

Konya Ekolojisinde Tarımı Yapılan Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) Tarımsal, Teknolojik ve Besinsel Karakterlerinin Belirlenmesi

*Hakan BAYRAK¹, Mustafa ÖNDER²

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): khanbayrak@gmail.com

Öz

Bu araştırma, Konya ekolojisinden toplanan yerel nohut popülasyonları ve çeşitlerinin tarımsal, teknolojik ve besinsel karakterlerinin belirlenmesi amacıyla, 2006 ve 2007 yılları ilkbahar yetiştirme mevsiminde, Konya ili Sarayönü ilçesi merkez İçyer mevkiinde iki farklı araştırma alanında yürütülmüştür. Çalışmada, Konya ekolojisinden toplanan nohut hatlarından seçilen 21 nohut popülasyonu ve beş tescilli nohut çeşidi kullanılmıştır. Materyalde vejetasyon süresi 90.33–105.33 gün, bitki boyu 30.45–40.05 cm, bakla sayısı 20.12–30.42 adet/bitki, tane verimi 78.14–154.12 kg/da, bin tane ağırlığı ise 363.0–512.17 g olarak tespit edilmiştir. Çiçek rengi ise beyaz, beyaz-pembe ve beyaz-mavi olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışmada tanede mineral madde içerikleri mg/kg olarak; fosfor (P) 2257.01–3590.37, potasyum (K) 4698.16–7423.69, magnezyum (Mg) 799.92–1004.43, kalsiyum (Ca) 878.23–1635.85, demir (Fe) 24.44–44.52, bor (B) 223.02–494.73, bakır (Cu) 4.69–8.20, çinko (Zn) 18.58–34.33 şeklinde belirlenmiştir. Çalışmada popülasyon karakterindeki yerel çeşitlerin verim unsurları bakımından önemli farklılıkların bulunduğu ve çeşitler arasındaki genetik varyasyonun oldukça geniş olduğu belirlenmiştir. Bu nedenlerden dolayı bu hatların bölge için yapılacak ıslah çalışmalarında materyal olarak kullanılmasının yararlı olacağı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut (*Cicer arietinum* L.), çeşit, yerel popülasyon, verim unsurları, kalite kriterleri

Determination of Agricultural, Technological and Nutritional Characteristics of Local Populations and Varieties of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivated in Konya Ecological Region

Abstract

This research was conducted to determine agricultural, technological, and nutritional quality characteristics of local populations and varieties of chickpea collected from Konya ecological environment. In this study, 21 chickpea populations collected from Konya and 5 chickpea varieties were used as research materials. According to field research results, the average of two years, number of vegetation days was 90.33–105.33 days, plant height was 30.45–40.05 cm, number of pod per plant was 20.12–30.42, grain yield was 78.14–154.12 kg/da, thousand seed weight was 363–512.17 gr. Flower color was white, white-pink and white-blue. According to the first year results the amount of calcium (Ca) was 878.23–1635.85 mg/kg, the amount of phosphorus (P) was 2257.01–3590.37 mg/kg, the amount of potassium (K) was 4698.16–7423.69 mg/kg, the amount of magnesium (Mg) was 799.92–1004.43 mg/kg, the amount of iron (Fe) was 24.44–44.52 mg/kg, the amount of boron (B) was 223.02–494.73 mg/kg, the amount of copper (Cu) was 4.69–8.20 mg/kg and the amount of zinc (Zn) was 18.58–34.33 mg/kg. At the end of the present research, statistically significant differences were determined between local varieties in terms of yield components. These lines were found to be beneficial for the use of genetic resources for the region.

Keywords: Chickpea (*Cicer arietinum* L.), varieties, local populations, genetic variation

Giriş

Dünya nüfusunun hızla artışı, sınırlı üretim kaynaklarının dengesiz kullanımı ve çevre koşullarındaki değişimler gibi nedenlerden dolayı dünya üzerinde yaklaşık bir milyar kişi açlık çekerken, dünya nüfusunun yarısı dengesiz ve yetersiz beslenmektedir. Bitkisel protein kaynaklarının başında gelen yemeklik baklagiller, dünyada ve ülkemizde tahıllardan sonra en önemli ürün grubunu oluşturur. Yemeklik baklagiller dünyada yaklaşık 77 milyon hektar ekiliş alanına ve 66 milyon tonluk bir üretime sahiptir (FAO, 2015). Yemeklik tane baklagiller, özellikle en önemli bitkisel protein kaynağı olması nedeniyle, sağlıklı ve dengeli beslenme açısından önemini arttırmaktadır. Nohut, besin değeri bakımından en önemli yemeklik tane baklagil bitkilerinden olup tarımı ülkemizde genellikle popülasyon karakterindeki çeşitlerle yapılmaktadır. Bu popülasyonların verim, kalite, hastalık ve zararlılara dayanıklılık durumları belli olmamaktadır. Tarımı ileri ülkelerde ise nohut tarımı standart çeşitlerle yapılmaktadır. Bununla birlikte, ıslah çalışmalarında kullanılabilecek en uygun materyal o bölgenin yerel çeşitleri olmaktadır. Yerel çeşitler uzun yıllar seleksiyona uğramış olduklarından o bölgenin elverişsiz çevre koşullarına karşı dayanıklı olmaktadır. Popülasyonlarda çeşitli şartlara uyabilen genotipler olacağından, bunlar yıllar arasında iklim değişikliklerine kolayca uymaktadır.

Nohut sıcağa ve kurağa dayanıklılığı yanında fakir topraklarda tatminkâr ürün verebilmesi sebebiyle bölgemiz için önemli bir baklagil bitkisidir. Ülkemizde 359.304 ha alanda nohut tarımı yapılmakta olup 460.000 ton ürün elde edilmektedir (verim 128 kg/da). Bu mevcut ekilişin 21.785 ha'ı Konya'da yapılmakta olup 29.093 ton ürün elde edilmektedir (Verim 134 kg/da). Bu ekim alanı ve üretim miktarı ile Konya 3. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2015). Konya ili ülkemiz nohut ekim alanı ve üretimi itibari ile üst sıralarda yer almasına rağmen, ortalama nohut verimi yönünden istenilen seviyede değildir. Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de küresel ısınma sebebiyle kuraklık riski vardır. Orta Anadolu bölgesi kuraklığın en yoğun yaşandığı yerlerden birisidir. Havzada geniş ölçüde kuru tarım sistemi hâkimdir. Kuraklıkla mücadelede en

