



Alınış tarihi (Received): 21.04.2017  
Kabul tarihi (Accepted): 27.12.2017

Baş editor/Editors-in-Chief: Ebubekir ALTUNTAŞ  
Alan editörü/Area Editor: Hakan POLATCI

## Nohut Bitkisinde Farklı Gelişim Dönemlerinde Uygulanan Ek Sulamanın Ham Protein, Ham Yağ ve Ham Kül İçeriğine Etkisi

Halil KIRNAK<sup>a</sup>

İhsan Serkan VAROL<sup>b,\*</sup>

Hasan Ali İRİK<sup>b</sup>

Hamdi ÖZAKTAN<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği, Aydın/Türkiye

<sup>b</sup>Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği, Kayseri/Türkiye

<sup>c</sup>Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Kayseri/Türkiye

\*: Sorumlu yazar, e-posta: [svarol@erciyes.edu.tr](mailto:svarol@erciyes.edu.tr)

**Özet:** Bu çalışma 2016 yılında Aksu nohut çeşidinde farklı gelişim dönemlerinde uygulanan ek sulamaların ham protein, ham yağ ve ham kül içeriğine etkisini incelemek amacıyla Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama İstasyonunda yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve 7 farklı sulama (S<sub>1</sub>: Susuz, S<sub>2</sub>: Çiçeklenme öncesi tek sulama, S<sub>3</sub>: Çiçeklenme başlangıcında tek sulama, S<sub>4</sub>: %50 bakla döneminde tek sulama, S<sub>5</sub>: %50 çiçek+%50 bakla dolmuş döneminde iki sulama, S<sub>6</sub>: Çiçeklenme öncesi + %50 bakla döneminde iki sulama, S<sub>7</sub>: Tam sulama) konusu olarak uygulanmıştır. Uygulanan sulama suyu miktarı 85.6-323 mm arasında değişim göstermiştir. En yüksek ham protein içeriği S<sub>7</sub> konusunda %28.84, en düşük S<sub>6</sub> konusunda %25.82, ham yağ içeriği en yüksek S<sub>5</sub> konusunda %7.91, en düşük S<sub>1</sub> konusunda %3.83, ham kül içeriği en yüksek S<sub>5</sub> konusunda %3.56, en düşük S<sub>2</sub> konusunda 1.66 olarak gözlemlenmiştir. Farklı sulama suyu uygulamaları ham protein içeriği üzerinde p<0.05, ham yağ ve ham kül içeriği üzerinde p<0.01 önem düzeyinde farklılıklar oluşturmuştur.

## Effects of Supplementary Irrigation At Different Periods On Crude Protein, Oil and Ash Content of Chickpea

**Anahtar kelimeler:** Ham protein, ham yağ, ham kül, nohut, sulama

**Abstract:** This study was conducted over the experimental fields of Erciyes University in 2016 to investigate the effects of irrigations applied at different growth stages on protein, oil and ash content of chickpea. Experiments were conducted in randomized blocks design with 3 replications. There were 7 irrigation treatments as of I<sub>1</sub>: rainfed, I<sub>2</sub>: pre-bloom single irrigation, I<sub>3</sub>: single irrigation at the beginning of blooming, I<sub>4</sub>: single irrigation at 50% pod set, I<sub>5</sub>: two irrigations at 50% bloom and 50% pod-set, I<sub>6</sub>: two irrigations at pre-bloom and 50% pod-set, I<sub>7</sub>: full irrigation. Protein content varied between 25.824 % (I<sub>6</sub>) and 28.843 % (I<sub>7</sub>); oil content between 3.83 % (I<sub>1</sub>) and 7.91 % (I<sub>5</sub>); ash content between 1.66 % (I<sub>2</sub>) and 3.56 % (I<sub>5</sub>). Amount of applied irrigation water varied between 85.6-323 mm. Irrigation treatments had significant effects on protein content p<0.05, oil and ash contents p<0.01.

