

## Farklı Gelişme Dönemlerinde Uygulanan Sulamanın Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Fenolojik Özellikler ve Verime Etkisi

Nihal KAYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir  
Sorumlu yazar e-posta: nkayan@ogu.edu.tr

Geliş tarihi: 26.10.2011

Kabul tarihi: 01.11.2011

### Öz

Bu araştırma; dört nohut çeşidinin (Gökçe, Akçin, Işık ve Yaşa) farklı zamanlarda yapılan sulamaya (S1: sulama yapılmayan kontrol, S2: çıkış zamanı sulama, S3: çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama, S4: çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama) verdiği tepkileri incelemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada, ilk yıl çiçeklenme süresi hariç, incelenen tüm özellikler bakımından, her iki yılda da sulama zamanları arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Araştırmanın ilk yılında; çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi, ilk meyve yüksekliği ve birim alan tane verimi özellikleri bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise; çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi ve bitkide bakla sayısının istatistiki anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, sulama ile fenolojik devrelerin uzadığı; bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği ile bitkide bakla sayısı ve tane veriminin arttığı görülmüştür. Her iki yılda da incelenen özellikler bakımından sulamaya en iyi tepki veren çeşidin Akçin çeşidi olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Nohut (*Cicer arietinum* L.), sulama, çeşit, verim

### Effect of Irrigation at Different Growth Stages of some Chickpea Cultivars (*Cicer arietinum* L.) on Phenological Characteristics and Yield

#### Abstract

The study was carried out to determine the effect of different chickpea cultivars (Gökçe, Akçin, Işık, Yaşa) and irrigation (S1: no irrigation, S2: irrigation at emergence, S3: emergence + flowering, S4: emergence + flowering + pod formation) on phenological characteristics and yield of chickpea. Experiment was arranged in split plot design with three replications. Differences among the irrigation time were determined to be significant for investigated traits except flowering time in first years. In first year, differences were observed for cultivars to flowering time, pod formation time, physiological maturation time, first pod height and yield. In second year, differences were observed for cultivars to flowering time, pod formation time, physiological maturation time and pod per plant. In conclusion, irrigation delayed phenological growth and increased plant height, first pod height, pod per plant and yield. Akçin gave higher response at two years.

**Key Words:** Chickpea (*Cicer arietinum* L.), irrigation, cultivar, yield

#### Giriş

Nohut (*Cicer arietinum* L.) çok eskiden beri insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan, kuru tanesinde yüksek oranda (%21.5-23.9) hazmolunabilirliği yüksek (%76-88) protein bulunduran, esansiyel aminoasitler ve bazı mineral maddeler bakımından oldukça zengin bir yemelik tane baklagil cinsidir (Akçin 1988). Nohut *Rhizobium* ssp. bakterileri ile ortak yaşama yeteneğinde olduğundan havanın serbest azotundan

yararlanabilmektedir. Hasattan sonra ise toprakta bıraktığı kök artıklarında C/N oranı çok düşük olduğundan kalıntılar kısa sürede parçalanarak humusa dönüşmekte ve böylece kendisinden sonraki bitkiler için daha uygun bir toprak bırakmaktadır (Toğay ve ark. 2005).

Nohut binlerce yıldan bu yana tarımı yapılan ender bitkilerden biridir. Anavatanı olarak Türkiye'nin güney doğu bölgesi gösterilmektedir. Pek çok kaynağa göre, bu bölgede yaklaşık 7000-7500 yıl önce nohut

yetiştirilmekteydi. Bugün artık Türkiye’de dahil dünyanın pek çok ülkesinde nohut tarımı yapılmaktadır (Değirmenci ve ark. 2009). Nohutun Türkiye’deki ekim alanı 454.928 ha ve üretimi 562.564 ton’dur (Anonymous 2009).

Nohutta verim artışını sağlayan kültürel önlemler arasında sulama da yer almaktadır. Nohutta sulama kurak koşullarda ürünün garantisidir. Ancak toprağın tarla su kapasitesinin üzerine çıkmamasına dikkat edilmesi gerekir. Çünkü fazla su bitkilerin solmasını hızlandırır. Bu yüzden sadece bitkinin suya ihtiyaç duyduğu dönemde optimum sulama yaparak maksimum verim elde edilmesine çalışılmalıdır (Toğay et al. 2005). Verghis et al. (1999) dane baklagillerin çeşitli fenolojik dönemlerinde, çevresel faktörlere karşı tepkilerinin bilinmesinin kantitatif bir ürün verim tahminine yardımcı olduğunu bildirmektedir.

Bu çalışmanın amacı; dört farklı nohut çeşidinde, farklı gelişme dönemlerinde uygulanan sulamanın fenolojik özellikler ve verim üzerine etkisini incelemektir.