önemli faktörlerden birisi de dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesidir. Kurağa dayanıklılıkta kültürel uygulamalar kadar bitkinin genetik potansiyeli de önem taşımaktadır. Konya'da mevcut nohut tarımındaki yanlış tohumluk seçiminden kaynaklanan sıkıntıların belirlenmesi ve çözüm yollarının araştırılabilmesi amacıyla tarımı yapılan çok sayıda ilçe ve köylere gidilmiş farklı tarımsal özelliklerdeki popülasyon karakterindeki nohutlar toplanmıştır. Elde edilen bu popülasyonların bölgede tarımının yapılması önerilen tescilli çeşitlerle iki yıllık bir süreçte tarla denemeleri yapılarak çeşitli gözlem ve ölçümler ile verim, verim unsurları ve bazı kalite özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Konya İli Sarayönü ilçesi merkez iç yer mevkiindeki deneme tarlalarında kuru şartlarında yürütülen bu çalışmada Konya ekolojisinde tarımı yapılan nohut genotiplerinin tarımsal, teknolojik ve besinsel karakterlerinin belirlenmesi amacıyla Konya Merkez ve İlçelerine ait nohut tarımının yaygın olarak yapıldığı köyler taranmış ve aynı bölgeden elde edilen morfolojik özellikleri birbirine benzeyen çeşitler elemine edilerek popülasyon karakterindeki 21 Yerel nohut genotipi (popülasyonu) belirlenmiştir. Belirlenen bu genotiplere Konya ekolojisine uygun ve bölgede ekiminin yapılması tavsiye edilen beş adet tescilli çeşit eklenerek, toplam 26 nohut (*Cicer arietinum* L.) popülasyon ve çeşidi üzerinde çalışılmıştır. Her iki çalışma yılında da deneme, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987). Denemenin 1. yılında (2006) ön bitki buğday, 2. yılında (2007) silajlık mısır olup denemeler parsel büyüklüğü 2 m x 3 m = 6 m² olacak şekilde düzenlenmiştir. Deneme alanı her iki yılda da sonbaharda soklu pullukla sürülmüş daha sonra ilkbaharda kazayağı tırmık kombinasyonu ile uygun tohum yatağı hazırlanmıştır. Çalışmanın birinci yılında 11 Nisan, ikinci çalışma yılında 24 Nisan tarihinde ekim yapılmıştır. Tohumlara ekimden önce antraknoza karşı ilaçlama yapılmış ve deneme alanına ekimle birlikte 10 kg DAP gübresi (18 kg/da N, 46 kg/da P₂O₅ saf madde hesabından)

ekimden önce elle uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Daha sonra parsellere markörle 40 cm sıra arası 8–10 cm sıra üzeri mesafe olacak şekilde çiziler açılmış ve bu çizilere tohum elle ekilmiştir. Ekimden sonra toprak yüzeyine yabancı ot ilacı uygulanmıştır. Nohut bitkisi toprak yüzeyine çıktıktan 15–20 gün sonra el çapası ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Uzun yıllık (25) meteorolojik rasat ortalamalarına göre yıllık yağış toplamı 344.7 mm olurken denemenin yapıldığı 2006 yılında 248.5 mm, 2007 yılında 196.5 mm yağış gerçekleşmiştir. Nisan-Ağustos ayları arasındaki beş aylık bitkinin gelişme döneminde düşen yağış miktarı 25 yıllık iklim verilerine göre 132.4 mm, çalışmanın yapıldığı 2006 ve 2007 yıllarında sırasıyla 124 mm ve 29 mm olmuştur. Görüleceği üzere deneme yılında da gerek tüm yıl gerekse gelişme periyodu içerisindeki düşen yağış toplamı uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir. Özellikle 2007 yılında gerek tüm yıl gerekse beş aylık gelişme döneminde düşen yağış miktarı oldukça düşük gerçekleşmiş olup son derece kurak bir dönem ve yıl olmuştur.

Denemenin ilk yılında (2006) çalışmanın yapıldığı tarla toprağı alkalın bir yapıda olup (pH 8,1), tuzsuz (197 µS/cm) ve kireçli (%13.4) topraklar sınıfına girmektedir. Organik maddece fakir (%2.75) olup potasyum (544 mg/kg), kalsiyum (2309 mg/kg), magnezyum (212 mg/kg), sodyum (18 mg/kg), bakır (1.64 mg/kg), demir (2.8 mg/kg), mangan (15.47 mg/kg) gibi besin elementlerinin topraktaki seviyeleri yeterli düzeyde bulunmaktadır. Bununla birlikte fosfor (2.9 mg/kg) ve çinko (0.8 mg/kg) düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında (2007) ise denemenin kurulduğu tarla toprağı alkalın bir yapıda (pH 8.4) olup tuzsuz (185 µS/cm) ve kireçli (%14.3) topraklar sınıfına girmektedir. Organik maddece fakir (%1.9) olup potasyum (565 mg/kg), kalsiyum (2287 mg/kg), magnezyum (225 mg/kg), sodyum (21 mg/kg), bakır (1.24 mg/kg), demir (3.1 mg/kg), mangan (16.01 mg/kg) gibi besin elementlerinin topraktaki seviyeleri yeterli düzeyde bulunmaktadır. Bununla birlikte fosfor (2.8 mg/kg) ve çinko (0.9 mg/kg) bitki besin elementi düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın ilk yılı olan 2006 yılında yağışların yeterli olması nedeniyle sulama yapılmamış 2007 yılında kurulan denemede yağışların oldukça düşük olması sebebiyle çalışmanın akıbeti düşünülerek çiçeklenme başlamadan önce bir kere sulama yapılmıştır. Hasat zamanı çeşitlere bağlı olarak değişmiş ve genellikle bitkiler sararıp alt baklalar kurduğunda hasat yapılmıştır. Hasat çeşitlerin olgunlaşma sürelerine göre değişmekle birlikte 2006 yılında 20 Temmuz tarihinde, 2007 yılında 9 Ağustos tarihinde başlamış ve 15 gün içerisinde tamamlanmıştır. Hasat sırasında parsel kenarlarından 1'er sıra, parsel başlarından da 50'şer cm'lik kısımlar atılmış geriye kalan alandaki bitkiler elle yolunarak hasat edilmiştir.

Bu araştırmada; iki yıllık tarla çalışması sonucunda yılları ayrı bir faktör olarak ele alarak ana parsellere yılları, alt parsellere genotipleri yerleştirerek iki faktörlü (yıl ve genotip) Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Su emme kapasitesi ve besinsel özelliklerin tamamı ise tarla denemelerinin ilk yıl sonuçlarından elde edilen taneler üzerinde yapıldığından bu verilerin istatistikî analizi Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre yapılmıştır. Yapılan tüm istatistikî analizlerde JUMP istatistik paket programı kullanılmıştır. Bu istatistikî analizlerde F değeri önemli çıkan ortalamalar LSD önem testine göre (P<0.05) gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çalışılan verim kriterlerinden vejetasyon süresi, bitki boyu, bakla sayısı, tane verimi ve 100 tane ağırlığı bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistikî olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır.