**Keywords:** Ash, chickpea, irrigation, oil, protein

### 1.Giriş

Kültür bitkileri arasında dünyadaki en önemli baklagil bitkilerinden olan nohutun toplam üretiminin %87'si Asya, %4.5'i Afrika, %4.1'i Amerika ve %0.9'u Avrupa kıtasında üretilmektedir (FAOSTAT 2014). İstatistiklere göre nohut dünyada 14 milyon hektar alanda 13.7 milyon ton üretilirken Türkiye'de ise 388 bin hektar alanda 450 bin ton üretilmektedir (FAOSTAT 2015).

Kuru tanesinde %21-23.9 oranında protein içeren bir baklagil olan nohut, protein yönünden diğer baklagillerden üstündür. Yumurta protein skoru referans olarak 100 alındığında bu değerin karşılığı mercimekte 37, baklada 38, fasulyede 41 iken nohutta 62 ye kadar

yükselmektedir. Bu bilgilere ek olarak nohut proteininde çocukların gelişmesinde önemli olan başta histidine olmak üzere leucine, isoleucine, lycine, cystine ve phenilalanine miktarı anne sütünden fazla, methionin, tryptophane ve valin seviyesi anne sütüne yakın bir değerdedir (Akçin 1988).

Küresel ısınma, iklim değişikliği ve dünya nüfusundaki hızlı artış su kaynakları üzerindeki baskıyı giderek artırmaktadır (Yılmaz 2011). Ancak artan nüfusun gıda ihtiyacı mevcut kaynakların en verimli şekilde kullanılmasıyla mümkündür. Sürdürülebilir bir tarım etkili bir sulama suyu yönetimine bağlıdır.

Tarımsal üretimi sınırlayan en önemli faktör kuraklıktır (Kalefetoğlu ve Ekmekçi 2005). Ekimden hasada kadar geçen sürede, bitkiler her dönemde kuraklık stresine maruz kalabilmektedirler (Güneş ve ark., 2006). Ancak tarımsal üretime kuraklığın iki temel etkisi bulunmaktadır. Birincisi, istenilen bitki çıkışının sağlanamaması, ikincisi ise toprakta istenilenden daha az su bulunması nedeniyle gelişme, verim ve kalitede azalma olmasıdır (Saxena ve ark., 1993).

Nohut bitkisi kurağa dayanıklı ve aşırı yağıştan hoşlanmamaktadır. Ancak yetiştirme mevsiminin kurak geçtiği dönemlerde az miktarda sulamalarla fazla ürün verdiği bilinmektedir. Bu nedenle önemli verim ve kalite artışı sağlamak için iyi tarla hazırlığı, yüksek verimli tohumluk kullanma, gübreleme ve tarımsal mücadelenin yanında sulama suyu miktarı ve sulama zamanının tam olarak tespit edilmesi önemlidir (Yolcu 2008).

Nohut bitkisi Kayseri ilinde 64474 da alanda üretimi yapılmakta ve 6871 ton verim elde edilmektedir.

Yarı kurak iklim bölgelerinde su kaynaklarının yetersizliğinden dolayı nohut tarımı çok kuru koşullarda yapılmaktadır. Nohutun yetiştirme dönemi boyunca bir veya iki sulama yapılmasının kalite üzerine etkisinin araştırılması bölge çiftçisi için oldukça önemli bir kaynak olacaktır.

Bu çalışmanın amacı farklı gelişme dönemlerinde yapılan ek sulamaların nohut bitkisinde ham protein, ham yağ ve ham kül içeriği üzerine etkisini incelemektir.

