



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Farklı Sulama Programları Uygulamasının Nohutta Verim ve Kaliteye Etkisi

Gökhan Çıtak¹, Ramazan Topak^{2,*}

¹Sarayönü İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:
Geliş tarihi 10 Eylül 2016
Kabul tarihi 17 Kasım 2016

Anahtar Kelimeler:
Nohut (*Cicer arietinum* L.)
Bitki gelişme dönemleri
Kısıntılı sulama
Verim
Kalite

ÖZET

Bu çalışma, Konya koşullarında nohudun optimum sulama zamanı ve seviyesinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu kapsamda nohudun çiçeklenme ve bakla dolum dönemleri dikkate alınarak tam ve kısıntılı sulama uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Konya koşullarında nohudun "çiçeklenme ve bakla dolum" dönemlerinde eksiksiz olarak sulanması gerektiğini göstermiştir. Bu koşullarda nohudun tane verimi 351 kg da⁻¹, sulama suyu miktarı 228.8 mm ve bitki su tüketimi ise 355.4 mm olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 281 kg da⁻¹ tane verimi ile "çiçeklenme ve bakla dolum" dönemlerinde %50 kısıntılı sulanan ve toplam 144.4 mm sulama suyu uygulanan konu izlemiştir. Kısıtlı su kaynakları koşulunda, nohutta destek sulamanın bu iki dönemde de %50 kısıntılı uygulanması, verimde önemli bir artış sağlamaktadır.

The Effect of Different Irrigation Programs on the Yield and Quality of the Chickpea

ARTICLE INFO

Article history:
Received 10 Eylül 2016
Accepted 17 November 2016

Keywords:
Chickpea (*Cicer arietinum* L.)
Crop development stages
Deficit irrigation
Yield
quality

ABSTRACT

This study was carried out to determine the optimum irrigation time and irrigation levels of chickpea for Konya conditions. In that regard, full and deficit irrigation were applied in periods of flowering and pod filling of chickpea crop. The results showed that full irrigation is needed in those periods. In such condition, grain yield, applied water and crop water use of chickpea were found as 351 kg da⁻¹, 228.8 mm and 355.4 mm, respectively. This was followed by 50% water deficiency of full irrigation, 281 kg da⁻¹ grain yield and 144.4 mm applied water, in flowering and pod filling stages. Under water shortage conditions, supplemental irrigation by 50% water deficiency of full irrigation may result significant increase in yield of chickpea.

1. Giriş

Nohut, dünyada tarımı yapılan en önemli üçüncü baklagil bitkisi durumundadır (Singh ve Saxena, 1999; Gökmen ve Ceyhan, 2015). Ekim alanının en fazla olduğu ülkelerin başında Hindistan, Pakistan, Türkiye, İran ve Meksika gelmektedir. FAO'nun 2014 yılı verilerine göre dünyada 14.8 milyon hektar alana ekimi yapılan nohuttan 14.24 milyon ton ürün elde edilmiş ve ortalama 96 kg da⁻¹ verim alınmıştır (FAOSTAT, 2014). Türkiye nohut tarımı yapılan ülkeler arasında önemli bir

paya sahiptir. Ancak giderek üretim alanı daraltılmaktadır. Söz gelimi 2005 yılında 557 800 ha olan üretim alanı 2010 yılında 455 690 hektara ve 2015 yılında ise 359 304 hektara düşmüştür. Ortalama ürün verim miktarları ise 2005 yılında 108 kg da⁻¹ iken, 2010 yılında 119 kg da⁻¹ ve 2015 yılında ise 129 kg da⁻¹ değerine yükselmiştir. Yine 2015 yılı verilerine göre Konya ili 19 888 ha ekim alanı ve 29 747 ton üretime, 150 kg da⁻¹ ortalama verime sahiptir (TÜİK, 2016). Nohut, ülkemizde kışları ılık geçen kıyı bölgelerimizde kışlık, orta Anadolu ve geçit bölgelerimizde ise yazlık olarak ekilmektedir. Nohudun ekimi bazı yıllarda elverişsiz iklim koşulları ve bazen de özellikle *antraknoz* hastalığından kaçınmak

* Sorumlu yazar email: rtopak@selcuk.edu.tr

amacı ile geciktirilmektedir. Bu koşullarda, bitki daha çok kıştan kalan nem ile ürün oluşturmakta ve verimi topraktaki sınırlı nem belirlemektedir (Ekizce ve Adak, 2005).