#### Materyal ve Yöntem

Deneme, 2009 ve 2010 yıllarında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 1’de; araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ilişkin uzun yıllar ile 2009 ve 2010 yetiştirme dönemindeki sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nispi nem (%) değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak bir önceki yıl nadas olan alanlarda kurulmuştur. Ana parsellere sulama zamanları (S1: sulama yapılmayan kontrol parselleri, S2: çıkış zamanı sulama, S3: çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama, S4: çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama) alt parsellere ise çeşitler tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Ana parseller ve bloklar arasında 3 m’lik mesafe bırakılmıştır. Sulama dört farklı zamanda, toprak tarla kapasitesine gelinceye kadar

damla sulama yöntemiyle yapılmıştır. Denemede bitkisel materyal olarak bölgeye iyi adapte olmuş Gökçe, Akçin, Işık ve Yaşa nohut çeşitleri kullanılmıştır. Ekim en küçük parsel 4.5 m<sup>2</sup> (3m x 1.5 m) olacak şekilde, 30 cm sıra aralığı ve 5 cm sıra üzeri mesafelerde elle yapılmıştır. Denemeler ilk yıl 14/04/2009 tarihinde ve ikinci yıl 24/03/2010 tarihinde ekilmiş ve dekara 14 kg olacak şekilde diamonyum fosfat (DAP 18.46.0) gübresi tüm parsellere uygulanmıştır. Çiçeklenmeden önce ve sonra tüm parsellerde yabancı ot kontrolü amacıyla otlar elle alınmıştır.

Her çeşitte ekim tarihinden itibaren % 50’sinin çiçeklendiği tarih çiçeklenme süresi; ekim tarihinden itibaren % 50’sinin bakla bağladığı tarih bakla bağlama süresi; ekim tarihinden itibaren baklaların 2/3’sinin sarardığı tarih fizyolojik olgunluk süresi olarak saptanmıştır. Hasatta her alt parselden tesadüfi olarak beş bitki seçilmiş ve bu bitkilerde bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve bitkide bakla sayısı belirlenmiştir. Daha sonra her alt parselin tamamı ayrı ayrı hasat edilmiş, harmanlanmış ve ayrı ayrı tartılarak birim alan tane verimi elde edilmiştir (Tosun ve Eser 1975; Aydın 1988).

Denemeden elde edilen veriler TARİST istatistik programı kullanılarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasında farklılığın önem düzeyini belirlemek amacıyla LSD testi uygulanmıştır (Açıkgöz ve ark. 1994).

#### Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, ilk yıl çiçeklenme süresi hariç, incelenen tüm özellikler bakımından, her iki yılda da sulama zamanları arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Araştırmanın ilk yılında çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi, ilk bakla yüksekliği ve birim alan tane verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli bulunurken, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi ve birim alan tane verimi bakımından sulama zamanı x çeşit interaksyonu istatistiki anlamda önemlidir.

Çizelge 1. Araştırma yerlerine ilişkin toprak analiz sonuçları

Yıllar	Derinlik	Tuz (%)	Organik madde(%)	Kireç (%)	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Kg/da	K <sub>2</sub> O Kg/da	Bünye
2009	0-30	0.024	0.91	3.63	8.09	6.41	239.0	Tınlı
2010	0-30	0.077	1.12	5.33	6.96	4.63	283.8	Tınlı

Çizelge 2. Araştırma yerlerine ilişkin iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi nem (%)		
	2009	2010	UYO	2009	2010	UYO	2009	2010	UYO
Nisan	26.0	41.2	43.1	10.0	10.1	9.6	55.7	61.2	62.7
Mayıs	28.9	5.7	39.6	14.8	16.3	14.8	50.7	55.3	59.9
Haziran	7.9	46.6	22.8	20.4	19.3	19.0	41.0	59.8	55.4
Temmuz	11.4	14.3	12.7	22.2	23.3	21.9	42.9	59.7	51.9
Ortalama				16.85	17.25	16.32	47.57	59.00	57.47
Toplam	74.2	107.8	118.2						