## **2. Materyal ve Metot**

Çalışma, Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama çiftliğinde 2016 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Deneme alanının ortalama yüksekliği 1094 m 34<sup>0</sup> 56 've 36<sup>0</sup> 59' doğu boylamlarıyla 37<sup>0</sup> 45' ve 38 18' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Deneme alanına ait 2016 yılı yetiştirme sezonu iklimsel verileri Tablo 1'de gösterilmiştir. Yetiştirme sezonu boyunca toplam 142 mm yağış düşmüştür. Deneme alanında alanı temsil edecek şekilde 3 farklı noktadan 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm ve 90-120 cm derinliklerden toprak örnekleri ve sulama yapılan kuyudan da sulama suyu örneği alınarak analiz edilmiş ve analiz sonuçları Tablo 2 ve Tablo 3'de verilmiştir. Ayrıca deneme alanını temsil edecek şekilde 3 farklı noktadan çift silindirli infiltrometre kullanılarak deneme alanının kararlı ortalama infiltrasyon hızı 23.3 mm/h olarak bulunmuştur.

**Tablo 1.** 2016 yılı yetiştirme sezonuna ait iklimsel verileri**Table 1.** Climate data for 2016 growing season

Meteoroloji verileri	Aylar				
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
T <sub>ort</sub> (°C)	14.02	14.83	20.41	23.33	25.38
T <sub>max</sub> (°C)	20.4	26.7	34.6	37	34.8
T <sub>min</sub> (°C)	4.5	4.4	7.5	10.8	14.5
Rüzgâr hızı (m/sn)	1.57	1.88	1.75	1.81	1.81
Yağış (mm)	0	124.4	15.6	2	0
RH <sub>max</sub> (%)	65.2	80.0	78.2	66.1	62.4
RH <sub>min</sub> (%)	25.5	34.4	30.8	21.1	19.9

**Tablo 2.** Deneme alanına ait toprak analiz sonucu**Table 2.** Soil analysis results for experimental site

Toprak özelliği	Toprak derinliği (cm)			
	0-30	30-60	60-90	90-120
Bünye	Tınlı	Tınlı	Killi-Tınlı	Tınlı
EC mmhos/cm	0.22	0.173	0.258	0.191
pH	8.13	8.17	8.14	8.23
TK, Pw (%)	23	26	26	25
SN, Pw (%)	10.73	11.38	9.3	9.37
Hacim Ağırlığı gr/cm <sup>3</sup>	1.27	1.24	1.22	1.28
Organik Madde, %	1.25	1.05	0.69	0.73
Kireç, %	2.54	5.83	3.15	6.2
N kg/da	2.15	1.05	0.4	0.4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/da	2.05	1.15	0.6	0.2
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> kg/da	27.16	37.64	31.01	31.01

**Tablo 3.** Deneme alanına ait sulama suyu analiz sonucu**Table 3.** Irrigation water analysis results for experimental site

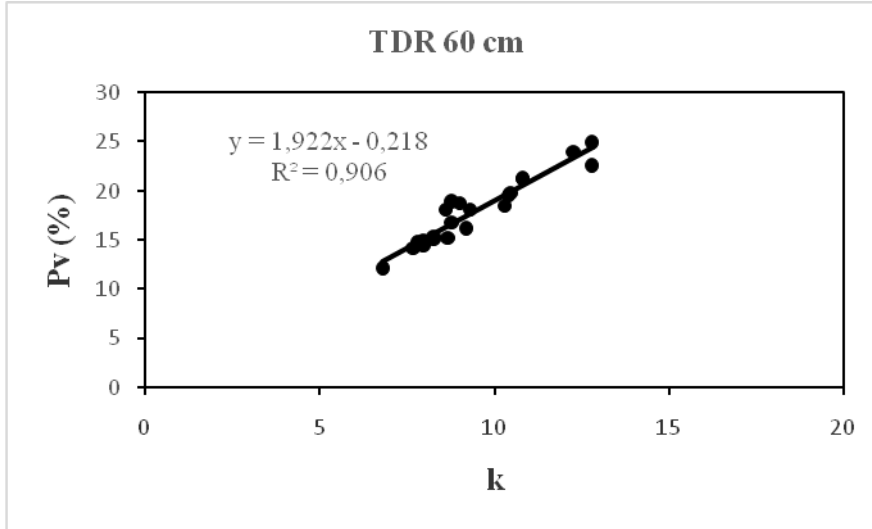
pH	EC(μS)	Na <sup>+</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	K <sup>+</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	Ca <sup>+2</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	Mg <sup>+2</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup> (mg L <sup>-1</sup> )	SAR	Sınıfı
7.60	242	11.6	4.57	26.4	6.63	12.2	< 1.0	2.86	C <sub>1</sub> S <sub>1</sub>

Tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak bir deneme kurulmuştur. Bitki tohumları sıra arası 35 cm, sıra üzeri 5 cm ve her bir parselde 6 bitki sırası olacak şekilde elle ekilmiştir. Bitki materyali olarak Kahramanmaraş'ta 2009 yılında geliştirilen orta erkenci bir tür olan Aksu nohut çeşidi kullanılmıştır. Her bir parsel kenarlarındaki ilk bitki sırası kenar tesiri olarak ayrılmış, ortadaki dört bitki sırasından gözlemler ve hasat yapılmıştır. Her bir parselin boyutu 5×1.75 m olacak şekilde kurulmuştur. Deneme parselleri arasında 1.2 m, bloklar arasında ise 2.5 m boşluk bırakılmıştır. Deneme alanında toprak analiz sonuçlarına göre 15 kg/da olacak şekilde ekimden hemen önce DAP gübresi ile gübreleme yapılmıştır.

Nohut bitkisinin sulanmasında damla sulama sistemi kullanılmıştır. Her bitki sırasına bir adet, damlatıcı debisi 2 lt/h ve damlatıcı aralığı 25 cm, 16 mm dış çaplı, 4 atm işletme basınçlı PE

damla sulama lateral boru hattı döşenmiştir. Bitkinin etkili kök derinliğinin 60 cm olarak alınması gerektiği Allen ve ark. (1998) tarafından önerilmiştir.

Sulama konularında bitkinin fenolojik dönemlerine göre topraktaki eksik nem, tarla kapasitesine tamamlanmıştır. Toprak su içeriği ölçümleri TDR aleti ile gerçekleştirilmiş ve bu amaçla 60 cm uzunluğunda TDR probları kullanılmıştır. TDR aleti kullanılmadan önce kalibre edilmiştir (Şekil 1).



**Şekil 1.** TDR kalibrasyon eşitliği  
**Figure 1.** TDR calibration equation

Çalışmada sulama konuları şöyledir:

- S<sub>1</sub>- Susuz
- S<sub>2</sub>- Çiçeklenme öncesi tek sulama
- S<sub>3</sub>- Çiçeklenme başlangıcında tek sulama
- S<sub>4</sub>- %50 bakla oluşum döneminde tek sulama
- S<sub>5</sub>- %50 çiçek+%50 bakla dolmuş döneminde iki sulama
- S<sub>6</sub>- Çiçeklenme öncesi + %50 bakla oluşum döneminde iki sulama
- S<sub>7</sub>- Tam sulama

Nohut tohumları 13 Nisan 2016 tarihinde elle ekilmiş olup, 18 Temmuz 2016 ile 11 Ağustos 2016 tarihleri arasında hasat edilmiştir. Programlı sulamalara 1 Haziran 2016 tarihinde başlanmıştır.

Uygulanacak sulama suyu mm cinsinden aşağıdaki eşitlik ile belirlenmiştir.

$$d = \frac{(P_{vtk} - P_{vm})}{10} \times D \times P$$

Eşitlikte; d: Uygulanacak sulama suyu miktarı, mm; P<sub>vtk</sub>: Hacim yüzdesi cinsinden tarla kapasitesi, %; P<sub>vm</sub>: Hacim yüzdesi cinsinden sulamadan önce ölçülen nem miktarı, %; D: Islatılacak toprak derinliği, cm ve P: Örtü yüzdesi oranıdır. Hesaplanan değer (mm), sulanacak alan (m<sup>2</sup>) ile çarpılarak uygulanmış sulama suyu miktarı litre cinsine çevrilmiştir. Her bir deneme parseli için ayrı olarak belirlenen hacimsel sulama suyu miktarları su sayaçlarından yararlanılarak deneme parsellerine verilmiştir.

