



Potasyum Uygulamasının Farklı Nohut Çeşitlerinde Verim, Verim Öğeleri ve Nodülasyona Etkileri

Murat ERMAN^{1*}

Fatih ÇIĞ¹

Mustafa ÇELİK²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

²Van Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü, Van, Türkiye

*Sorumlu Yazar:

E-mail: merman56@hotmail.com

Geliş Tarihi: 30 Mart 2012

Kabul Tarihi: 15 Mayıs 2012

Özet

Araştırma, Van ekolojik koşullarında farklı nohut çeşitlerinde (Aziziye-94, Gökçe, Işık-05 ve Yaşa-05) potasyum (kontrol ve 5 kg K₂O/da) uygulamasının verim, verim öğeleri ve nodülasyona etkilerini belirlemek amacıyla 2009 ve 2010 yıllarında yapılmıştır. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada, bitki boyu, kök ve gövde kuru ağırlığı, bitkide nodül sayısı, bitkide bakla sayısı, tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, yüz tane ağırlığı ile protein oranı incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre potasyum uygulaması, incelenen özelliklerle ilgili olarak önemli artışlar sağlamıştır. En yüksek tane verimleri 2009 yılında 83.7 kg/da, 2010 yılında da 116.9 kg/da ile 5 kg K₂O/da uygulamasından elde edilmiştir. İncelenen özellikler bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli farklar meydana gelmiştir. En yüksek tane verimi 2009 yılında 85.7 kg/da, 2010 yılında da 126.3 kg/da ile Gökçe çeşidinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, Potasyum, Çeşit, Verim, Verim öğeleri

The Effect of Potassium on the Yield, Yield Components and Nodulation in Different Chickpea Cultivars

Abstract

The study was conducted to determine the effect of potassium (control, and 5 kg K₂O/da) on the yield, yield components and nodulation in different chickpea cultivars (Aziziye-94, Gökçe, Işık-05 and Yaşa-05) in 2009 and 2010. Trials were laid out in a split plot design with three replications. In the study were investigated yield and yield components such as plant height, root and shoot dry weight per plant, nodules number per plant, pod number per plant, seed yield, biological yield, harvest index, 100-seed weight and protein rate in seed. According to the results, potassium application as well as different cultivars proved significantly increases in yield and yield components. The highest seed yields in 2009 and 2010 were obtained from 5 kg K₂O/da application with 83.7 kg/da and 116.9 kg/da, respectively. Similarly the highest seed yields were obtained from cv Gökçe with 85.7 kg/da and 126.3 kg/da in 2009 and 2010, respectively.

Key Words: Chickpea, Potassium, Cultivar, Yield, Yield attributes

GİRİŞ

Ülkemizde nohut genellikle yıllık yağışı düşük kuru tarım alanlarında sulama yapılmadan, yağışlarla toprakta biriktirilen nemden yararlanarak yetiştirilmektedir. Bu nedenle yağışlara bağlı olarak verim yıllara göre önemli dalgalanmalar göstermektedir. Verim potansiyeli yüksek olmasına karşılık, ülkemizde nohudun verimi düşüktür. Bunun nedeni farklı ekolojik özelliklere sahip bölgeler için uygun ekim zamanı, ekim sıklığı, gübreleme gibi yetiştirme gereksinimlerinin belirlenmemiş olmasıdır. Bu durumda diğer girdiler karşılanırsa bile yüksek potansiyel verimin gerçekleşmesi mümkün olmayabilir [10].

Nohut yetiştiriciliğinde verimi arttırmada bölgenin ekolojik koşullarına uyum sağlamış çeşitlerin belirlenmesi önemli bir faktör olarak görülmektedir. Çeşit özellikleri daha çok çeşidin genetik yapısı ile ilgilidir. Yetiştirildiği bölgenin iklim ve toprak özelliklerine adaptasyon kabiliyeti, kök sisteminin topraktaki besin maddelerinden ve sudan yararlanabilme özelliği, toprak üstü aksamının yüksek verim ve kalite sağlama özelliklerine sahip olması yanı sıra hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olması başlıca çeşit özelliklerini ifade etmektedir.