Yılların ortalaması olarak en uzun vejetasyon süresi 105.33 gün ile Doğanhisar genotipinden elde edilirken bunu 104.17 günlük vejetasyon süresi ile Derebucak ve 102.33 günlük vejetasyon süresi ile Akçin 91 genotipi izlemiştir. En kısa vejetasyon süresi ise 90.33 günlük vejetasyon süresi ile Akşehir genotipinde tespit edilmiştir. Denemenin tertip edildiği ilk yılına oranla ikinci yılında vejetasyon süresi daha uzun gerçekleşmiştir. Bunun muhtemel sebebi yağış durumundaki

düzensizlik neticesinde ortaya çıkan antraknoz hastalığı nedeniyle bitki tam olgunlaşma sürecinde sıkıntılar yaşanması olabilir. İkinci yılda böyle bir durum söz konusu olmamış yağış eksikliği nedeniyle bir defa sulama yapıldığı için vejetasyon süresi daha uzun gerçekleşmiştir. Deneme sonuçlarımız vejetasyon süresi konusunda çalışan araştırmacılardan, Gençkan (1958)'in, 71–86 gün, Eser ve ark. (1989)'nın 84–98 gün, Ağsakallı (1995)'nin 82–117.8 gün, Biçer ve Anlarsal (2003)'in 98–141 gün olarak bildirdikleri sonuçlarla uyushmaktadır.

İki yılın ortalaması olarak en uzun bitki boyu 40.05 cm ile Uzunlu 99 genotipinden elde edilirken bu genotipi 37.35 cm'lik bitki boyu ile Karapınar ve 36.90 cm'lik bitki boyu ile Hatunsaray genotipi izlemiştir. En kısa bitki boyu ise 30.45 cm ile Ahırlı genotipinde ölçülmüştür. Gençkan (1958)'in 18–32 cm, Kumar ve ark. (1981)'nin 34–80 cm, Eser ve ark. (1989)'nin 24.2–42.0 cm, Altınbaş ve Sepetoğlu (2001)'nin 35.340,0 cm, Bakaoğlu ve Ayçiçeği (2002)'nin 22.2–32.8 cm, Biçer ve Anlarsal (2004)'in 16.8–38.3 cm, Öztaş ve ark. (2004)'nin 38–47 cm olarak bildirdikleri bitki boyu değerleri ile çalışma sonuçlarımız uyumluluk göstermektedir. Bunun yanında ölçüm sonuçlarımız ile Önder ve Üçer (1999)'in 43.52–48.06 cm, Eser ve ark. (1989)'nin 24.02–25.53 cm, Anlarsal ve ark. (1999)'nin 67.9–84.2 cm olarak bildirdikleri bitki boyu değerleri arasında farklılıklar görülmektedir. Pundir and Rajagophan (1988), nohudun bitki boyu yüksekliğini çevre faktörlerinden toprağın nem ve besin maddesi muhtevası ile ekim sıklığının etkilediğini bildirmişlerdir. Bakla sayısını ele aldığımızda en yüksek bakla sayısı 30.42 adet/bitki ile Hatunsaray genotipinden elde edilirken bu genotipi 30.23 adet/bitki'lik bakla sayısı ile Gökçe genotipi 29.73 adet/bitki'lik bakla sayısı ile Karapınar genotipi izlemiştir. En düşük bakla sayısı ise 20.12 adet/bitki'lik bakla sayısı ile Derebucak genotipinde tespit edilmiştir. Çalışmanın ilk yılında bitkinin jeneratif döneminde yağın düzensiz yağışlar ve yüksek nem nedeniyle meydana gelen antraknoz hastalığı neticesinde oluşan büyüme stresi bakla oluşumunda sıkıntılar yaşanmasına neden olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında jeneratif dönemde havanın nisbi neminin düşük ve yağışların az olması sebebiyle

antraknoz hastalığı ancak birkaç genotipte çok az zarar vermiş ve bakla tutumunda herhangi bir sıkıntı yaşanmamıştır. Sonuçlarımız, Önder ve Üçer (1999)'in 12.87–28.37 adet/bitki, Öztaş ve ark. (2004)'nin 11.20–36 adet/bitki olarak bildirdikleri bakla sayısı değerleri ile uyumludur. Bakla sayısı çevresel faktörlerden oldukça fazla etkilenmektedir. Ekimin yazlık veya kışlık oluşu, ekim zamanı, genotip karakteri, iklim koşulları, topraktaki nem ve bitki besin maddesi muhteviyatı vb. etmenler bakla sayısını etkilemektedir.

Yılların ortalaması olarak en yüksek tane verimi 154.12 kg/da ile Aziziye 94 genotipinden elde edilirken bu genotipi 145.68 kg/da ile Hadim ve 139.34 kg/da ile Karapınar genotipi izlemiştir. En düşük tane verimi ise 78.14 kg/da ile Er 99 genotipinde tespit edilmiştir. Yaptıkları çalışmalarda tane verimlerini Önder ve Üçer (1999)'in 60.82–136.7, Türk ve ark. (1999)'nin 120.5–237.8 kg/da, Altınbaş ve Sepetoğlu (2001)'nin 123.3–221.5 kg/da, Biçer ve Anlarsal (2004)'in 121.5–166.6 kg/da olarak bildirmişlerdir. Gençkan (1958), Altınbaş ve ark. (1998), Altınbaş ve Sepetoğlu (2001). Çalışmanın ikinci yılında ilk yıla oranla tane veriminde bitki boyu, bakla sayısı, baklada tane sayısı, yaprak sayısı, ilk bakla yüksekliği, 1000 tane ağırlığı, hasat indeksi gibi verim unsurlarındaki artışlarla paralel olarak bir artış tespit edilmiştir. Söz konusu bu verim öğeleriyle tane verimi arasında pozitif bir korelasyon mevcut olduğu ve bu verim öğelerindeki değişimler tane verimini doğrudan etkilediği farklı literatürlerde ifade edilmiştir. (Singh et al. 1990, Jeena and Arora 1999, Sandhu and Mangat 1999, Önder ve Üçer 1999, Arshad et al. 2002 Altınbaş ve Sepetoğlu 2003).

İki yıl ortalaması olarak en yüksek yüz tane ağırlığı 51.22 g ile Hadim genotipinden elde edilirken bu genotipi 48.9 g ile Aziziye 94 ve 48.83 g ile Derebucak genotipleri izlemiştir. En düşük yüz tane ağırlığı ise 36.3 g'lık yüz tane ağırlığı ile Doğanhisar genotipinde tespit edilmiştir. Gençkan (1958)'nin 96–460.16 g, Kumar ve ark. (1981)'nin 85–491 g, Dumbre and Deshmuch (1984)'un 105–390 g, Eser ve ark. (1989)'nin 126–481 g, Jana and Singh (1993)'in 360 g, Akman (1993)'in 225.9–487.6 g, Özdemir ve ark. (1996)'nin 380–480 g, Altınbaş ve ark. (1998)'nin Akdeniz bölgesi için

Çizelge 1. Deneme tarlası topraklarının bazı fiziksel özellikleri ile bazı mikro ve makro besin elementi kompozisyonları

Table 1. Some physical properties of trial field soils and some micro and macro nutrient compositions