Deneme konularında bitki su tüketiminin belirlenmesinde James (1993) tarafından verilen su bütçesi eşitliği kullanılmıştır:

$$ET = I + R + Cr - Dp - Rf \mp \Delta s$$

Eşitlikte; ET; Bitki su tüketimi (mm), I; Sulama suyu (mm), R; Etkili yağış (mm), Cr; Kapilerik yükseliş (mm), Dp; Derine sızma kayıpları (mm), Rf; Yüzey akış kayıpları (mm),  $\Delta s$ ; Toprak profilindeki nem değişimi (mm). Kuru nohut taneleri 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek kimyasal analizler için hazırlanmıştır. Kimyasal analizler AOAC (1990)'da belirtilen yöntemlere göre; ham kül 550 °C'de 8 saat kül fırınında yakılarak, ham yağ analizi eter ekstraksiyonu yöntemi ile soxhletkolektör kullanılarak, ham protein içeriği ise Kjeldahl metodu kullanılarak yapılmıştır.

### 3.Araştırma Bulguları ve Sonuçlar

Nohut bitkisinde konular bazında uygulanan sulama suyu miktarı 85.6 (S<sub>3</sub>) – 323 (S<sub>7</sub>) mm arasında değişmiştir. Çıktıların sağlıklı olabilmesi için programlı sulamalara başlamadan önce 28 Nisan 2016 tarihinde 5 mm ve 13 Mayıs 2016 tarihinde 12 mm olmak üzere tüm konulara toplam 17 mm su verilmiştir. Tam sulanan konu olan S<sub>7</sub>'ye göre hiç sulanmayan konu olan S<sub>1</sub> konusunda %54,13 bitki su tüketimi azalması tespit edilmiştir.

#### 3.1.Ham Protein İçeriği

Farklı fenolojik dönemlerde yapılan sulamaların nohut bitkisinde ham protein içeriği üzerine etkisi Tablo 4'de verilmiştir. Farklı sulama suyu uygulamaları ham protein içeriği üzerinde p<0.05 önem düzeyinde farklılıklar oluşturmuştur. Nohut bitkisinde en yüksek protein içeriği S<sub>7</sub> konusundan %28,8 olarak elde edilirken, en düşük protein içeriği S<sub>6</sub> konusundan %25,8 olarak elde edilmiştir (Tablo 4). İstatistiksel olarak üç farklı grup oluşmuş olup S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>5</sub> ve S<sub>7</sub> aynı grup içinde yer almıştır (Tablo 5). Bakla bağlama döneminde yapılacak sulamaların protein içeriğini azalttığı görülmüştür.

**Tablo 4.** Farklı dönemlerde uygulanan ek sulamaların ham protein içeriği üzerine etkisi  
*Table 4. Effects of supplementary irrigation supplied at different periods on crude protein ratios*

Konular	Sulama (mm)	Ham Protein (%)
S <sub>1</sub>	17	28.203 ab
S <sub>2</sub>	142.7	28.820 a
S <sub>3</sub>	85.6	28.760 a
S <sub>4</sub>	119.7	26.735 bc
S <sub>5</sub>	164	27.751 abc
S <sub>6</sub>	199	25.824 c
S <sub>7</sub>	323	28.843 a

**Tablo 5.** Nohutta LSD testine göre ham protein içeriği (%) grupları**Table 5. LSD test groups for crude protein ratios of chickpea**

Sulama Konuları	Ortalama
S1	28.203 ab
S2	28.820 a
S3	28.760 a
S4	26.735 bc
S5	27.751 abc
S6	25.824 c
S7	28.843 a