Araştırmanın ikinci yılında ise çiçeklenme süresi, bakla bağlama süresi, fizyolojik olgunluk süresi ve bitkide bakla sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılık ile sadece fizyolojik olgunluk süresi özelliğinde sulama zamanı x çeşit etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Araştırmanın her iki yılında da en yüksek çiçeklenme süresi değerleri, birinci yıl 62.5 gün ve ikinci yıl 69.9 gün ile S3 uygulanan parsellerden elde edilirken, en düşük değerler sırasıyla 60.7 gün ve 65.4 gün ile S2 uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Araştırmada birinci yıl en geç çiçeklenen çeşit 64.4 gün ile Akçin çeşidi olurken, en erken çiçeklenen çeşit 59.0 gün ile Gökçe çeşidi olmuştur. İkinci yıl ise 69.9 gün ile en geç çiçeklenen çeşit Akçin çeşidi, 66.7 gün ile en erken çiçeklenen çeşit Işık çeşidi olmuştur (Çizelge 4 ve 5). Birinci yıla ait çiçeklenme süresi değerlerinin, ikinci yıl değerlerine oranla daha düşük olması, birinci yıl alınan toplam yağışın daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). İkinci yıl alınan daha fazla yağış ile tüm parsellerde çiçeklenme süresi biraz uzamıştır. Araştırmamızda S1 ve S2 uygulanan parsellerde çiçeklenme süresi bakımından bir farklılık gözlenmezken, S3 ve S4 uygulanan parsellerde çiçeklenme süresinin uzadığı görülmektedir. S2 (çıkış zamanı sulama) parsellerinde uygulanan sulama çiçeklenme zamanını etkilememiş ve S1 (kontrol) parselleri ile aralarında farklılık saptanmamıştır. Ancak S3 (çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama) parsellerinde uygulanan çiçeklenme dönemindeki suyun S3 ve S4 parsellerinde çiçeklenme süresini uzattığı görülmektedir. Araştırmamızın her iki yılında da çiçeklenme döneminde uygulanan su ile çiçeklenme süresi uzamıştır. Singh ve ark. (1983), 3267 nohut örneğini inceleyerek yapmış oldukları çalışmalarında, çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının 58-94 gün olduğunu; Eser ve ark. (1991), 160

köylü nohut çeşidini inceleyerek yapmış oldukları çalışmalarında, çiçeklenme süresinin 47-61 gün olduğunu; Ağasakallı ve Olgun (1999), 16 nohut hat ve çeşidinde yapmış oldukları çalışmalarında çiçeklenme süresinin 55-67 gün olduğunu bildirmektedirler. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlar ile uyum içerisindedir. Malhotra ve ark. (1997) nohutta sulama ile çiçeklenme zamanının uzadığını; Kalender ve ark. (2003) ve Bakhsh ve ark. (2007) nohutta sulama ile çiçeklenme süresinin uzadığını ve çeşitler arasında istatistiksel anlamda fark saptadıklarını bildirmektedirler. Yolcu (2008) farklı dönemde sulamış oldukları nohutta, sulama zamanları arasında çiçeklenme süresi bakımından istatistiksel anlamda bir fark saptayamadığını bildirmiştir. Bu sonuç araştırmamızda ilk yıl elde ettiğimiz sonuç ile uyum içerisindedir.

Araştırmamızın birinci yılında en yüksek bakla bağlama süresi 76.3 gün ile Akçin çeşidi ve S3 uygulanan parsellerden elde edilirken, en düşük değer 68.3 gün ile Gökçe çeşidi ve S1 uygulanan parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 4). İkinci yıl ise 81.0 gün ile en yüksek bakla bağlama süresi S3 uygulanan parsellerde saptanırken, en düşük değer 77.2 gün ile S1 uygulanan parsellerde saptanmıştır. İkinci yıl Akçin çeşidinde (80.8 gün) en yüksek bakla bağlama süresi belirlenirken, en düşük değer Işık (78.4 gün) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Birinci yıla ait bakla bağlama süresi değerlerinin, ikinci yıl değerlerine oranla daha düşük olması, birinci yıl alınan toplam yağışın daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızda S1 ve S2 uygulanan parsellerde bakla bağlama süresi bakımından bir farklılık gözlenmezken, S3 ve S4 uygulanan parsellerde bakla bağlama süresinin uzadığı görülmektedir. S2 (çıkış zamanı sulama) parsellerine ekim zamanı verilen su ile bakla bağlama süresi etkilenmemiş ve S1 (kontrol) parselleri ile aralarında farklılık saptanmamıştır. Ancak S3

Çizelge 3. Farklı zamanlarda sulanan nohut çeşitlerinin verim öğelerine ait varyans analiz tablosu

V.K.	S.D	KARELER ORTALAMASI						
		ÇS	BBS	FOS	BB	İBY	BS	BATV
<b>2009</b>								
Genel	47	12.54	6.81	24.68	47.71	2.61	148.53	4087.85
Sulama (A)	3	8.41	25.94**	142.14**	426.10*	6.59*	1074.33*	17361.21**
Hata1	6	15.70	2.30	9.14	51.44	0.97	113.16	352.17
Çeşit (B)	3	61.13**	44.17**	48.81**	33.54	9.21*	81.48	8721.13**
A X B	9	6.98	4.92*	24.34**	15.24	1.52	46.05	7537.41**
Hata	24	8.98	1.94	7.17	14.01	2.01	96.18	1704.03
<b>2010</b>								
Genel	47	7.66	5.57	14.07	25.68	5.88	227.25	1685,65
Sulama (A)	3	73.85**	49.44**	109.41**	291.24**	31.60**	1099.19*	16078,16*
Hata1	6	0.35	1.36	7.47	8.17	1.99	187.78	1813,63
Çeşit (B)	3	27.19**	16.39**	20.19**	14.93	3.40	494.41*	543,51
A X B	9	1.54	1.28	8.30*	9.83	4.79	173.14	682,23
Hata	24	1.49	0.89	3.08	6.19	3.32	130.93	437,51

