T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA KOŞULLARINDA NOHUDUN OPTİMUM SULAMA ZAMANI ve SULAMA SEVİYESİNİN ARAŞTIRILMASI

Gökhan ÇITAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Aralık-2016
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA KOŞULLARINDA NOHUDUN OPTİMUM SULAMA ZAMANI ve SULAMA SEVİYESİNİN ARAŞTIRILMASI

Gökhan ÇITAK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ramazan TOPAK

2016, 29 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Ramazan TOPAK
Doç. Dr. Yusuf UÇAR
Yrd. Doç. Dr. İlknur Kutlar YAYLALI

Bu çalışma, Konya koşullarında nohudun (*Cicer arietinum L*) optimum sulama zamanı ve seviyesinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu kapsamda Azkan çeşidi nohuda çiçeklenme ve bakla dolum dönemleri dikkate alınarak; çiçeklenme döneminde tam sulama (S1), çiçeklenme döneminde % 50 kısıntılı sulama (S2), bakla dolum döneminde tam sulama (S3), bakla dolum döneminde % 50 kısıntılı sulama (S4), "çiçeklenme + bakla dolum" döneminde tam sulama (S5) ve "çiçeklenme + bakla dolum" döneminde %50 kısıntılı sulama (S6) stratejileri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Konya koşullarında nohutun "çiçeklenme ve bakla dolum" dönemlerinde eksiksiz olarak sulanması gerektiğini göstermiştir. Bu koşullarda nohudun tane verimi 351 kg/da, sulama suyu miktarı 228.8 mm ve bitki su tüketimi ise 355.4 mm olarak belirlenmiştir. Bu uygulamayı 281 ve 274 kg/da tane verimi ile sırasıyla "çiçeklenme ve bakla dolum" dönemlerinde %50 kısıntılı sulama ve bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulama konuları izlemiştir. Kısıtlı su kaynakları koşulunda, nohutta destek sulamanın bu iki kısıntılı sulama stratejisinden birinin uygulanması ile verimde önemli bir artış sağlanabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Kısıntılı sulama, nohut (*Cicer arietinum L.)*, bitki gelişme dönemleri, verim ve kalite.

ABSTRACT

MS THESIS

INVESTIGATION OF OPTIMUM IRRIGATION TIME AND IRRIGATION LEVEL IN CHICKPEA FOR KONYA CONDITIONS

Gökhan ÇITAK

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN AGRICULTURAL STRUCTURES AND IRRIGATION

Advisor: Prof. Dr. Ramazan TOPAK

2016, 29 Pages

Jury
Prof. Dr. Ramazan TOPAK
Doç. Dr. Yusuf UÇAR
Yrd. Doç. Dr. İlknur Kutlar YAYLALI

This study was carried out to determine the optimum irrigation time and irrigation levels of chickpea (*Cicerarietinum L*) for Konya conditions. In that regard, Azkan chickpea cultivar used as a research material. By considering the flowering and pod filling stages, following six irrigation strategies were studied: S1: full irrigation at flowering stage; S2: 50% deficit irrigation at flowering stage; S3: full irrigation at pod filling stage; S4: 50% deficit irrigation at pod filling stage; S5: full irrigation at flowering + pod filling stage, and S6: 50% deficit irrigation at flowering + pod filling stage. The results showed that full irrigation is needed in flowering + pod filling stage. In that condition, grain yield, applied water and crop water use of chickpea were found as 351 kg/da, 228.8 mm and 355.4 mm, respectively. This was followed by 50% deficit irrigation at flowering + pod filling stage with grain yield of 281 kg/da, and 50% deficit irrigation at pod filling stage with grain yield of 274 kg/da.Under water shortage conditions, application of supplemental irrigation with one of that two-deficit irrigation may result significant increase in yield of chickpea.

