102.
- Yiğitoğlu D 2006. Kahramanmaraş koşullarında farklı bitki sıklıklarının kışlık ve yazlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi. ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, 175s.
- Zeren Y, Özcan T, Işık A 1991. Nohut Hasat ve Harman Mekanizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Doğa-Tr. J. of Agriculture and Forestry. 15: 215-223.