### 3.2.Ham Yağ İçeriği

Farklı fenolojik dönemlerde yapılan sulamaların nohut bitkisinde ham yağ içeriği üzerine etkisi Tablo 7’de verilmiştir. Farklı fenolojik dönemlerde yapılan sulama uygulamaları nohut bitkisinin ham yağ içeriği üzerinde  $p < 0.01$  önem düzeyinde farklılıklar oluşturmuştur. Nohut bitkisinde en yüksek yağ içeriği S<sub>5</sub> konusundan %7,91 olarak elde edilirken, en düşük yağ içeriği S<sub>1</sub> konusundan %3,83 olarak elde edilmiştir (Tablo 6). Nobile ve ark. (2013) Arjantin’de yaptıkları çalışmada nohutun kuru tanesindeki yağ içeriğinin %3-10 arasında değiştiğini belirtmiştir ve bulunan sonuçlar bunlarla uyum göstermektedir. İstatistiksel olarak dört farklı grup oluşmuş olup S<sub>2</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>6</sub> ve S<sub>7</sub> konuları aynı grup içinde yer almıştır (Tablo 7). Çiçeklenme döneminde sulanan S<sub>3</sub> ve S<sub>5</sub> konusunda yağ içeriğinin yükseldiği gözlemlenmiştir. %50 çiçek ve %50 bakla dolmuş döneminde iki sulama yapılan S<sub>5</sub> konusunda ise yağ içeriğinin en yüksek seviyede olduğu görülmektedir.

**Tablo 6.** Farklı dönemlerde uygulanan ek sulamaların nohut bitkisinde ham yağ içeriği üzerine etkisi**Table 6. Effects of supplementary irrigation applied at different periods on crude oil ratios**

Konular	Sulama (mm)	Ham Yağ (%)
S <sub>1</sub>	17	3.83 d
S <sub>2</sub>	142.7	4.54 c
S <sub>3</sub>	85.6	6.53 b
S <sub>4</sub>	119.7	5.05 c
S <sub>5</sub>	164	7.91 a
S <sub>6</sub>	199	5.03 c
S <sub>7</sub>	323	4.42 cd

**Tablo 7.** Nohutta LSD testine göre ham yağ içeriği (%) grupları  
**Table 7.** LSD test groups for crude crude oil ratios of chickpea

Sulama Konuları	Ham Yağ
S1	3.83 d
S2	4.54 c
S3	6.53 b
S4	5.05 c
S5	7.91 a
S6	5.03 c
S7	4.42 cd

### 3.3.Ham Kül İçeriği

Ham kül, kuru maddenin yakılmasından sonra geriye kalan ve yanmayan kısımdan ibaret olup bitkinin mineral madde ihtivasının göstergesi olarak kabul edilir (Gençtan, 1998) ve insanlar tarafından sentezlenmeleri mümkün olmadığından, mutlak olarak dışarıdan alınmaları gerekmektedir. Farklı fenolojik dönemlerde yapılan sulamaların nohut bitkisinde ham kül içeriği üzerine etkisi Tablo 10'da verilmiştir. Farklı sulama suyu uygulamaları nohut bitkisinin ham kül içeriği üzerinde  $P<0.01$  önem düzeyinde farklılıklar oluşturmuştur. Nohut bitkisinde en yüksek ham kül içeriği S<sub>5</sub> konusundan %3,56 olarak elde edilirken, en düşük ham kül içeriği S<sub>2</sub> konusundan %1,66 olarak elde edilmiştir (Tablo 8). İstatistiksel olarak üç farklı grup oluşmuş olup S<sub>1</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>, S<sub>6</sub> ve S<sub>7</sub> aynı grup içinde yer almıştır (Tablo 9). Nobile ve ark. (2013) Arjantin'de nohut bitkisi üzerinde yaptıkları çalışmada kuru nohut tanesinde ham kül içeriğinin %3.55-4.47 arasında değiştiğini belirtmiştir. %50 çiçek ve %50 bakla dolmuş döneminde iki sulama yapılan S<sub>5</sub> konusunda ham kül içeriğinin en yüksek seviyede olduğu görülmektedir.