V.K.; Varyasyon Kaynağı S.D.: Serbestlik Derecesi ÇS: Çiçeklenme süresi BBS: Bakla bağlama süresi FOS: Fizyolojik olgunluk süresi BB: Bitki boyu İBY: İlk bakla yüksekliği BS: Bitkide bakla sayısı BATV: Birim alan tane verimi

(çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama) parsellerinde çiçeklenme döneminde uygulanan su ile bakla bağlama süresinin uzadığı gözlenirken S4 (çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama) parsellerinde bakla bağlama döneminde yapılan sulamanın bakla bağlama süresini etkilemediği görülmektedir. Araştırmamızın her iki yılında da bakla bağlama döneminde uygulanan sulama, bakla bağlama süresini etkilememiştir. Ancak bu dönemde verilen suyun fizyolojik olgunluk süresini etkilediği görülmektedir. S4 döneminde yapılan sulamanın etkisi daha sonra gözlenmiştir. Kalender ve ark. (2003) 12 nohut çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında bakla bağlama zamanının sulamasız parsellerde 76-83 gün, sulamalı parsellerde 76-84.25 gün arasında değiştiğini ve çeşitler arasında fark saptadıklarını bildirmektedir. Yolcu (2008) farklı dönemlerde sulamış oldukları nohutta, sulama zamanları arasında bakla bağlama süresi bakımından istatistiki anlamda fark saptamış, sulama ile bakla bağlama süresinin geciktiğini bildirmiştir.

Araştırmamızın birinci yılında en yüksek fizyolojik olgunluk süresi (111.0 gün) S4 uygulanan parsellerde Gökçe ve Işık çeşidinden elde edilirken, en düşük değer (97.0 gün) Işık çeşidi ve S1 uygulanan parseller ile Yaşa çeşidi ve S2 uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4). İkinci yıl ise en yüksek fizyolojik olgunluk süresi 117.0 gün ile S4 uygulanan Gökçe çeşidinde saptanırken, en düşük değer 106.3 gün ile S1

uygulanan Yaşa çeşidinde saptanmıştır. Birinci yılda fizyolojik olgunluk süresinin daha kısa olması, vejetasyon süresince alınan toplam yağışın ikinci yıla oranla daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızda S1 ve S2 uygulanan parsellerde fizyolojik olgunluk süresi bakımından bir farklılık gözlenmezken, S3 ve S4 uygulanan parsellerde fizyolojik olgunluk süresinin uzadığı görülmektedir. S2 (çıkış zamanı sulama) döneminde verilen su ile fizyolojik olgunluk süresi etkilenmemiş ve S1 (kontrol) parselleri ile aralarında farklılık gözlenmemiştir. S3 (çıkış zamanı + çiçeklenme zamanı sulama) parsellerinde çiçeklenme döneminde uygulanan su ve S4 (çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama) parsellerinde ilave olarak bakla bağlama döneminde uygulanan su ile fizyolojik olgunluk süresi uzamıştır. Araştırmamızın her iki yılında da çiçeklenme dönemi ve bakla bağlama döneminde uygulanan sulama ile fizyolojik olgunluk süresi uzamıştır. Malhotra ve ark. (1997) ve Yontürk (2001) nohutta sulama ile olgunlaşma süresinin uzadığını bildirmektedirler. Kalender ve ark. (2003), 12 nohut çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında sulama ile olgunlaşma süresinin uzadığını ve çeşitler arasında fark saptadıklarını bildirmektedir. Yolcu (2008) farklı dönemlerde sulamış oldukları nohutta, sulama zamanları arasında olgunlaşma süresi bakımından istatistiki anlamda fark saptamış, sulama ile olgunlaşma süresinin uzadığını bildirmiştir.

Çizelge 4. Farklı zamanlarda sulanan nohut çeşitlerinin verim öğelerine ait ort.değerler (1. yıl)