Yemelik tane baklagiller içerisinde kuraklığa dayanıklılığı en yüksek olan nohudun yetiştirme mevsiminin kurak geçtiği yıllarda az miktarda sulamalarla fazla ürün verdiği bilinmektedir. Nohutta, bilinçli bir sulama uygulaması ile verim önemli oranda artabilir. Özellikle sulu şartlarda önemli verim artışı sağlamak için iyi tarla hazırlığı, yüksek verimli tohumluk kullanma, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadelenin yanında sulama programının iyi bilinmesi gerekmektedir.

Nohut bitkisinden 90-300 kg da⁻¹ arasında bir verim alınabilmesi için, su tüketiminin 110-240 mm arasında olması gerektiği belirtilmiştir. Bu koşullarda, kullanılan su miktarı ile verim arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Singh ve Bhushan, 1979). Adana koşullarında yapılan bir çalışmada yazlık ekim nohut, bitki kök bölgesindeki faydalı su kapasitesinin %65-70'i tüketilince yapılan tam sulama koşullarında mevsimlik su tüketiminin 518 mm olduğu ve bunun 255 mm'sinin sulama ile karşılandığı, bu koşullarda 285 kg da⁻¹ tane verimi elde edildiği bildirilmiştir (Yılmaz, 2011). Yine Diyarbakır koşullarında Yolcu (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, nohudun üç farklı gelişme dönemi dikkate alınarak, farklı sulama konuları oluşturulmuştur. Her üç dönemde de tam sulama uygulamasını kapsayan araştırma konusunda (çiçeklenme+bakla bağlama+tane doldurma dönemlerinde sulama) bitki su tüketiminin 581 mm ve uygulanan sulama suyu miktarının ise 361 mm olduğunu, bu şartlarda tane veriminin 207 kg da⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada Konya koşullarında yazlık ekimi yapılan nohut bitkisinin optimum sulama zamanı ve seviye-

sinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda nohudun su stresine hassas olduğu çiçeklenme ve bakla dolmuş dönemlerinde damla yöntemiyle tam ve kısıntılı sulama uygulanarak, verim ve verim bileşenlerinin tepkisini belirlemek amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın tarla denemesi, 2016 yılında Konya Sarayönü ilçe merkezinde yürütülmüştür. Bitki materyali olarak Azkan nohut çeşidi kullanılmıştır. Deneme alanından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 1'de; araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ilişkin uzun yıllar ile 2016 yılına ilişkin yağış değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü tarla parselinin 0-30, 30-60 ve 60-90 cm katmanlarından alınan toprak örneklerinin laboratuvar analizlerine göre toprak killi bünyeye sahip olup, faydalı su tutma kapasitesi 0-90 cm toprak katmanı için yaklaşık 120 mm olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü Sarayönü ilçesinde meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Bu nedenle deneme alanına ait yağış değerleri, en yakındaki Konuklar ve Gözlü Tarım İşletmesi Müdürlüğü'nde kaydedilen değerlerdir. Tablo 2'de görüldüğü gibi son 17 yılın yağış ortalaması 308.4 mm, 2016 yılı için ise 210.5 mm olarak kaydedilmiştir. Denemede tohum ekilişi üzerine düşen yağış miktarı (Mayıs –Temmuz dönemini kapsayan 90 günlük) 103 mm olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönem için son 17 yıl ortalaması olarak yağış miktarı ise 66 mm olarak görülmektedir.

Çalışmada, nohudun suya hassas olduğu çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde tam ve kısıntılı olmak üzere iki farklı sulama seviyesi uygulanmıştır.