**Tablo 8.** Farklı dönemlerde uygulanan ek sulamaların nohut bitkisinde ham kül içeriği üzerine etkisi

**Table 8.** Effects of supplementary irrigation applied at different periods on crude ash ratios

Konular	Sulama (mm)	Ham Kül (%)
S <sub>1</sub>	17	2.28 b
S <sub>2</sub>	142,7	1.66 c
S <sub>3</sub>	85,6	2.56 b
S <sub>4</sub>	119,7	2.33 b
S <sub>5</sub>	164	3.56 a
S <sub>6</sub>	199	2.46 b
S <sub>7</sub>	323	2.56 b

**Tablo 9.** Nohutta LSD testine göre ham kül içeriği (%) grupları  
**Table 9.** LSD test groups for crude ash ratios of chickpea

Sulama Konuları	Ortalama HamKül(%)
S1	2.28 b
S2	1.66 c
S3	2.56 b
S4	2.33 b
S5	3.56 a
S6	2.46 b
S7	2.56 b

#### 4. Sonuçlar

Kayseri ekolojik koşullarında nohut bitkisinde farklı gelişme dönemlerinde yapılan sulamaların ham protein, ham yağ ve ham kül içeriği üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre incelenen tüm özelliklerde %50 çiçeklenme ve %50 bakla dolum döneminde yapılan toplam iki sulamanın uygulandığı S<sub>5</sub> konusunda artış olduğu gözlemlenmiştir. İnsan beslenmesinde önemli olan bu özelliklerin artırılması istendiği durumlarda %50 çiçeklenme ve %50 tane dolum döneminde yapılacak iki sulama önerilmektedir.

#### 5. Teşekkür

BAP FYL-2016-6855 No'lu araştırma adına sağladığı finansal destek için Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projesi Birimine teşekkür ederiz.

#### Kaynaklar

- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. Vol. I. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
- Akçin, A., 1988. Yemlik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Yayınları: 43. Ziraat Fakültesi Yayınları: 8. Konya, 377s.
- Allen R.G., Pereira L.S., Raes D. and Smith M. (1998). Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. Irrigation and Drainage, Paper No.56. FAO, Rome, Italy.
- FAOSTAT (2014). Statistical database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (Erişim tarihi: 28 Ocak 2017).
- FAOSTAT (2015). Statistical database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (Erişim tarihi: 28 Ocak 2017).
- Gençtan, T., 1998. Agricultural Ecology (Tarımsal Ekoloji). Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayınları, Tekirdağ, Türkiye.
- Günes, A., Çiçek, N., İnal, A., Alpaslan, M., Eraslan, F., Güneri, E., Güzelordu, 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. *Plant Soil Environment* 52: 368-376
- Kalefetoğlu, T., Ekmekçioglu, Y., 2005. Bitkilerde Kuraklık Stresinin Etkileri ve Dayanıklılık Mekanizması. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 18(4): 723-740



- James, L.G., 1993. Principles of Farm Irrigation System Design. Florida: Krieger Publishing Company.
- Nobile, C.G.M., Carreras, J., Grosso, R., Inga, M., Silva, M., Roxana, A., Allende, M.J., Badini, R., Martinez, M.J. 2013. Proximate Composition and Seed Lipid Components of "Kabuli" -Type Chickpea (*Cicer arietinum* L.) from Argentina, 729-737
- Saxena, N.P., Johansen, C., Saxena, M.C., Silim, S.N., 1993. Selection for Drought and Salinity Tolerance in Cool Season Food Legumes. In: K.B. Singh and M.C. Saxena Eds. Breeding for Stress Tolerance in Cool-Season Food Legumes. United Kingdom, pp. 245-270
- 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.