Nohut yetiştiriciliğinde verimi arttırmada diğer önemli bir faktör de bitkinin besin maddesi ihtiyacının

karşılanmasıdır. Toprakta besin elementlerinin sınır değerlerinin altında olması verimi sınırlayan ve kaliteyi düşüren önemli nedenlerdendir. Makro besin elementlerinden olan potasyum, baklagillerde yüksek verim ve protein oranı üzerine önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca potasyumun bitki metabolizması üzerine de önemli etkileri vardır. Baklagillerin potasyuma diğer bitkilerden daha fazla gereksinmesi olduğundan, yüksek potaslı topraklarda bile potaslı gübreleme ekonomik olmaktadır. Verim ve kalite üzerine olduğu gibi potasyumun nodül oluşumu, azot fiksasyonu ve bitki gelişimi üzerine de olumlu etkileri bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar potasyumun konukçu bitkinin gelişmesini arttırarak simbiyosis üzerine dolaylı bir etkide bulunduğunu ileri sürerken, bazıları da azot fiksasyonunun, potasyumun bulunmadığı koşullarda fosfor tarafından teşvik edilemediğini ve potasyumun bitkinin yeşil kısımlarından nodüllere karbonhidrat naklini arttırdığını belirtmişlerdir [6]. Bu bakımdan nohut yetiştirilen alanlarda farklı çeşitlerde potasyumun verim ve nodülasyon üzerine etkisinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada *Rhizobium* bakterisi aşılması yapılmış farklı nohut çeşitlerinde potasyum uygulamasının verim, verim öğeleri ve nodülasyon üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Deneme, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında 2009 ve 2010 yıllarında yazlık olarak yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı bölgede, bitki yetiştiriciliği yönünden önemli olan bazı iklim faktörleri bakımından uzun yıllar ortalaması ile 2009 ve 2010 yıllarına ait değerler Tablo 1'de verilmiştir. Her iki deneme yılında da araştırmanın yapıldığı bölgede yetiştirme sezonundaki yağış miktarı, uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir. 2010 yetiştirme sezonunda daha fazla yağış düşmüştür. 2009 yetiştirme sezonunda ortalama sıcaklık, uzun yıllar ortalamasının altında, 2010 yılında ise üzerinde

olmuştur. Her iki yetiştirme sezonunda da nispi nem, uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir [1].

Araştırmanın yapıldığı deneme alanlarında farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Toprak analiz sonuçlarına incelendiğinde, araştırma alanından alınan toprak örneklerinin kili-tınlı bünyeli, alkalik reaksiyonlu, organik madde içerikleri çok az, kireç içeriği bakımından fazla kireçli, tuzsuz, potasyum içeriğinin ise yeterli olduğu tespit edilmiştir. Fosfor içeriği 0-20 cm'de yeterli düzeyde iken, 20-40 cm'de ise noksan olarak belirlenmiştir [3]. Araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü uygulama arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada tescilli nohut çeşitlerinden Aziziye-94, Gökçe, Işık-05 ve Yaşa-05 çeşitleri kullanılmıştır. Tohumlar Geçit Kuşağı ve Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitülerinden temin edilmiştir. Çeşitlere ait bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

Aziziye-94: Yarı dik gelişme formunda, tane kabuğu rengi açık bej, çiçek rengi beyaz, tane tipi koçbaşı, 100 tane ağırlığı 50 g ve hasat olum süresi 124 gündür. Antraknoz hastalığına toleranslı.

Gökçe: Dik gelişme formunda, tane kabuğu rengi krem, çiçek rengi beyaz, tane tipi koçbaşı, 100 tane ağırlığı 45-47 g ve hasat olum süresi 105-110 gündür. Erkenci, Kurağa ve yatmaya dayanıklı, Tane dökmeyen bir çeşittir. Antraknoz hastalığına orta dayanıklıdır.

Yaşa-05: Dik gelişme formunda, tane kabuğu rengi açık bej, çiçek rengi beyaz, tane tipi koçbaşı, 100 tane ağırlığı 35-45 g ve hasat olum süresi 100-105 gündür. Antraknoz hastalığına dayanıklı, kök ve solgunluk hastalıklarına toleranslıdır.

Işık-05: Dik gelişme formunda, tane kabuğu rengi açık bej, çiçek rengi beyaz, tane tipi koçbaşı, 100 tane ağırlığı 45-50 g ve hasat olum süresi 105-110 gündür. Antraknoz, kök ve solgunluk hastalıklarına toleranslıdır.