Keywords: Deficit irrigation, chickpea (*Cicer arietinum L.)*, crop development stages, yield and quality.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans sürecimde engin bilgi ve tecrübeleriyle değerli katkılarını ve desteklerini sunan Danışman Hocam Prof. Dr. Ramazan TOPAK' a, çalışmamın bütün aşamalarında destek ve yardımını esirgemeyen Halim ERDEM' e, arazi temini ve kullanımında yardımcı olan Medine ERDEM' e, Sarayönü Ziraat Odasına, destek ve anlayışından dolayı eşime ve çocuklarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tez çalışması Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 16201032 nolu proje kapsamında desteklenmiştir. Proje bütçesini karşılayan Selçuk Üniversitesi BAP koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

Gökhan ÇITAK
KONYA-2016

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **8**

3.1. Materyal 8
3.1.1. Araştırma alanı 8
3.1.2. Toprak özellikleri 8
3.1.3. İklim özellikleri 9
3.1.4. Sulama sistemi 10
3.1.5. Sulama suyu temini 10
3.1.6. Nohut çeşidi 11
3.2. Yöntem 11
3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri 11
3.2.2. Araştırma konuları ve deneme deseni 11
3.2.3. Tarımsal uygulamalar 12
3.2.4. Sulama suyu miktarının hesaplanması 13
3.2.5. Toprak suyu gözlemleri 13
3.2.6. Verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi 14
3.2.6.1. Tane verimi 14
3.2.6.2. Kalite özellikleri 15
3.2.7. Bitki su tüketimi 15
3.2.8. Sulamanın su tüketimini karşılama oranı 15
3.2.9. Su kullanım randımanı 16
3.2.10. Sonuçların değerlendirilmesi 16

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **17**

4.1. Konuların Sulama Suyu Miktarları ve Su Tüketimleri 17
4.2. Tane Verimi 18
4.3. Kalite Özellikleri 21
4.4. Su Kullanma Randımanı Sonuçları 23

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **24**

5.1 Sonuçlar 24
5.2 Öneriler 25

ÖZGEÇMİŞ.....29

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

% :Yüzde
°C: Santigrat Derece
° : Derece
' : Dakika
Ø: Çap

Kısaltmalar

Bölg.: Bölge
D : Doğu
Da : Dekar
DSİ: Devlet Su İşleri
FS:Faydalı su
g :Gram
ha : Hektar
hm^3: Hektometre küp
K : Kuzey
kg/da : Kilogram/dekar
km : Kilometre
km^2: Kilometre kare
lt/sn: Litre/saniye
m^3 :Metreküp
Md: Müdürlüğü
MGM: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
mm: Milimetre
MN:Mevcut nem
N.Nem:Nispi nem
Ort.:Ortalama
PE:Polietilen
PRD: Partial rootzone drying (Yarı ıslatmalı sulama)
SN:Solma noktası
TİGEM: Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
TİM: Tarım İşletmesi Müdürlüğü
TK:Tarla kapasitesi
TÜİK:Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanan Onuncu Kalkınma Planında; nüfus artışı, kentleşme, iklim değişikliği ve yağışlarda oluşan dengesizlikler gibi nedenlerle suya olan ihtiyacın artacağı ve tarım alanlarının korunmasının gün geçtikçe daha çok önem kazanacağı vurgulanmakta olup, tarım arazilerinin giderek daralması ve su kaynaklarının bilinçsiz kullanımının ise gıda güvenliği konusunda kritik riskler barındırmakta olduğu ifade edilmektedir. Planda ayrıca, tarım arazileri ile su kaynaklarına yoğun bir talep artışının olduğu, bu nedenle de önlem alınması ve politika geliştirilmesine ihtiyaç duyulan konuların başında geldiği belirtilmiştir. Ülkemizde günümüz koşullarında, su kaynaklarından kullanılan toplam su miktarının %73'ü tarımda, %16'sı içme ve kullanmada ve % 11'i sanayide tüketilmektedir. 2013 yılı itibarıyla kişi başına düşen yaklaşık 1.500 m³ kullanılabilir su miktarı ile su kısıtı bulunan ülkeler arasında yer almaktadır (Anonim, 2016a).