Tablo 1

Deneme parseli toprağının bazı fiziksel özellikleri

Toprak derinliği (cm)	Tekstür				Sınıfı	Hacim ağırlığı (g cm ⁻³)	Tarla kapasitesi (%)	Solma noktası (%)	Faydalı su (%)
	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)						
0-30	24.05	32.50	43.45		Killi	1.26	28.29	17.15	11.14
30-60	20.92	26.25	52.82		Killi	1.23	28.56	18.29	10.27
60-90	18.90	26.25	54.70		Killi	1.23	29.19	19.0	10.19

Tablo 2

Konuklar TİM'e ait 2016 yılı ve Gözlü TİM'e ait son 17 yıllık ortalama yağış verileri (mm) (TİGEM, 2016)

Yıl		Aylar												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Konuklar	2015	30	37	50	31	52	84	0.0	11	15	24.5	2	0.0	336.5
	2016	32	9.5	27	12	78	15	10	0.0	6	4	12	-	210.5
Gözlü	2000-2016	31.2	23.4	28.1	34.1	33.1	28.5	5.3	4.8	22.4	30.5	28.2	39	308.4

Bu kapsamda çiçeklenme döneminde tam sulama (S₁), çiçeklenme döneminde %50 kısıntılı sulama (S₂), bakla bağlama döneminde tam sulama (S₃), bakla

bağlama döneminde %50 kısıntılı sulama (S₄), çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde tam sulama (S₅)

ve çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde %50 kısıntılı sulama (S_6) uygulamasını içeren 6 ve yağışa dayalı bir olmak üzere toplam 7 araştırma konusu nohuda uygulanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Her bir deneme parseli 10 m uzunluğunda ve sıra arası 45 cm olmak üzere 6 bitki sırasından (2.7 m genişliğinde) oluşturulmuştur. Parsellere, sıra üzeri mesafe 10 cm olacak şekilde elle tohum ekimi yapılmıştır. Tüm deneme parsellerine tohum ekimi 23 Nisan tarihinde yapılmıştır. Sulama damla yöntemiyle gerçekleştirilmiş olup, her sulama öncesinde bitki kök bölgesindeki nem açığı gravimetrik toprak nem ölçme yöntemine göre belirlenmiştir. Ayrıca tohum ekiminde ve hasatta toprak nem seviyeleri yine gravimetrik olarak belirlenmiştir. Denemede, yabancı otlar mücadelesine elle yapılmıştır.

Hasat işlemi 26 Temmuz'da elle yapılmıştır. Bu maksatla her deneme parselinde, kenarlardan ikişer bitki sırası değerlendirme dışı tutulmuş ve ortadaki iki bitki sırasının uç kısımlarından 1'er metre kenar etkisi nedeniyle atılarak 7.2 m²'lik (8 × 0.9 m) hasat parseli oluşturulmuştur. Her hasat parselinden hasat edilen bitkiler daha sonra harmanlanmış ve elde edilen ürünler ayrı ayrı tartılarak parsel tane verimleri belirlenmiştir. Parsel verimleri kullanılarak birim alan tane verimleri elde edilmiştir. Konuların 100 tane ağırlıkları, her parselin harmanından rastgele alınan üçer örneğin her birinden yüz adet sayılarak hassas terazide tartılması ile belirlenmiştir. Nohut için önemli kalite unsuru olan tane iriliği, elek analizine göre, tanede protein içeriği ise Ziraat Fakültesi laboratuvarında yakma metoduna göre belirlenen % azot miktarının 6.25 katsayısı ile çarpılması yoluyla hesaplanmıştır.