Analiz Adı	Birimi	2006		2007	
		Sonuç	Yorum	Sonuç	Yorum
pH (1:25. Toprak: Su)		8.10	Alkalin	8.40	Alkalin
EC (Tuz) (1:5 Toprak: Su)	µS/cm	97.00	Tuzsuz	185.00	Tuzsuz
CaCO ₃ (Kireç)	(%)	13.40	Kireçli	14.30	Kireçli
Organik Madde	(%)	2.75	Fakir	1.90	Fakir
Fosfor (P205)	mg/kg	2.90	Eksik	2.80	Eksik
Potasyum (K)	mg/kg	544.00	Yeterli	565.00	Yeterli
Kalsiyum (Ca)	mg/kg	2309.00	Yeterli	2287.00	Yeterli
Magnezyum (Mg)	mg/kg	212.00	Yeterli	225.00	Yeterli
Sodyum (Na)	mg/kg	18.00	Yeterli	21.00	Yeterli
Bakır (Cu)	mg/kg	1.64	Yeterli	1.24	Yeterli
Demir (Fe)	mg/kg	2.80	Yeterli	3.10	Yeterli
Çinko (Zn)	mg/kg	0.80	Eksik	0.90	Eksik
Mangan (Mn)	mg/kg	15.47	Yeterli	16.01	Yeterli

Analizler Konya Ticaret Borsası laboratuvarlarında yapılmıştır.

geliştirilmiş hatlarda 347–494 g, Latin Amerika için geliştirilmiş hatlarda 350–488 g, Azkan ve ark. (1999)'nın 279.8–555.6 g, Altınbaş ve Sepetoğlu (2001)'nin 401–445 g, Kaçar ve ark. (2004)'nin 318–473.6, Öztaş ve ark. (2004)'nin 290–446.6 g olarak bildirdikleri 1000 tane ağırlıkları ile ilgili veriler çalışma sonuçlarımızla paralellik göstermektedir (Çizelge 1, 2).

Analizi yapılan bütün makro ve mikro elementler bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistikî olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır.

En yüksek kalsiyum miktarı 1635.85 mg/kg ile Akören çeşidinden elde edilirken Akören çeşidini azalan sıra ile Aziziye 94 çeşidi ve Akçin 91 çeşitleri takip etmiştir (Sırası ile 1520.66 mg/kg, 1437.35 mg/kg). En düşük kalsiyum miktarı ise 878.23 mg/kg ile Bozkır çeşidinde belirlenmiştir. Konu ile ilgili literatürler incelendiğinde nohutta kalsiyum değerlerinin oldukça geniş bir aralıkta değiştiği anlaşılmaktadır. Nohutta kalsiyum seviyesi üzerinde analizlerde bulunan araştırmacılardan, Singh et al. (1968), Meiners et al. (1976) Thacker et al. (2002), isimli araştırmacıların 1200–1700 mg/kg, Wang and Daun (2004)'un Avustralya koçbaşı nohutlarda 400–1600 mg/kg, Kanada koçbaşı nohutlarda 805–1443 mg/kg, Patane (2006)'nin 1096 mg/kg olarak tespit ettikleri değerler analiz

sonuçlarımıza yakınlık gösterirken, Sharma ve ark. (1996)'nin 570–600 mg/kg, Ibanez ve ark. (1997)'nin 1540–1780 mg/kg, Iqbal ve ark. (2004)'nin 1970 mg/kg, Patane (2006)'nin 359–623 mg/kg, Haq et al. (2007)'nin 1850–2190 mg/kg, Hanneman (2008)'in 800 mg/kg olarak bildirdikleri değerler çalışma sonuçlarımızla farklılık göstermektedir.

En yüksek fosfor miktarı 3590.37 mg/kg ile Er 99 genotipinden elde edilirken bu genotipi 3439.84 mg/kg ile Doğanhisar ve 3163.94 mg/kg ile Çumra genotipi izlemiştir. En düşük fosfor seviyesi ise 2257.01 mg/kg ile Hadim genotipinde tespit edilmiştir. Singh et al. (1968)'nin Meiners et al. (1976, Wang and Daun (2004)'un Avustralya koçbaşı tip nohutlarda 2400–8300 mg/kg, Kanada koçbaşı tip nohutlarda 2941–8288 mg/kg, Iqbal et al. (2004)'nin 2560 mg/kg, Haq et al. (2007)'nin 2460–2590 mg/kg olarak bildirdikleri tanede fosfor miktarları çalışmamıza yakın sonuçlar olmuştur. Fosforlu gübrelemeler ve bakteri aşılması danedeki fosfor muhteviyatını artırmaktadır (Maurya et al. 1989).

Potasyum miktarlarını incelediğimizde en yüksek 7423.69 mg/kg ile Er 99 genotipinden elde edilirken bu genotipi 6860.45 ile Doğanhisar genotipi ve 6778.87 ile Seydişehir genotipi izlemiştir. En düşük potasyum miktarı ise 4698.16 mg/kg ile Hüyük genotipinde

Bayrak ve Önder "Konya Ekolojisinde Tarımı Yapılan Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerinin (Cicer arietinum L.) Tarımsal, Teknolojik ve Besinsel Karakterlerinin Belirlenmesi"

Çizelge 3.2. Konya Şartlarında Yetiştirilen Yerel Nohut Popülasyonları ve Çeşitlerin Yetiştirme Süresi, Bitki Boyu, Bakla Sayısı, Tane Verimi, 100 Tane Ağırlığı ve Mineral Madde Müteviyatlarına Ait Değerler ve LSD Testi Analiz Sonuçları
Table 3.2. Values of Vegetable Season, Plant Length, Number of Beans, Grain Yield, 100 Grain Weight and Mineral Substance Contents and LSD Test Analysis Results of Local Chickpea Populations and Varieties Grown in Konya Conditions