Denemede tohumları aşılama, nohutta nodül oluşturan *Mesorhizobium ciceri* suşlarının karışımından oluşan peat kültürü kullanılmıştır.

Tablo 1. Van ilinde uzun yıllar ortalaması ile 2009 ve 2010 yıllarına ait bazı iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Nispi nem (%)		
	2008	2009	UYO	2008	2009	UYO	2008	2009	UYO
Nisan	24.8	47.1	56.6	10.5	6.5	7.4	52.2	57.0	62.0
Mayıs	39.9	31.9	45.0	12.3	13.2	13.0	51.1	46.4	56.0
Haziran	2.1	27.1	18.5	19.5	17.6	18.0	41.9	47.8	50.0
Temmuz	11.1	21.2	5.2	22.7	21.2	22.2	32.8	44.0	44.0
Toplam	76.9	127.3	125.7						
Ort.				17.8	14.6	15.2	43.1	48.8	53.0

Tablo 2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür Sınıfı	pH (1:2.5 su)	Kireç (%)	Fosfor (ppm)	Potasyum (ppm)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)
20-40	29.8	3.0	40.2	Killi-Tınlı	8.65	13.2	4.22	481	1.81	0.019

Kullanılan bakteri kültürü, Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. İnorganik gübrelerden azot ve fosfor kaynağı olarak DAP ve potasyum kaynağı olarak K₂O₄ gübreleri kullanılmıştır.

Denemeler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parsellere potasyum dozları (0 ve 5 kg K₂O/da), alt parsellere ise çeşitler (Aziziye 94, Gökçe, Işık 05 ve Yaşa 05) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Denemelerin yürütüldüğü tarla, sonbaharda pullukla derin işleme yapıldıktan sonra ilkbaharda ikileme yapılmak suretiyle ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim normu metrekarede 60 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Gübre miktarı 14 kg DAP/da hesabıyla belirlenmiştir. Gübre, tüm parsellere ekimle birlikte serpmeye olarak verilmiş ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Ekim, 9 Nisan 2009 ve 11 Nisan 2010 tarihlerinde yapılmıştır. Ekimden önce tohumlar %2'lik şekerli su ve önerilen dozda (500 g/50 kg tohum) *Rhizobium* bakteri kültürü kullanılarak aşılanmıştır. Denemede 5 m x 1.5 m =7.5 m² büyüklüğündeki parsellere 30 cm sıra arası mesafe ile markörle tohum yatağı açıldıktan sonra elle ekim yapılmıştır. Denemede bloklar ve parseller arasında 1.5 m mesafe bırakılmıştır. Deneme kuru tarım koşullarında yürütüldüğünden sulama yapılmamıştır. Deneme süresince yabancı otlarla elle yolma ve çapalama şeklinde 2 kez mücadele yapılmıştır. Hasat, bitkilerin sararmaya başladığı 25 Temmuz 2009 ve 22 Temmuz 2010 tarihlerinde elle yapılmıştır. Hasatta kenarlardan birer sıra parsel başlarından ise 50'şer cm kenar tesiri olarak ayrılarak, değerlendirilmeler kalan alan üzerinden yapılmıştır.

Bitkilerde *Rhizobium* bakterilerinin etkinliğini belirlemek için tam çiçeklenme döneminde her parselden 5 bitki kökleri ile birlikte dikkatli bir şekilde sökülmüş ve bu bitkilerde nodül sayısı ile kök ve gövde kuru ağırlığı belirlenmiştir. Hasat döneminde ise her parselden tesadüfen alınan 10 bitkide verim ölçeleri olarak; bitki boyu ve bitkide bakla sayısı gözlemleri alınmıştır. Ayrıca her parselde hasattan sonra tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi ve 100 tane ağırlığı belirlenmiştir. 100 tane ağırlığı elde edilen tanelerde protein oranı Kjehldahl yöntemine göre belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı nohut çeşitlerinde potasyum uygulamasının büyüme, verim ve nodülasyon üzerine etkisini belirlemek üzere yürütülen bu çalışmadan elde edilen verilerin istatistik analizleri sonucunda yıllar arasında, çeşitler arasında ve potasyum uygulamaları arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir (Tablo 3 ve 4). Yıllar arasındaki farklar önemli olduğundan yıllar bağımsız olarak analiz edilmiştir. İklim koşullarının daha uygun olduğu 2010 yılında incelenen özelliklerle ilgili olarak daha yüksek değerler elde edilmiştir.