Araştırmada, incelenen özelliklerden elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. İstatistiksel açıdan önemli farklılıklar tespit edilen sonuçlara %5 önem seviyesine göre Duncan testi yapılmıştır (Yurtsever, 1984). Varyans analizi ve Duncan testleri SPSS 16.0 bilgisayar paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Sulama ve bitki su tüketimi

Planlama gereği araştırma konularına, sulama uygulamaları çiçeklenme ve bakla dolumu dönemi başında uygulanmıştır. Sulama tarihleri, uygulanan sulama suyu miktarları ve bitki su tüketim değerleri Tablo 3 de verilmiştir. Çalışmada, tohum ekimi öncesi toprak nemi, bölgede yaşanan kuraklık nedeniyle yetersiz olduğu için deneme parsellerine damla yöntemiyle 50 mm tav suyu verilmiştir. Çiçeklenme dönemine ilişkin sulama 11 Haziran 2016 tarihinde uygulanmış olup, bu dönemde tam sulanacak konulara (S_1 ve S_5) 78 mm, %50 kısıntı uygulanan konulara (S_2 ve S_6) 44 mm sulama suyu uygulanması gerçekleştirilmiştir. Bakla dolumu dönemi sulaması 2 Temmuz 2016 tarihinde yapılmıştır. Bu dönemde sulama uygulaması yapılan S_3 , S_4 , S_5 ve S_6 konularına sı-

rasıyla 116.7, 65.3 100.2 ve 50.1 mm sulama suyu uygulanmıştır. Sadece çiçeklenme döneminde sulanan S_1 ve S_2 konularına sırasıyla toplam 128.6 ve 94.3 mm, sadece bakla dolumu döneminde sulanan S_3 ve S_4 konularına ise toplam 166.7 ve 115.3 mm sulama suyu uygulanmıştır. Hem çiçeklenme ve hem de bakla dolumu döneminde sulanan S_5 ve S_6 konularına ise sırasıyla 228.8 ve 144.4 mm sulama suyu verilmiştir. Bu verilerden görüldüğü gibi, konu gereği en fazla sulama suyu çiçeklenme ve bakla dolumu dönemlerinde tam sulanan S_5 konusuna uygulanmıştır.

Tablo 3 'den de görüleceği gibi uygulanan sulama suyu miktarı arttıkça buna paralel olarak mevsimlik su tüketimi de artmıştır. Bitki su tüketimi, hem çiçeklenme ve hem de bakla dolumu dönemlerinde tam sulanarak en yüksek sulama suyu uygulanan S_5 konusunda en yüksek olarak gerçekleşmiş olup, 355.4 mm olarak belirlenmiştir. En düşük bitki su tüketimi ise sulama uygulaması planlanmayan konuda (S_0) gerçekleşmiştir. Bu çalışma kapsamında nohut bitkisine farklı seviyelerde uygulanan sulama suyunun bitki su tüketimini karşılama oranı, en yüksek %64.4 ile "çiçeklenme + bakla dolumu" döneminde tam sulanan konuda (S_5) gerçekleşmiştir. En düşüğü ise % 42.4 ile sadece çiçeklenme döneminde %50 kısıntılı sulanan konuda (S_2) gerçekleşmiştir.

3.2. Verim ve kalite özellikleri

Araştırma konularının verim ve kalite unsurlarına ilişkin sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, tane verimi, 100 tane ağırlığı, ham protein içeriği ve tane iriliği üzerine farklı dönem ve seviyelerde sulama uygulamalarının etkisi, istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Çizelge verileri incelendiğinde, "çiçeklenme + bakla dolumu" dönemlerinde sulama suyu ihtiyacının tam karşılandığı konudan (S_5) ortalama olarak 351.1 kg da⁻¹ ile en yüksek tane verimi elde edilmiş (Şekil. 1) ve Duncan'ın çoklu gruplandırma testi sonuçlarına göre %5 önem seviyesinde diğer deneme konularından ayrılmıştır (Tablo 4). En yüksek tane veriminin elde edildiği S_5 konusunu 280.7, 273.9 ve 272.1 kg da⁻¹ değerleri ile sırasıyla, S_6 , S_4 ve S_1 konuları izlemiştir. Ancak S_5 dışındaki diğer sulanan konularda tane verimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. 100 tane ağırlığı bakımından, bakla dolumu döneminde sulamanın etkisinin çiçeklenme döneminde sulamaya göre daha etkili olduğu görülmektedir. Yine hem çiçeklenme ve hem de bakla dolumu dönemlerinde sulama uygulaması 100 tane ağırlığını önemli şekilde arttırmaktadır. 8 mm elek üstü oranı en yüksek %89.1 ve %88.7 ile bakla dolumu döneminde %50 kısıntılı sulama (S_4) ve bakla dolumu döneminde tam sulama (S_3) uygulanan konulardan elde edilmiştir. 9 mm elek üstü oranı bakımından konular incelendiğinde ise, en yüksek oran %46.9 ile bakla dolumu döneminde %50 kısıntılı sulanan konuda (S_4) gerçekleşmiştir. Bunu %42.9 ve 42.2 ile bakla dolumu döneminde tam sulama (S_3) ve "çiçeklenme + bakla dolumu" döneminde tam sulanan konu (S_5) izlemiştir. Tanede ham protein içeriği %27.8 ile en yüksek sulama planlanmayan konuda (S_0)