<b>Çeşitler</b>					
Sulama Zamanı	Gökçe	Akçın	Işık	Yaşa	Ortalama
<b>Çiçeklenme süresi (gün)</b>					
S1	58.0	65.0	59.3	61.0	60.8
S2	59.7	62.3	62.3	58.3	60.7
S3	60.7	66.3	61.7	61.3	62.5
S4	57.7	64.0	62.3	62.3	61.6
Ortalama	59.0 b	64.4 a	61.4 ab	60.7**b	
LSD(çeşit): 3.42					
<b>Bakla bağlama süresi (gün)</b>					
S1	68.3 g	76.0 ab	68.7 fg	70.3 efg	70.8
S2	69.3 fg	73.0 cd	71.0 def	69.3 fg	70.7
S3	72.3 cde	76.3 a	73.0 cd	72.7 cde	73.6
S4	72.3 cde	74.0 abc	72.7 cde	72.7 cde*	72.9
Ortalama	70.6	74.8	71.3	71.2	
LSD (int.): 2.35					
<b>Fizyolojik olgunluk süresi (gün)</b>					
S1	105.3 ab	107.0 ab	97.0 c	103.3 b	103.2
S2	104.7 b	105.0 ab	104.0 b	97.0 c	102.7
S3	108.3 ab	108.7 ab	109.0 ab	104.3 b	107.6
S4	111.0 a	109.0 ab	111.0 a	108.0** ab	109.7
Ortalama	107.3	107.4	105.2	103.2	
LSD (int.): 6.11					
<b>Bitki boyu (cm)</b>					
S1	31.9	34.4	26.7	27.0	30.0 b
S2	37.8	39.7	33.4	34.0	36.2 ab
S3	40.8	43.7	41.7	44.4	42.7 a
S4	42.0	41.9	42.1	42.9	42.3 a*
Ortalama	38.1	39.9	36.0	37.1	
LSD(sulama):7.17					
<b>İlk bakla yüksekliği (cm)</b>					
S1	14.4	15.6	14.2	14.0	14.6 bc
S2	12.8	15.2	13.0	14.9	14.0 c
S3	15.3	16.7	14.1	15.5	15.4 ab
S4	14.0	16.2	15.5	16.6	15.6* a
Ortalama	14.1 b	15.9 a	14.2 b	15.3* ab	
LSD (sulama): 0.98 LSD (çeşit): 1.197					
<b>Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)</b>					
S1	20.7	21.1	13.3	18.7	18.5 c
S2	20.6	28.0	14.1	22.0	21.2 bc
S3	28.3	37.8	29.5	31.0	31.7 ab
S4	36.2	37.9	43.5	38.1	38.9* a
Ortalama	26.4	31.2	25.1	27.5	
LSD (sulama): 10.63					
<b>Birim alan tane verimi (kg/da)</b>					
S1	75 ef	125 bcdef	64 ef	50 ef	78
S2	126 bcdef	92 def	46 f	143 abcde	102
S3	138 abcdef	182 abcd	215 ab	76 ef	152
S4	224 a	190 abc	120 cdef	87** ef	155
Ortalama	141	147	111	89	
LSD (int.): 94.277					

S1: Kontrol S2: Çıkış zamanı S3: Çıkış zamanı+çiçeklenme öncesi

S4: Çıkış zamanı+çiçeklenme öncesi+bakla bağlama öncesi

\*: harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. \*\*: harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Çizelge 5. Farklı zamanlarda sulanan nohut çeşitlerinin verim öğelerine ait ort. değerler (2. yıl)

<b>Çeşitler</b>					
Sulama Zamanı	Gökçe	Akçın	Işık	Yaşa	Ortalama
<b>Çiçeklenme süresi (gün)</b>					
S1	63.7	68.3	65.0	65.7	65.7 b
S2	64.3	68.0	64.3	65.0	65.4 b
S3	70.0	71.7	68.3	69.7	69.9 a
S4	69.7	71.7	69.0	68.7	69.7*a
Ortalama	66.9 b	69.9 a	66.7 b	67.2** b	
LSD (sulama): 0.90 LSD (çeşit): 1.39					
<b>Bakla bağlama süresi (gün)</b>					
S1	77.0	78.0	76.3	77.3	77.2 b
S2	77.3	79.0	77.3	76.3	77.5 b
S3	80.0	83.7	80.0	80.3	81.0 a
S4	79.7	82.7	80.0	80.3	80.7* a
Ortalama	78.5 b	80.8 a	78.4 b	78.6** b	
LSD (sulama): 1.76 LSD (çeşit): 1.077					
<b>Fizyolojik olgunluk süresi (gün)</b>					
S1	110.3 defg	109.7 efgh	107.0 hi	106.3 i	108.3
S2	107.0 hi	109.7 efgh	107.7 ghi	107.0 hi	107.8
S3	112.0 cdef	113.7 bc	109.3 fgh	109.0 ghi	111.0
S4	117.0 a	112.3 cde	115.3 ab	113.0* bcd	114.4
Ortalama	111.6	111.3	109.8	108.8	
LSD (int.): 2.96					
<b>Bitki boyu (cm)</b>					
S1	31.6	36.1	33.7	36.8	34.5 b
S2	36.4	36.5	36.2	34.8	35.9 b
S3	45.6	42.9	40.9	44.9	43.6 a
S4	43.9	44.2	41.2	46.2	43.9** a
Ortalama	39.4	39.9	38.0	40.7	
LSD (sulama):4.32					
<b>İlk bakla yüksekliği (cm)</b>					
S1	16.3	17.4	15.9	16.4	16.5 c
S2	18.5	19.9	15.7	18.3	18.1 bc
S3	22.2	19.2	19.6	20.1	20.2 a
S4	18.4	18.8	19.8	20.3	19.3** ab
Ortalama	18.8	18.8	17.7	18.8	
LSD (sulama): 2.13					
<b>Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)</b>					
S1	24.1	36.7	26.4	34.5	30.4 b
S2	25.3	34.0	36.0	27.2	30.6 b
S3	42.3	61.1	31.6	39.7	43.7 ab
S4	57.9	58.7	36.1	45.3	49.5*a
Ortalama	37.4 b	47.6 a	32.5 b	36.7* b	
LSD (sulama): 13.69 LSD (çeşit): 9.648					
<b>Birim alan tane verimi (kg/da)</b>					
S1	117	141	104	103	116 b
S2	122	137	118	102	120 b
S3	169	142	145	149	151 b
S4	201	177	211	192	195* a
Ortalama	152	149	144	137	
LSD (sulama): 42.566					