İncelenen özelliklere ve yıllara bağlı olarak çeşitler arasında önemli farklılıklar oluşmuştur. 2009 yılında

bitki boyu, 100-tane ağırlığı, hasat indeksi ve kök kuru ağırlığı bakımından Aziziye-94 çeşidi en yüksek değerlere sahip olurken, bitkide bakla sayısı, tane verimi, biyolojik verim ve gövde kuru ağırlığı bakımından Gökçe çeşidi en yüksek değerlere sahip olmuştur. Bitkide nodül sayısı ve protein oranı bakımından ise Işık-05 çeşidi daha yüksek değerler vermiştir. 2010 yılında ise bitki boyu, bakla sayısı, tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi ve gövde kuru ağırlığı bakımından en yüksek değerler Gökçe çeşidinden elde edilirken, 100-tane ağırlığı ve kök kuru ağırlığı bakımından Aziziye-94 çeşidinden ve bitkide nodül sayısı ve protein oranı bakımından ise Işık-05 çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 3 ve 4). Çeşitlerin farklı genetik yapıya sahip olmaları çevre faktörlerine tepkilerinin farklı olmasına neden olmaktadır.

Tomar ve ark., [11] farklı nohut çeşitlerinde potasyum uygulamasının etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, büyüme özellikleri bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Potasyum uygulamasının nohut çeşitlerinde incelenen özelliklere etkisi her iki deneme yılında da benzer bir eğilim göstermiş ve söz konusu özelliklerle ilgili olarak önemli artışlar sağlamıştır. Bununla birlikte yağışın ve ortalama sıcaklığın daha düşük olduğu 2009 yılında potasyum uygulamasının bitki boyu, hasat indeksi ve kök kuru ağırlığına; 2010 yılında ise yalnızca hasat indeksine etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 3 ve 4).

Bu sonuç, yağışın yüksek olduğu yıllarda potasyumun etkisinin arttığını göstermektedir. Potasyum uygulamasının bitkide bakla sayısını artırıcı etkisi, toprak verimliliğini iyileştirici etkide bulunmasından [4] ve özellikle kuru tarım alanlarında su stresinin olumsuz etkilerini gidermede sağladığı avantajlardan [7] kaynaklanmış olabilir. Potasyum uygulamasının nohutta büyüme ve verim parametrelerinde artışlara neden olduğu başka araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir [5, 9, 8, 2]. Çalışmadan elde edilen bulgular, araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışma, bölgede nohut tarımının yapıldığı alanlarda potasyum uygulamasının verim, nodülasyon ve kalite üzerine olumlu etkilere sahip olduğunu ve üreticilerin azot ve fosfor gübrelemesine ilaveten potasyum gübrelemesi yapmalarının da yararlı olacağını göstermektedir. Potasyum uygulamasında verim ve verim ölçeleri ile ilgili önemli artışların elde edilmesi, ülkemizde yaygın bir uygulama olan potasyumlu gübrelemenin yapılmamasının, özellikle potasyum uygulamasına olumlu yanıt veren nohut gibi ürünlerin yetiştiriciliğinde sağlıklı bir uygulama olmadığını ortaya koymaktadır.

Bununla beraber, incelenen özellikler bakımından özellikle tane verimi ve bitkide nodül sayısı bakımından her iki yılda da 5 kg K₂O/da uygulamasının kontrole göre daha yüksek değerler vermesi, bu çalışmanın daha yüksek dozlarla devam ettirilmesinin yararlı olacağı sonucunu da desteklemektedir.

Tablo 3. Potasyum uygulamasının farklı nohut çeşitlerinde büyüme özelliklerine ve protein oranına etkisi (2009 ve 2010)