Genotip	Yetiştirme Süresi (Gün)**		Bitki boyu (Cm)**		Bakla Sayısı (Adet/Bitki)**		Tane Verimi (kg/da)**		100 Tane Ağırlığı (gram)**		Kalsiyum (mg/kg)**		Fosfor (mg/kg)**		Potasyum (mg/kg)**		Magnezyum (mg/kg)**		Bakır (mg/kg)**		Çinko (mg/kg)**		Bor (mg/kg)**		Demir (mg/kg)**		
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	
1-İlgin	88,33 t-x	107,00 c-g	28,70 z	38,00 cd	21,0m-cd	33,70 cd	124,1 f-m	135,5 c-h	39,16 t	42,23 n-r	1117 e-i	2863 c-h	6559 a-e	875,32 b-d	6,56 d-f	26,8 cd	285,87 i-k	43,40 ab									
2-Doğanhisar	100,6hm	110,0 a-d	30,20 v-z	34,20 k-n	16,63 u	27,55 hj	84,02 v-x	121,1 h-n	34,90 v	37,70 u	1187 d-g	3439 ab	6860 ab	916,22 ab	7,58 ab	25,76 c-e	390,67 d-f	33,16 g-i									
3-Ahırılı sıra	88,00 u-x	104,6 d-j	28,90 y-z	32,00 p-u	17,50 t-u	25,70 jk	91,14 t-w	116,6 j-p	45,9 hi	48,03 d-f	989 h-j	2854 c-h	6402 b-f	851,24 b-d	6,87 b-e	22,95 d-i	494,73 a	32,81 g-i									
4-Ereğli	88,33 t-x	92,66 p-v	31,20 s-x	35,30 h-k	19,36 p-t	27,85 hi	103,2 o-u	122,9 g-n	46,033 hi	47,43 fg	1260 c-e	2846 d-i	6073 c-g	854,62 b-d	5,98 f-e	34,33 a	356,22 fg	34,9 g-h									
5Akören	96,00 m-r	97,00 l-q	30,0 w-z	36,40 e-i	22,03 l-n	29,56 fh	132,6 c-i	142,6 b-d	44,86 i-k	46,10 hi	1635 a	2696 g-k	6686b-d	836,91 b-d	6,85 b-e	26,05 c-e	468,91 ab	35,77 e-h									
6-Kadınhanı	93,00 p-u	105,0 d-i	30,30 v-y	37,60 c-f	19,03 q-t	38,16 b	102,7 p-u	141,7 b-d	41,8 p-r	44,0 k-m	1013g-j	2774 f-j	6675 b-e	821,45 cd	7,35 bc	22,64 d-i	259,9 k-m	44,52 a									
7-Altınmekin	90,33 t-w	107,0 c-g	32,70 n-u	33,4m-p	19,60 o-s	29,60 fh	90,32 t-w	104,9 o-t	43,37 l-n	43,98k-m	1334 b-d	3150 b-d	6487, b-e	915,42 ab	7,36 bc	32,94 ab	487,99 a	39,75 b-e									
8-Seydişehir	99,66 n-n	103,0 f-k	29,70 x-z	35,20 l-l	20,20 n-s	34,90 c	85,8 v-w	127,6 d-k	37,33 u	44,86 i-k	967 i-j	2863 c-h	6778 ac	868,52 b-d	6,96 b-d	20,05 g-i	280,16 i-l	32,40 h-j									
9-Beypazarı	99,00 j-o	96,66 l-q	31,30s-w	36,60 d-i	20,76m-r	33,73 cd	93,56 t-w	141,9 b-d	46,53 gh	48,37 d-f	1217 d-f	3047 c-f	6054 c-g	894,08 bc	6,12 e-h	23,95 c-g	412,4 c-e	35,54 e-h									
10-Akşehir	92,66 p-v	88,00 u-x	33,70 k-o	33,1m-q	19,33 p-t	20,9m-q	95,53 t-v	139,3 b-e	45,76 hi	48,46 d-f	1123 d-i	3116 c-e	6561 b-e	893,84 bc	6,51 d-g	24,06 c-g	412,7 c-e	38,67 c-f									
11-Derebucak	103,3e-k	105,0 d-i	27,30 z	36,40 e-i	17,50 t-u	22,73 kl	79,48w-y	108,2 n-s	45,73 h-j	51,93 a	883 j	2377 lm	5950 e-h	818,11 cd	7,43 a-c	18,58 l	413,9 cd	36,02 e-h									
12-Sarayönü	94,00 n-t	99,00 j-o	31,20 t-x	37,80 c-f	22,73 lm	31,76 de	124,3e-m	138,5 c-f	48,3 d-f	48,56 d-f	1026 g-j	2818 e-j	6017 d-h	851,39 b-d	7,15 b-d	20,5 f-i	262,64 kl	32,95 g-i									
13-Derbent	87,00 v-x	105,6c-h	28,40 z1	34,40 j-m	19,66 o-s	22,60 lm	109,3m-r	132,6 c-i	41,96 c-r	44,16k-m	1146 d-i	2849 c-h	6576, b-e	865,75 b-d	6,68 c-f	20,55 f-i	442,22 bc	28,08 j-l									
14-Güneysınır	89,66s-w	99,66 l-n	31,70 q-v	36,20 f-i	22,16 l-n	29,26 gh	118,2 l-o	141,9 b-d	46,73 gh	48,30 d-f	1153 d-i	2614 h-i	6007 d-h	856,8 b-d	6,04 t-h	26,06 c-e	317,77 g-i	34,17 f-h									
15-Karapınar	85,33w-y	108,6 c-f	31,10 u-x	43,60 a	23,83 kl	35,63 c	136,6 c-g	142,0 b-d	47,63 fg	48,90 c-e	1007 g-j	2852 c-h	6669 b-e	872,43 b-d	7,42 a-c	22,65 d-i	277,28 j-l	34,41 f-h									
16-Çumra	82,66 x-y	114,6a-b	32,70 n-t	38,50 c	18,30s-u	38,93 b	69,55 x-y	92,52 t-w	39,20 t	42,9 m-q	1037 f-j	3163 bc	6541 b-e	854,04 b-d	7,07 b-d	25,26 c-f	414,35 cd	40,83 a-d									
17-Bozkır	95,33m-s	103,0 f-k	30,30 v-y	37,70 c-f	18,13s-u	26,60 ij	98,66 q-v	114,0 k-p	42,5 m-q	43,10 n-r	878 j	2342 lm	5316 h-i	801,65 cd	6,73 c-f	18,93 h-i	403,1 c-e	26,91 kl									
18-Hadim	93,00p-u	98,00 k-p	28,30 z2	35,90 g-j	22,73 lm	25,70 jk	136,9 c-g	154,4 ab	51,17 ab	51,28 ab	1105 e-i	2257 m	5679 f-h	805,86 cd	5,45 h-i	22,41 d-i	333,62 gh	26,43 kl									
19-Hüyük	98,33 k-p	92,00 q-v	30,00w-z	37,60 c-f	18,80 r-t	31,60 ef	96,96 q-v	135,1 c-h	48,10 d-f	49,27 cd	1015 g-j	2420 k-m	4698 l	803,63 cd	4,85 l	23,81 c-g	297,6 h-k	24,44 l									
20-Hatunsaray	95,33m-s	109,0 b-e	33,1 m-r	40,70 b	18,80 r-t	42,03 a	86,1 v-w	126,2 e-l	43,96k-m	46,13 h	1166 d-h	2523 j-m	5609 g-h	808,26 cd	5,55 h-i	21,37 e-i	318,69 g-i	29,26 i-k									
21-Yunak	86,00w-y	114,6a-b	31,50 r-w	37,80 c-f	22,56 lm	37,90 b	129,9 c-j	134,5 c-h	41,33 rs	42,13 n-r	983 h-j	2429 k-m	5553 g-h	799,92 d	4,69 l	21,87 e-i	315,51 h-j	33,20 g-i									
22-Gökçe	87,00 v-x	107,0 c-g	32,80 n-s	37,80 c-e	20,66m-r	31,16 eg	124,1e-m	130,4 c-j	41,40 rs	41,57 rs	1107 e-i	2533 i-m	6206 b-g	836,29 b-d	7,63 ab	24,02 c-g	223,02 m	41,77 a-d									
23-Er 99	80,66 y	102,0 g-l	33,60 l-o	36,90 d-g	19,30 q-t	34,46 c	66,7 y	89,5 u-w	40,40 st	41,70 q-r	999 h-j	3590 a	7423 a	1004,43 a	6,86 b-e	22,78 d-i	374,01 ef	42,45 a-c									
24-Uzunlu 99	85,00w-y	106,6 c-g	37,20 c-g	42,90 a	21,4m-p	32,26 de	111,9 l-q	131,5 c-j	44,50 j-l	45,53 h-j	1151 d-i	2915 c-h	6640 b-e	840,62 b-d	8,20 a	23,52 c-h	242,47 lm	41,25 a-d									
25-Aziziy 94	88,33 t-x	115,00 a	32,50 o-u	36,80 d-h	23,96 k	31,90 de	144,5 bc	163,74 a	47,76 e-g	50,03 bc	1520 ab	2992 c-g	6611 b-e	886,74 b-d	5,98 t-h	28,27 bc	479,36 ab	42,28 a-c									
26-Akçın 91	93,66o-u	111,0 a-c	31,90 p-u	34,00 k-o	21,5m-o	34,80 c	108,5 n-s	130,1 c-j	42,9 m-p	44,13k-m	1437 bc	2803 e-j	6031,d-h	836,66 b-d	5,79 g-h	20,13 g-i	485,72 a	37,29 d-g									
LSD Çeşit	4013		1,128		1463		7,1	12,85			183,1	323,15	733,66	67,9	0,773	4787	40553	35,23									