ve %24.5 değeri ile en düşük bakla dolum döneminde tam sulanan konuda (S₃) elde edilmiştir. Tane protein içeriği, artan sulama suyu miktarı ile azalmıştır.

Bu sonuçlara göre, damla sulama yöntemi ile nohutta çiçeklenme döneminde tam sulama (S₁), bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulama (S₄) ve “çiçeklenme +

bakla dolum” dönemlerinde %50 kısıntılı sulama (S₆) uygulamasının tane verimi ve protein içeriği bakımından bir farkı olmadığı görülmektedir. Bu üç uygulama sulama suyu miktarı ve tane iriliği hususları açısından değerlendirildiğinde en etkilisinin bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulama uygulaması olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3

Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm), sulama tarihleri ve sezonluk su tüketim miktarları

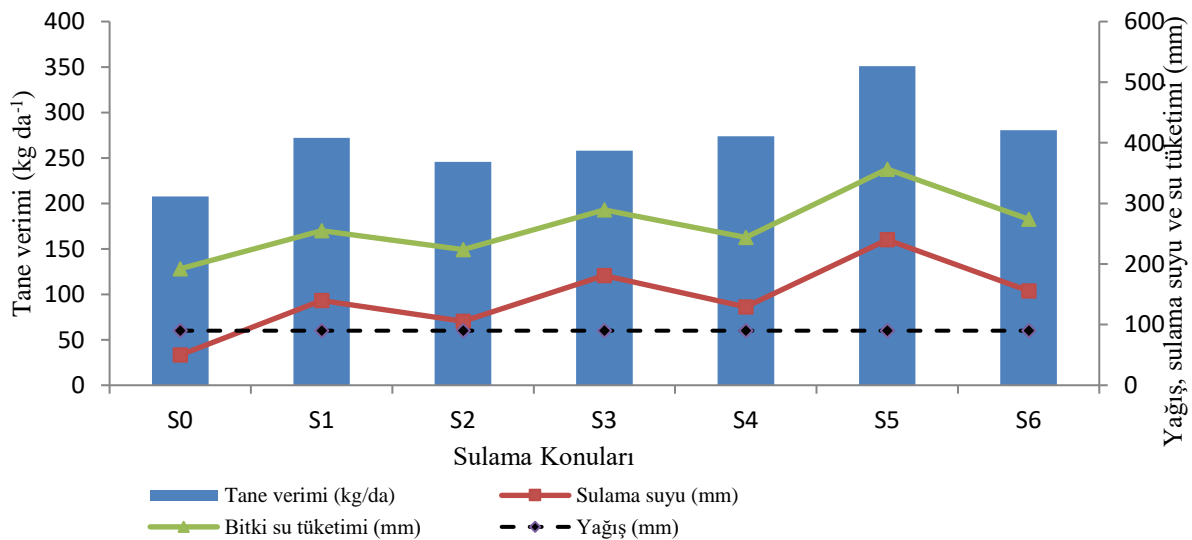
Bitki gelişme dönemi	Tarih	Araştırma Konuları						
		S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆
Tohum Ekimi	23.4.2016	50	50	50	50	50	50	50
Çiçeklenme	11.6.2016	-	78.6	44.3	-	-	78.6	44.3
Bakla Dolumu	02.7.2016	-	-	-	116.7	65.3	100.2	50.1
Toplam sulama miktarı (mm)	-	50	128.6	94.3	166.7	115.3	228.8	144.4
Sezonluk su tüketimi (mm)	-	180.5	254.1	222.3	285.1	239.9	355.4	272.6
Sulamanın bitki su tüketimini karşılama oranı (%)	-	-	50.6	42.4	58.5	48	64.4	53