S1: Kontrol S2: Çıkış zamanı S3: Çıkış zamanı+çiçeklenme öncesi

S4: Çıkış zamanı+çiçeklenme öncesi+bakla bağlama öncesi

\*: harfler %5 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. \*\*: harfler %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir

Araştırmanın birinci yılında en yüksek bitki boyu 42.7 cm ile S3 uygulanan parsellerde görülürken, en yüksek ilk bakla yüksekliği 15.6 cm ile S4 uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Bitki boyuna ait en düşük değer 30.0 cm ile S1 uygulanan parsellerde, ilk bakla yüksekliğine ait en düşük değer ise 14.0 cm ile S2 uygulanan parsellerde saptanmıştır (Çizelge 4). Çalışmanın ikinci yılında ise bitki boyuna ait en yüksek değer 43.9 cm ile S4 uygulanan parsellerde, ilk bakla yüksekliğine ait en yüksek değer 20.2 cm ile S3 uygulanan parsellerde belirlenmiştir. Bu özelliklere ait en düşük değerler ise sırasıyla 34.5 cm ve 16.5 cm ile S1 uygulanan parsellerde saptanmıştır (Çizelge 5). Birinci yıl en yüksek bitki boyu (39.9 cm) ve ilk bakla yüksekliği (15.9 cm) Akçın çeşidinde belirlenmiş, en düşük bitki boyu 36.0 cm ile Işık çeşidinde gözlenirken, en düşük ilk bakla yüksekliği 14.1 cm ile Gökçe çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Çalışmamızın ikinci yılında ise istatistiki olarak önemli olmamakla beraber, en yüksek bitki boyu (40.7 cm) Yaşa çeşidinde, en yüksek ilk bakla yüksekliği ise (18.8 cm) Akçın çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 5). Birinci yıl bu özelliklere ait değerlerin daha düşük olmasında toplam yağış etkili olmuş olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızın her iki yılında da sulama ile bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin arttığı görülmektedir. Malhotra ve ark.(1997) ve Mansur ve ark.(2010) nohutta sulama ile bitki boyunun arttığını bildirmişlerdir. Yontürk (2001) nohuta farklı gelişme dönemlerinde sulama uygulamışlar ve vejetatif dönemde yapılan sulama ile bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin arttığını bildirmişlerdir. Yolcu (2008) nohuta farklı gelişme dönemlerinde sulama uygulamış ve bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımından sulama uygulamaları arasında istatistiki anlamda fark belirlemiş, sulama sayısı arttıkça bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin de arttığını bildirmiştir. Kalender ve ark. (2003) 12 nohut çeşidini, Türk ve Koç (2003) 25 nohut çeşidini, Toğay ve ark. (2005) 2 nohut çeşidini yağışa dayalı ve sulu şartlarda yetiştirmişler, sulama ile bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin arttığını ve çeşitler arasında bu özellikler bakımından istatistiki anlamda fark belirlediklerini bildirmişlerdir. Bakhsh ve ark. (2007) sekiz nohut genotipini yağışa dayalı ve sulu şartlarda yetiştirmişler, sulama ile bitki boyunun arttığını ve çeşitler arasında bitki boyu bakımından istatistiki anlamda fark belirlediklerini bildirmişlerdir. Bizim araştırmamızda bitki boyu bakımından çeşitler arasında istatistiki anlamda fark

belirlenememesinin sebebi çeşit sayımızın azlığı olabilir.