*, %5, **, %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda Singh ve ark. (1968), Meiners et al. (1976), McCarthy et al. (1977) isimli araştırmacıların 7970 mg/kg, Ibanez ve ark. (1997)'nin 8780–9050 mg/kg, Mut ve Gülümser (1998)'in 9290–9680 mg/kg, Wang and Daun (2004)'un Avustralya koçbaşı nohutlarda 2200–11100 mg/kg, Kanada koçbaşı nohutlarda 8160–15800 mg/kg olarak bildirdikleri değerler ile çalışma sonuçlarımız paralellik gösterirken, Iqbal et al. (2004)'nın (tüm bitkide) 11550 mg/kg, Haq et al. (2007)'nin 11090–12720 mg/kg, olarak bildirdikleri analiz sonuçları çalışma sonuçlarımızın üstünde gerçekleşmiştir.

En yüksek magnezyum 1004.43 mg/kg ile Er 99 genotipinden elde edilirken bu genotipi 916.22 mg/kg'lık magnezyum miktarı ile Doğanhisar ve 915.42 mg/kg'lık magnezyum miktarı ile Altınekin genotipi izlemiştir. En düşük magnezyum seviyesi ise 799.92 mg/kg ile Gökçe genotipinden elde edilmiştir. Bakır elementine geldiğimizde ise en yüksek değer 8.20 mg/kg ile Uzunlu 99 genotipinden elde edilirken bu genotipi 7.63 mg/kg ile Yunak genotipi ve 7.58 mg/kg ile Doğanhisar genotipi izlemiştir. Nohutta magnezyum konusunda çalışan araştırmacılardan, Singh et al. (1968), Meiners ve ark. (1976), McCarthy et al. (1977) isimli araştırmacıların 1680 mg/kg, Ibanez et al. (1997)'nin 1220–1280 mg/kg, Poniedziaek et al. (2002)'nin 1412 mg/kg, Ahmad et al. (2002)'nin 1942 mg/kg, Patane (2006)'nin 1890 mg/kg, olarak bildirdikleri veriler çalışma sonuçlarımızın üstünde gerçekleşirken, Iqbal et al. (2004)'nin 460 mg/kg olarak tespit ettikleri değerler ise analiz sonuçlarımızın altında kalmıştır. Bu farklılığın nedeni magnezyumun önemli işlevlerinin (klorofilin yapı maddesi) olmasıyla birlikte topraktaki Mg miktarına göre bitkideki miktarının oldukça değişiklik göstermesi olabilir. Nitekim Gültekin ve Örgün (1994) bitkilerin magnezyumu Mg⁺⁺ iyonları şeklinde aldıklarını ve magnezyumun bitkilerin bünyesinde klorofil moleküllerinin yapı taşı olması ve fosfor metabolizmasındaki görevleri gibi hayati işlevlerinin olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca mg seviyesi düşük topraklarda bitkide de eksikliği görüneceğinden gübre olarak uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bakır elementine geldiğimizde ise en yüksek değer 8.20 mg/kg ile Uzunlu 99

genotipinden elde edilirken bu genotipi 7.63 mg/kg ile Yunak genotipi ve 7.58 mg/kg ile Doğanhisar genotipi izlemiştir. En düşük bakır miktarı ise 4.69 mg/kg ile Gökçe genotipinde belirlenmiştir. Mut ve Gülümser (1998)'in 7.2–12 mg/kg, Ahmad et al. (2002)'nin 9.4–11.9 mg/kg, Wang and Daun (2004)'un Avustralya koçbaşı tip nohutlarda 3–14 mg/kg, Kanada koçbaşı tip nohutlarda 7–14 mg/kg olarak bildirdikleri nohut tanelerindeki bakır miktarları analiz sonuçlarımızla benzerlikler gösterirken, Meiners et al. (1976), Singh et al. (1968), McCarthy et al. (1977) 23 mg/kg, Ibanez et al. (1997)'nin 1212.5 mg/kg, Haq et al. (2007)'nin 10.11–12.2 mg/kg olarak bildirdikleri bakır miktarları çalışma sonuçlarımızın üstünde gerçekleşmiştir. Bu farklılıkların nedeni tanede bakır miktarının geniş bir aralıkta varyasyon göstermesi yanında topraktaki çeşitli mikro ve makro besin elementlerinin miktarlarındaki artışın tanedeki bakır miktarını etkilemesidir. Nitekim Mut ve Gülümser (1998), çinko ve molibden gübrelemesi sonucunda uygulama dozlarındaki artışa paralel olarak nohut tanesindeki bakır miktarının azalış gösterdiğini bildirmişlerdir.

En yüksek çinko 34.33 mg/kg ile Ereğli genotipinden elde edilirken bunu 32.94 mg/kg'lık çinko miktarı ile Altınekin ve 28.27 mg/kg'lık çinko miktarı ile Aziziye 94 genotipi izlemiştir. En düşük çinko ise 18.58 mg/kg ile Derebucak genotipinde tespit edilmiştir. Toprağın çinko muhtevsındaki değişimler bitkideki çinko seviyesini etkilemektedir. Ayrıca toprağa tatbik edilen çinko uygulaması da bitkideki çinko seviyesini arttırmaktadır. Ahmad ve ark. (2002)'nin 27.2 mg/kg, Wang and Daun (2004)'un 21–56 mg/kg olarak bildirdikleri çinko değerleri çalışmamızla paralellik gösterirken, Ibanez et al. (1997)'nin 35.0–35.7 mg/kg, Mut ve Gülümser (1998)'in 32–42 mg/kg, Iqbal et al. (2004)'nin 68 mg/kg, Haq et al. (2007)'nin 3557 mg/kg olarak bildirdikleri değerler çalışma sonuçlarımızın üstünde gerçekleşmiştir.

Bor değerleri 223.02–494.72 mg/kg arasında bir varyasyon göstermekte olup maksimum bor miktarı 494.73 mg/kg ile Ahırılı genotipinde belirlenmiştir. Bu genotipi 487.99 mg/kg ile Altınekin ve 485.72 mg/kg ile Akçin 91 genotipi izlemiştir. Minimum bor ise 223.02 mg/kg ile Yunak genotipinde belirlenmiştir.