Tablo 4

Uygulamaların tane verimi ve bazı kalite unsurlarına etkisi

Araştırma Konuları	Tane verimi (kg da ⁻¹)	100 tane ağırlığı (g)	Protein içeriği (%)	Elek üstü oranı (%)	
				8 mm	9 mm
S ₀	207.6 _c	42.8 _b	27.8 _a	87.7 _{ab}	33.4 _{bc}
S ₁	272.1 _b	43.6 _b	26.4 _b	82.3 _d	27.0 _c
S ₂	245.5 _{bc}	43.3 _b	27.0 _{ab}	85.7 _{bc}	31.3 _c
S ₃	258.1 _{bc}	44.8 _{ab}	24.5 _c	88.7 _{ab}	42.9 _a
S ₄	273.9 _b	45.7 _a	26.2 _b	89.1 _a	46.9 _a
S ₅	351.1 _a	46.5 _a	24.8 _c	87.1 _{abc}	42.2 _a
S ₆	280.7 _b	44.8 _{ab}	26.2 _b	84.6 _{cd}	39.6 _{ab}
Varyasyon katsayısı (%)	11.8	2.3	2.4	1.8	10.7

Farklı harflerle gösterilen konular arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05)



Şekil 1

Sulama, bitki su tüketimi ve tane verimi ilişkisi

Araştırma sonuçlarına göre sulama uygulaması nohutta tane verimini önemli ölçüde artırmıştır. Benzer

şekilde bazı araştırmacılar (Saxena ve ark., 1990; Bihari ve ark., 1992; Çelikdemir, 1995; Yolcu, 2008; Hirich ve

ark., 2011; Kayan, 2011; Khamssi, 2011; Doğan ve ark., 2012; Ceyhan ve ark., 2012; Kayan ve ark., 2014; Topalak ve Ceyhan, 2015) sulamanın tane verimini önemli şekilde arttırdığını bildirmektedirler.

3.3. Su kullanma randımanı

Deneme konularına ilişkin su kullanma randımanı (SKR) değerleri Tablo 5’de verilmiştir. Konuların SKR

değerleri 0.9 ile 1.15 kg m⁻³ arasında bir değişim göstermiştir. SKR’nın en yüksek değeri sulama planlanmayan konudan elde edilmiş, bunu 1.14 kg m⁻³ ile S₄ konusu izlemiştir. En düşük SKR değerini bakla dolmuş dönemde tam sulanan konu (S₃) ortaya koymuştur. En yüksek tane verim değerinin elde edildiği konuda (S₅) SKR değeri 0.99 kg m⁻³ olarak belirlenmiştir.

Tablo 5

Araştırma konularına göre nohut bitkisinin su kullanma randımanı değerleri

Araştırma konuları	Sezonluk su tüketimi (m ³ da ⁻¹)	Tane verimi (kg da ⁻¹)	SKR (kg m ⁻³)
S ₀	180.5	207.6	1.15
S ₁	254.1	272.1	1.07
S ₂	222.3	245.5	1.10
S ₃	285.1	258.1	0.90
S ₄	239.9	273.9	1.14
S ₅	355.4	351.1	0.99
S ₆	272.6	280.8	1.03

4. Sonuç

Araştırmadan elde edilen verilere göre, nohutta destek sulama uygulaması verim ve kalite unsurlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Konya ovası koşullarında optimal bir ürün verimi için nohutta çiçeklenme (78 mm) + bakla dolmuş (100 mm) dönemlerinde olmak üzere eksiksiz sulanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca sonuçlar, kısıtlı su kaynakları koşulunda, nohutta destek sulamanın “çiçeklenme (44 mm) + bakla dolmuş (50 mm)” dönemlerinde %50 kısıtlı sulama veya bakla dolmuş döneminde (65 mm) %50 kısıtlı sulama şeklinde de yapılabileceğini göstermiştir.