Araştırmamızın birinci yılında 31.2 adet/bitki ile, ikinci yılında ise 47.6 adet/bitki ile en yüksek bitkide bakla sayısı Akçın çeşidinde belirlenmiştir. En düşük bitkide bakla sayısı değerleri birinci yıl 25.1 adet/bitki ve ikinci yıl 32.5 adet/bitki ile Işık çeşidinde saptanmıştır. Her iki yılda da en yüksek bitkide bakla sayısı değerleri S4 uygulanan parsellerde, en düşük değerler ise S1 uygulanan parsellerde saptanmıştır (Çizelge 4 ve 5). Birinci yıla ait bitkide bakla sayısı değerlerinin, ikinci yıl değerlerine oranla daha düşük olması, birinci yıl alınan toplam yağışın daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızın her iki yılında da bitkide bakla sayısı sulama ile artmıştır. Malhotra ve ark. (1997), Özgün (2004) ve Mansur ve ark. (2010) nohutta sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir. Anwar ve ark. (2003) nohutu değişik dönemlerde sulamışlar ve sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir. Biçer ve ark. (2004) 12 nohut çeşidini yağışa dayalı ve sulayarak yetiştirmişler, bitkide bakla sayısı bakımından sulama zamanları ve çeşitler arasında istatistiki anlamda fark saptamışlar ve sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuç ikinci yıl elde ettiğimiz sonucu desteklemektedir. Toğay ve ark. (2005) 2 nohut çeşidini ve Bakhsh ve ark. (2007) 8 nohut çeşidini kuru ve sulu şartlarda yetiştirmişler, sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını ancak çeşitler arasında bitkide bakla sayısı bakımından istatistiki anlamda bir fark gözleyemediklerini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar birinci yıl elde ettiğimiz sonucu desteklemektedir. Yolcu (2008) nohuta farklı gelişme dönemlerinde sulama uygulamış, bitkide bakla sayısı bakımından sulama uygulamaları arasında istatistiki anlamda fark belirlemiş, bakla bağlama döneminde uygulanan suyun bitkide bakla sayısını olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir. Khourgami and Rafiee (2009) 3 nohut çeşidini farklı gelişme dönemlerinde sulamışlar ve bitkide bakla sayısı bakımından sulama zamanları ve çeşitler arasında istatistiki anlamda fark saptamışlar ve sulama ile bitkide bakla sayısının arttığını bildirmişlerdir.

Araştırmanın birinci yılında en yüksek birim alan tane verimi 224 kg/da ile Gökçe çeşidi ve S4 uygulanan parsellerden elde edilirken, en düşük değer 46 kg/da ile Işık çeşidi ve S2 uygulanan parsellerde

belirlenmiştir (Çizelge 4). İkinci yıl ise 195 kg/da ile en yüksek birim alan tane verimi S4 uygulanan parsellerde belirlenirken, istatistiki olarak önemli olmamakla beraber en yüksek verim 152 kg/da ile Gökçe çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 5). Birinci yıl S4 ve S3 uygulanan parsellerde birim alan tane verimi değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Birinci yılda verimin daha düşük olması, vejetasyon süresince alınan toplam yağışın ikinci yıla oranla daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 2). Araştırmamızın birinci yılında birim alan tane verimi yönünden çeşitler arasında istatistiki anlamda fark gözlenmiştir. Nerkar ve Patil (1983) bazı nohut çeşitlerinin sulamaya daha fazla tepki gösterdiklerini ve sulama ile bu çeşitlerde verim artışının daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Singh ve Perrier (1987) sulama ile nohutun veriminin yükseldiğini ve kuru koşullarda verimi yüksek çeşitlerden sulandıkları taktirde önemli miktarda verim artışı sağlanabileceğini bildirmektedirler. Khourgami ve Rafiee (2009) nohutta sulama ile tane veriminin arttığını ve çeşitler arasında istatistiki anlamda fark gözlemediklerini bildirmektedirler. Bu sonuçlar birinci yıl elde ettiğimiz sonuçları desteklemektedir. Shinde ve ark. (1985) nohutta üç kez sulama yapıldığı zaman en yüksek tane verimi elde ettiklerini bildirmektedirler. Yontürk (2001) nohutta vejetatif + çiçeklenme başlangıcı + bakla bağlama dönemlerinde olmak üzere üç kez sulama yapılması gerektiğini, bu uygulama ile sulamasız alanlara göre % 370 tane verim artışının sağlandığını belirtmişlerdir. Anwar ve ark. (2003) üç nohut çeşidini farklı gelişme dönemlerinde sulayarak yaptıkları çalışmalarında, en yüksek tane verimini çimlenme döneminden generatif dönemin sonuna kadar suladıkları parsellerden elde ettiklerini ve sulamaya tepki bakımından çeşitler arasında fark belirlediklerini bildirmektedirler. Değirmenci ve ark. (2009) değişik gelişme dönemlerinde nohuda sulama uygulamışlar ve çiçeklenme öncesi + % 50 bakla oluşumu + % 50 tane oluşumu dönemlerinde üç kez sulama uyguladıkları alanlardan en yüksek verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir.