Bor bitki bünyesinde karbonhidrat ve protein metabolizmasında polen çimlenmesinde ve polen tüpü büyümesinde önemli roller üstlenmektedir (Marschner, 1995). Borun baklagillerde protein sentezi üzerinde önemli etkisi olduğu bilinmektedir. Bor noksanlığı görülen bitkilerin olgunlaşmış organlarında amonyum halindeki azot, çözünebilir organik azot, aminoasitler ve amidlerin biriktiği buna karşın protein miktarının azaldığı tespit edilmiştir (Scirupture and McHargue 1943). Güneş ve ark (2006) bütün bitki aksamında ortalama bor miktarını Akçin 91 çeşidinde 57 mg/kg, Gökçe çeşidinde 57.3 mg/kg, Uzunlu-99 çeşidinde 32.2 mg/kg, Er-99 çeşidinde 37.9 mg/kg olarak tespit etmişlerdir.

Genotipler arasındaki demir miktarı 24.44–44.52 mg/kg arasında değişmekte olup, en yüksek demir miktarı 44.52 mg/kg ile Kadınhanı genotipinden elde edilirken, bu genotipi 43.40 mg/kg ile Ilgın ve 42.45 mg/kg ile Er 99 genotipi izlemiştir. En düşük demir ise 24.44 mg/kg ile Hüyük genotipinde gözlemlenmiştir. Baklagiller genel anlamda diğer bitkilere göre demirce zengindir. Nohutta demir seviyesini bu konuda analizlerde bulunan araştırmacılar Meinert et al. (1976), Singh et al. (1968), McCarthy et al. (1977) isimli araştırmacılar 69 mg/kg, Ibanez et al. (1997) 44.6–45.1 mg/kg, Mut ve Gülümser (1998) 29–34 mg/kg, Iqbal et al. (2004) 32 mg/kg, Wang and Daun (2004) 43–76 mg/kg, Patane (2006) 42 mg/kg, Haq et al. (2007) 24–37 mg/kg olarak bildirmişlerdir. Söz konusu bu değerler çalışma sonuçlarımızla yakınlık göstermektedir. Bunun yanında Ahmad ve ark. (2002)'nin 51.6 mg/kg olarak bildirdikleri demir miktarı çalışma sonuçlarımızın üstünde gerçekleşmiştir.

Sonuç ve Değerlendirme

Vejetasyon süresi diğerlerine göre daha kısa olan Akşehir (90.33 gün), en uzun bitki boyu (40.05 cm) ile Uzunlu, en fazla bakla sayısı (30.42 adet) ile Hatunsaray, en yüksek tane verimi (154.12 kg/da) ile Aziziye 94, en yüksek yüz tane ağırlığı (51.22 g) ile Hadim genotipi iki yıllık değerlendirmelerde önde gelen genotipler olmuştur.

Nohut genotiplerinin tanelerinde yapılan mineral madde analizi neticesinde;

kalsiyum 878.23 mg/kg ile 1635.85 mg/kg, potasyum 4698.16 mg/kg ile 7423.69 mg/kg, fosfor 2257.01 mg/kg ile 3590.37 mg/kg, magnezyum 799.92 mg/kg ile 1004.43 mg/kg, bor 223.02 mg/kg ile 494.73 mg/kg, bakır 4.69 mg/kg ile 8.20 mg/kg, çinko 18.58 mg/kg ile 34.33 mg/kg, demir 24.44 mg/kg ile 44.52 mg/kg) arasında gerçekleşmiştir.

İncelenen tüm bu özellikler bakımından istatistiksel manada (%1) önemli farklılıklar olduğu ve genotipler arasında genetik varyasyonun yüksek olduğu belirlenmiştir. İncelenen bu özellikler nohut ıslahın en önemli amaçlarından olan verim, erkencilik ve makinalı hasata uygunluk ve besin değeri ve kalitesi için belirleyici özelliklerdir. Arica kullanılan genotipler bölgenin yerel popülasyonları olup bölgeye adapte olmuş hatlar olup bu nedenle hastalıklar ile çevre ve iklim şartlarındaki olumsuzluklara karşı toleransları diğer çeşit ve genotiplere göre yüksek olacaktır. Bu nedenle yürütülen ıslah çalışmalarında karakterizasyonu yapılan bu genotiplerin kullanılmasının yararlı olabileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Ağsakallı A., 1995. Farklı ekim sıklığı ve fosfor dozlarının bazı nohut genotiplerinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. (Basılmamış) Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum
- Ahmad M., Hussain M., Shafique M., 2002. Important Macro and Microelements in Chickpea and Lentil Nuclear Institute for Agriculture and Biology (Niab). The Nucleus, 39 (1-2) 101-105
- Akman B., 1993. Bursa Ekolojik Koşullarına Uyan Nohut (*Cicer arietinum* L) Hatlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enst., Bursa
- Altınbaş M., Sepetoğlu H., 2001. Yeni geliştirilen nohut hatlarının Bornova koşullarında verim ve bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 38 (2-3):39-46
- Anonymous, 2016. TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2016 <http://www.tuik.gov.tr>
- Arshad M., Bakhsh A., Bashir M., Haqqani A.M., 2002. Determining The Heritability and Relationship Between Yield and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Pakistan Journal of Bot., 34 (3), 237-245
- Azkan N., Kaçar O, Doğangüzel, E., Sincik M., Çöplü N., 1999. Bursa ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının nohut hat ve çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemlik Tane Baklagiller, 15-18 Kasım 1999. Cilt 3, s.318-323