5. Teşekkür

Bu makale Gökhan ÇITAK’ın Yüksek Lisans tez çalışmasından üretilmiş olup, Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 16201032 nolu projede desteklenmiştir. Proje bütçesini karşılayan Selçuk Üniversitesi BAP koordinatörlüğüne teşekkür ederiz.

6. Kaynaklar

- Bihari B, Kushwaha HS, Vaidya MS (1992). Response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to irrigation and fertilization. *Indian Journal of Agronomy* 37 (19) :110-111.
- Ceyhan E, Önder M, Kahraman A, Topak R, Ateş MK, Karadas S, Avcı MA (2012). Effects of Drought on Yield and Some Yield Components of Chickpea. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 66: 378-382.
- Çelikdemir (A). (1995). Harran ovası şartlarında sulamanın nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinde verim ve

verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa.

- Ekizce M, Adak MS (2005). Nohutta normal ve geciktirilmiş ekimlerde tohumlara uygulanan işlemlerin çimlenme, çıkış ve verime etkileri. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, (Cilt I), 285-289), Antalya.
- FAOSTAT (2014). http://faostat3.fao.org/browse/Q/*/*E (Erişim tarihi: 07.11.2016).
- Hirich A, Choukr-allah R, Jacobsen SE, Hamdy A, El youssfi L, El Omari H. (2011). Improving water productivity of chickpea by the use of deficit irrigation with treated domestic wastewater. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering* 5 (11): 811-816.
- Gökmen E, Ceyhan E (2015). Effects of Drought Stress on Growth Parameters, Enzyme Activates and Proline content in Chickpea Genotypes. *Bangladesh Journal of Botany*, 44(2), 177-183.
- Kayan N (2011). Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan sulamanın bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde fenolojik özellikler ve verime etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 20 (2):24-32.
- Kaya N, Olgun M, Kutlu İ, Ayter N G, Gülmezoğlu N (2014). Sulanan ve sulanmayan koşullarda yetiştirilen nohut (*Cicer arietinum* L.)’un gelişme seyirinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 20: 387-398.
- Khamssi, NN. (2011). Grain yield and protein of chickpea cultivars under gradual water deficit conditions. *Research Journal of Environmental Sciences*, ISSN 1819-3412/DOI:10.3923/rjes.2011.
- Saxena M C, Silim SN, Singh KB (1990). Effect of supplementary irrigation during reproductive growth on

- winter and spring chickpea in a mediterranean environment. *Journal of Agricultural Science* 114:285-293.
- Singh G, Bhushan LS (1979). Water use, water use efficiency and yield of dryland chickpea as influenced by p- fertilization and stored soil water and crop season rainfall. *Agricultural Water Management* 2: 299-305.
- Singh K B, Saxena M C (1999). Tropical Agriculturalist. Chickpeas. CTA MCMILLAN. ICARDA, Aleppo, Syria.
- TİGEM (2016). Konuklar TİM yağış verileri, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü web sayfası. <http://www.tigem.gov.tr/Dokumanlar.aspx?dtid=d371b0e0-8570-48db-af57-6a2997c49e56> (Erişim tarihi: 05.11.2016).
- Topalak C, Ceyhan E (2015). Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 2(2): 130-139.
- TÜİK (2016). Türkiye İstatistik Kurumu. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi:06.11.2016).
- Yılmaz C İ (2011). Damla yöntemiyle uygulanan farklı sulama stratejilerinin kışlık ve yazlık ekilen nohut bitkisinin verim ve su kullanım randımanına etkileri, Yüksek lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Yolcu R (2008). Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde sulanan nohudun (*Cicer arietinum* L.) sulama suyu gereksinimi ve su tüketimi üzerine bir araştırma, Yüksek lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Yurtsever N 1984. *Deneysel istatistik metotları*. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 1340, Ankara.