### Sonuç

Çalışmada sulama ile fenolojik devrelerin uzadığı; bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği ile önemli bir verim ögesi olan bitkide bakla sayısı ve tane veriminin arttığı görülmüştür. Her iki yılda da incelenen özellikler

bakımından sulamaya en iyi tepki veren çeşit Akçin çeşidi olmuştur. Verim ögelerine ait en yüksek değerler ve en yüksek tane verimi çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama döneminde sulanan parsellerden elde edilmiştir. Ancak incelenen özelliklerin çoğunda, çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi sulama uygulanan parseller ile çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi sulama uygulanan parseller aynı grup içerisinde yer almıştır. Bu nedenle sulama suyunun kısıtlı olduğu yörelerde iki kez sulama (çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi) yapılması önerilebilir.

### Kaynaklar

- Açıkgöz N., M.E. Akbaş, A. Moshaddam ve K. Özcan, 1994. PC'ler için veritabanı esaslı Türkçe istatistik paketi, TARİST. 1. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir, s. 264-267.
- Ağasakallı A. ve M. Olgun, 1999. Erzurum şartlarında nohut ıslahı için seleksiyon kriterlerinin tespiti. III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım, Adana, s. 324-329.
- Akçin A, 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 43. 377 s, Konya
- Anonymous (2009). Statistical database. <http://faostat.fao.org./site/567> (Erişim tarihi: 20 Ekim 2011).
- Anwar M.R., B.A. Mckenzie and G.D. Hill, 2003. The effect of irrigation and sowing date on crop yield and yield components of kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a cool-temperate subhumid climate. Journal of Agricultural Science, 141: 259-271.
- Aydın N, 1988. Ankara koşullarında nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim zamanı ve bitki sıklığının verim, verim componentleri ve antraknoza olan etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bakhsh A., S.R. Malik, M. Aslam, U. Iqbal and A.M. Haqqani, 2007. Response of chickpea genotypes to irrigated and rain-fed conditions. International Journal of Agriculture and Biology, 9(4): 590-593.
- Biçer B.T., A.N. Kalender ve D. Şakar, 2004. The effect of irrigation on spring-sown chickpea. Journal of Agronomy, 3(3): 154-158.
- Değirmenci V., H. Kırnak ve M. Anlağan, 2009. Harran ovası koşullarında nohut sulama programının belirlenmesi. VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay, s. 375-377.
- Eser D., H.H. Geçit ve H.Y. Emeklier, 1991. Evaluation of chickpea landraces in Turkey. Chickpea Newsletter, 24:4.



- Kalender N., B.T. Biçer ve D. Şakar, 2003. Diyarbakır'da bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde sulamanın bitkisel ve tarımsal özelliklere etkisi. V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 432-437.
- Khourgami A. and M. Rafiee, 2009. Drought stres, supplemental irrigation and plant densities in chickpea cultivars. African Crop Science Conference Proceedings, 9: 141-143.
- Malhotra R.S., K.B. Singh and M.C. Saxena, 1997. Effect of irrigation on winter-sown chickpea in a Mediterranean environment. Journal Agronomy and Crop Science, 178: 237-243.
- Mansur C.P., Y.B. Palled, S.I. Halikatti, M.B. Chetti and P.M. Salimath, 2010. Effect of dates of sowing and irrigation levels on growth, yield parameters, yield and economics of kabuli chickpea. Karnataka Journal Agricultural Science, 23(3): 461-463.
- Nerker Y.S. and V.D. Patil, 1983. New chickpea strain L. 34 for irrigated condition of Marathwada. International Chickpea Newsletter, 9: 5.
- Özgün Ö.S., 2004. Diyarbakır Bismil koşullarında damla sulama ve farklı ekim tarihlerinin nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Shinde S.H., K.K. Khade and S.S. Magar, 1985. Scheduling of irrigation and fertilizer requirements of chickpea. Chickpea Newsletter, 14: 38-39.
- Singh K.B., R.S. Malhotra and J.R. Witcombe, 1983. Kabuli chickpea germplasm catalog. Icarda, Aleppo, Syria.
- Singh K.B. and E. Perrier, 1987. Screening genotypes for respons to supplemental irrigation. In Annual Report 1987. Food Legume Improvement Program. Aleppo, Syria:Icarda.
- Toğay N., Y. Toğay, M. Erman, Y. Doğan ve F. Çiğ, 2005. Kuru ve sulu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(4): 417-421.
- Tosun O. ve D. Eser, 1975. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim sıklığı araştırmaları, I. ekim sıklığının verim üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 25(1): 171-180.
- Türk Z. Ve M. Koç, 2003. Diyarbakır koşullarında kuru ve sulu olarak yetiştirilen nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 424-427.
- Verghis T.I., B.A. McKenzie and G.D. Hill, 1999. Phenological development of chickpeas (*Cicer arietinum*) in Canterbury. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 27: 249-256.
- 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.
- Yontürk A., 2001. Diyarbakır koşullarında yazlık olarak yetiştirilen nohutta farklı gelişme dönemlerinde sulanmasının bitki gelişimi, verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.