- Bakaoğlu A., Ayçiçeği M., 2002. Bingöl ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. F. Ü. Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (1), 107-113
- Biçer B.T., Anlarsal A.E., 2004. Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10 (4), 389-396
- Cinsoy A.S., Açıkgöz N., Yaman M., Kıtık A., 1997. Ege bölgesinden toplanan nohut (*Cicer arietinum* L.) genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu kantitatif karakterler. Anadolu, J of AARI, 7 (1), 1-14
- Dumbre A. D., Deshmuch R. B., 1984. Genetic Divergence in Chickpea, International Chickpea Newsletter, 10, 6-7
- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O., Gürbüz F., 1987. Araştırma ve deneme metotları (İstatistik Metotları 2). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1021, Ders Kitabı N. 295, Ankara, 381s
- Eser D., Geçit H. H., Emeklier H. Y., Kavuncu O., 1989. Nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. TUBİTAK Tarım ve Ormanlık Dergisi. Cilt 13(2):246-254, Ankara
- Gençkan S., 1958. Türkiye'nin önemli nohut çeşitlerinin başlıca vasıfları üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No :1. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir
- Gültekin A.H., Örgün Y., 1994. Tarım Toprağında Bitki Besleyici Elementlerin Rolü, Ekoloji Çevre Dergisi, 13, 27-32
- Gunes A., Cicek N., Inal A., Alpaslan M., Eraslan F., Guneri E., Guzelordu T., 2006. Genotypic response of chickpea (*Cicer arietinum* L) cultivars to drought stress implemented at pre- and post-anthesis stages and its relations with nutrient uptake and efficiency. Department of Soil Science and Plant Nutrition, Faculty of Agriculture, Ankara University, Ankara, Turkey. Plant Soil Environ., 52, 2006 (8): 368-376
- Hegarty, T.W., 1973. Temperature relations of germination of field. In: Heydecker, W., (Ed.) Seed Ecology, London: Butterworths, 411-31
- Haq M.Z.U., Iqbal S., Shakeel A., İmran M., Niaz A., Bhangar M., 2007. Nutritional and compositional study of Desi Chickpea (*Cicer arietinum* L) Cultivars grown in Punjab. Pakistan Food Chemistry, Volume 105, Issue 4, pp.1357-1363. doi: 10.1016/j.foodchem.2007.05.004
- Henneman A., 2008. Singing Praises of Beans. University of Nebraska Lincoln, Ne 6828/ (401)441-7180. <http://lancaster.unl.edu/food>
- Ibanez M.V., Rincon F., Amaro M., Martínez B., 1997. Intrinsic Variability of Mineral Composition of Chickpea (*Cicer arietinum* L). Food Chemistry, Vol 63 (1): 55-60. doi: 10.1016/S0308-8146(97)00221-5
- Iqbal A., Khalil N., Ateeq N., Sayyar Khan M., 2006. Nutritional quality of important food legumes. Food Chem. 97(2): 331-335
- Jana S., Singh K.B., 1993. Evidence of Geographical Divergence in Kabuli Chickpea From Germplasm Evaluation Data. Crop Sci. 33: 626-632
- Jeena A.S, Arora P.P. 1999. Selection indicate in chickpea. Agricultural and Biological Research. 15 (1-2), 55-58
- Kaçar, O., Çakmak F., Çöplü N., Azkan N., 2004. Bursa koşullarında bazı kuru fasulye çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 18(1): 207-218
- Kayıtmazbatır N., 1978. Konya Ovası'nda yetiştirilecek nohut çeşitleri. T.C. Köy İşleri ve Koop. Bak. Topraksu Genel Müd. Konya Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Müd. Yay. Genel Yayın No: 66, Rapor Seri no:52, Konya
- Kumar J., Bahi P. N., Mehra R. B., Raju D. B., 1981. Variability in chickpea. ICRISAT International Chickpea Newsletter. No:5: 3-4
- Marschner, H., 2011. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, 3. ed. Academic Press, New York. pp.379-396
- Maurya B.R., Sanoria C.L., Ram P.C., 1989. Combined Culture Treatment Enhances Nodulation, Yield and Quality of Chickpea. Soil and Fertilizers. Vol.52. No:1
- Mccarthy M.A., Murphy E.W., Ritchey S.J., Washburn P.C., 1977. Mineral Content of Legumes as Related to Nutrition Labeling. Food Technol. 31 (2) :86-91
- Meiners C.R., Derise N.L., Lau H.C., Ritchey S.J., Murphy E.W., 1976. Proximate Composition and Yield of Raw and Cooked Mature Dry Legumes. J. Agric. Food Chem. 24:1122-1126
- Mut Z., Gülümser A., 2005. Bakteri Aşılması ile Birlikte Çinko ve Molibden Uygulamasının Damla-89 Nohut Çeşidinin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(2) s: 1-10
- Müderiszade H.Ö. 1996. İri ve orta taneli nohutlarda büyüme verim ve verim öğeleri ile bunlar arasındaki ilişkiler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi s.35
- Önder M., Üçer F.B., 1999. Konya ekolojik şartlarında bazı nohut çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı 13 (18) :1-8
- Özdemir S., Mart D. ve Anlarsal A.E., 1996. Değişik Ekim Sıklığı Uygulamasının Üç Nohut Çeşidinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.11 (1):175-184
- Öztaş E., Bucak B., AL V., Kahraman A. 2004. Farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin Harran ovası koşullarında kışa dayanıklılık, verim ve diğer özelliklerinin belirlenmesi HR. Ü. Z. F. Dergisi, 2007, 11 (3/4):81- 85
- Patane C., 2005. Variation and Relationships Among Some Nutritional Traits in Sicilian Genotypes of Chickpea (*Cicer Arietinum* L.) CNR Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (Isafom), Sezione di Catania Via Valdisavioia, 5-95123 Catania, Italy

- Poniedziaek M., Jedryszczyk E., Sekara A., Dziamba S., Bobrowska B., Skowera B., 2002. The Effect of Locality and Sowing Terms on the Content of Some Elements in Chickpea Seeds (*Cicer arietinum* L.). *Folia Horticulturae* V. 14(2) p. 113-118
- Pundir R.P.S., Rajagopalan C.K., 1988. Collection of chickpea germplasm in Tamil Nadu, India. *Plant Breeding Abstracts*, 58 (5): 391
- Sandhu J.S., Mangat N.S., 1999. Correlation Path Analysis in Late Sown Chickpea. *Plant Breeding Abstracts*, 6 (10): 1435
- Saxena N.P., Kapoor S.N., Bisht, D.S., 1983. Emergence of chickpea seedlings of sub-optimal moisture. *International Chickpea Newsletter*, 9 : 12-14
- Scripture P.N., Mchague J.S., 1943. Effect of Boron Deficiency on the Soluble Nitrogen and Carbohydrate Content of Alfalfa. *J. Amer. Soc. Argon.* 35: 988-992
- Sharma A., Jood S., Sehgal S., 1996. Antinutrients (Phytic Acid, Polyphenols) and Minerals (Ca, Fe) Availability (In Vitro) of Chickpea and Lentil Cultivars. *Nahrung* 40 Nr. 4, 182-184. D-69451
- Singh K.B., Bejiga G, Malhotra R.S., 1990. Associations of some characters with seed yield in chickpea collection. *Euphytica*, 49, 83-88
- Singh S., Singh H.D., Sikka K.C. 1968. Distribution of Nutrients in Anatomical Parts of Common Indian Pulses. *Cereal Chem.* 45, 13-18
- Summerfield R.J., Minchin F.R., Roberts E.H., Hadley, P., 1980. The effects of photoperiod and air temperature on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in proceedings of International Workshop of Chickpea Improvement. ICRISAT, Patancheru, India, 121-149
- Türk Z., Çiftçi V., Atıkyılmaz N., 1999. Güneydoğu Anadolu Koşullarında Verimli Nohut Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, 1. GAP Kongresi 26-28 Mayıs, 1999, 2. Cilt 783-788, Şanlıurfa
- Thacker P.A., Qiao S., Racz V.J., 2002. Comparison of the Nutrient Digestibility of Desi and Kabuli Chickpeas Fed to Swine. *J Sci Food Agric* 82:1312-1318. doi: 10.1002/Jsfa.1174
- Wang N., Daun J.K., 2004. The Chemical Composition and Nutritive Value of Canadian Pulses. *Canadian Grain Commission (Cgc)*, pp.19-29
- Yürür N., Karasu A., 1997. Ekim zamanının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un bazı agronomik özelliklerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (1995). 11: 95-107, Bursa