Uygulamalar Çeşit	Bitki boyu (cm)		Kök kuru ağırlığı (g/bitki)		Gövde kuru ağırlığı (g/bitki)		Nodül sayısı (/bitki)		Protein oranı (%)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Aziziye-94	32.4	35.7	0.446	0.502	1.518	1.722	28.7	30.9	31.2	32.0
Gökçe	28.4	39.3	0.346	0.431	2.124	2.298	30.0	31.3	30.5	32.2
Yaşa-05	31.2	33.4	0.328	0.369	1.956	2.003	40.1	41.9	32.0	33.3
Işık-05	26.9	31.5	0.412	0.435	1.887	1.962	37.7	39.5	31.4	32.0
LSD (P<0.05)	1.97	1.42	0.012	0.017	0.499	0.035	2.98	1.67	1.85	1.02
Potasyum										
Kontrol	30.5	36.1	0.392	0.451	1.908	2.043	36.1	38.2	32.3	33.3
5 kg K ₂ O/da	30.0	33.9	0.374	0.418	1.835	1.949	32.1	33.6	30.2	31.4
LSD (P<0.05)	1.72	1.15	0.040	0.018	0.654	0.048	0.88	0.66	1.77	0.95

Ortalamalar arasındaki fark LSD Çoklu Karşılaştırma Testi'ne göre P<0.05 seviyesinde değerlendirilmiştir.

Tablo 4. Potasyum uygulamasının farklı nohut çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi (2009 ve 2010)

Uygulamalar Çeşit	100-Tane ağırlığı (g)		Bakla sayısı (/bitki)		Tane verimi (kg/da)		Biyolojik verim (kg/da)		Hasat indeksi (%)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Aziziye-94	46.9	47.5	6	9.9	76.4	112.5	211.3	278.3	36.8	40.4
Gökçe	42.9	43.9	8	12.4	85.7	126.3	238.8	303.3	35.8	41.6
Yaşa-05	43.8	44.9	6	11.1	75.3	112.8	222.0	289.7	33.9	39.0
Işık-05	38.8	40.8	7	10.3	70.7	97.8	199.0	259.2	35.5	37.8
LSD (P<0.05)	0.99	0.92	0.71	0.70	5.53	4.49	13.98	9.31	1.11	1.63
Potasyum										
Kontrol	42.4	43.3	3	9.3	70.4	107.8	204.5	274.0	34.4	39.3
5 kg K ₂ O/da	43.8	45.2	5	12.6	83.7	116.9	231.2	291.3	36.2	40.1
LSD (P<0.05)	0.40	0.60	0.88	0.91	5.06	2.35	13.52	14.32	2.858	2.86

Ortalamalar arasındaki fark LSD Çoklu Karşılaştırma Testi'ne göre P<0.05 seviyesinde değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR

[1] Anonim, 2011. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları

[2] Asghar A., M. A. Nadeem, A. T. M. Tahir, H. Mumtaz, 2007. Effect of different potash levels on the growth, yield and protein contents of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Pakistan Journal of Botany 39(2): 523-527.

[3] Aydeniz, A., 1985. Toprak Amenajmanı. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları. 928, Ders Kitabı No:263.

[4] Mondal, S. S., P. Mandal, B. C. Patra, K. Jana, S. Biswas, D. Patra, R. P. Malakar, 2007. Effect of potassium and sulphur on productivity and fertility status of soil under jute-rice-chickpea sequence. National Seminar on ecorestoration of soil and water resources towards efficient crop production. Kalyani, India, 6-7 June, 2007, Page(s): 109-110.

[5] Samiullah, Khan, N. A. 2003. Physiological investigations on interactive effect of P and K on growth and yield of chickpea. Indian Journal of Plant Physiology. 8 (2): 165-170.

[6] Sepetoğlu, H. 1992. Yemeklik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notları: 24, E. Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova-Izmir

[7] Singh N., Chhokar V., Sharma, K. D.; Kuhad, M. S., 1997. Effect of potassium on water relations, CO₂ exchange and plant growth under quantified water stress in chickpea. Indian Journal of Plant Physiology 2 (3): 202-206.

[8] Singh, O. N.; Singh, R. S.; Singh, J. P., 1994. Supplementing fertilizer potassium to chickpea. *Journal of Potassium Research* 10 (1): 83-85.

[9] Singh, V., Singh, G. P., 1994. Effect of applied potassium and molybdenum on yield and composition of chickpea. *Journal of Potassium Research*. 10 (4): 411-414.

[10] Smithson, J. B., J. A. Thompson and R. J. Summerfield, 1985. Chickpea. P. 315-345 in Grain Legume Crops (Summerfield, R. J. and E. H. Roberts, eds.). Collins, London

[11] Tomar, R. S.; Kanzaria, M. V.; Jain, V. K., 2001. Response of chickpea to potassium in a calcareous soil. *Journal of Potassium Research*, 17 (1/4): 98-100.