Türkiye'nin tarım arazilerinin yaklaşık %12' sine ve kullanılabilir su kaynakları potansiyelinin % 2.5'ine sahip olan Konya havzası, su kaynakları varlığı bakımından oldukça fakirdir. Havza düşük yağışı ile de kurak iklime yakın bir seyir izlemektedir. Bu nedenle de çok geniş alanlarda yağışa dayalı tarım yapma zorunluluğu bulunmaktadır (Topak ve Acar, 2011). Ayrıca, kısıtlı su kaynaklarına sahip olan havzada, sulama alanlarının genişletilebilmesi için mevcut bitki deseninin su tüketimi düşük ve bölge iklimine uyumlu bitki çeşitlerinin ağırlıkta olduğu bir yapıya dönüştürülmesi zorunluluk arz etmektedir.

Konya havzasında yaklaşık 2.95 milyon ha tarım arazisi bulunmakta olup (TÜİK, 2016a), sulu tarıma açılmış net arazi miktarı yaklaşık 680 000 ha civarındadır. Havzada sulamaya acılan bu alanın sulanabilmesi için kullanılan su miktarı yaklaşık 4 milyar m^3 olarak kestirilmiştir. Kullanılan suyun yaklaşık 1 milyar m^3' ü yerüstü kaynaklardan, geri kalanı ise (3 milyar m^3) yer altı su kaynaklarından temin edilmektedir (Topak ve Acar, 2012). Hâlbuki yer altı sularından emniyetli çekilebilecek su miktarı yıllık 2 milyar m^3 olarak belirlenmiştir (Anonim, 2009). Bu veriler, Konya havzasında yer altı su kaynaklarının bilinçsizce tüketildiğini göstermektedir.

Nohut, dünyada tarımı yapılan en önemli üçüncü baklagil bitkisi durumundadır (Singh ve Saxena, 1999). 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 verim alınmıştır (FAOSTAT, 2014). Türkiye nohut tarımı yapılan ülkeler arasında önemli bir paya sahiptir. Ancak giderek üretim alanı daraltılmaktadır. Ülkemiz ve Konya için TÜİK'ten alınan bazı yıllara göre nohut üretim verileri çizelge 1.1.' de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye ve Konya'nın yıllara göre nohut üretim verileri (TÜİK, 2016b)

YILLAR	TÜRKİYE		KONYA	
	Ekilen alan (hektar)	Üretim(ton)	Ekilen alan (hektar)	Üretim (ton)
1991	878.000	855.000	69.657	74.061
1995	745.000	730.000	57.017	59.674
2000	636.000	548.000	52.039	38.522
2005	557.800	600.000	49.387	55.957
2010	455.690	530.634	21.396	28.843
2011	446.413	487.477	22.882	25.829
2012	416.242	518.000	20.384	28.376
2013	423.557	506.000	23.380	33.421
2014	388.518	450.000	21.779	29.093
2015	359.304	460.000	19.888	29.747

Çizelge 1.1'de verilen TÜİK verilerine göre Türkiye için 1991 yılında ekim alanı 878 000 ha ve üretim 855 000 ton iken, 2015 yılında ise giderek azalmış ve ekim alanı 359 304 ha' a üretim ise 460 000 tona düşmüştür (TÜİK, 2016b). Ortalama verim miktarları ise 2005 yılında 108 kg/da iken, 2010 yılında 119 kg/da ve 2015 yılında ise 129 kg/da değerine yükselmiştir. Yine Konya ili, 2015 yılı verilerine göre 19 888 ha ekim alanı ve 29 747 ton üretime, 150 kg/da ortalama verime sahiptir (TÜİK, 2016c).

Nohut bitkisinin 90 ile 300 kg/da arasında tane üretebilmesi için, 110 ile 240 mm arasında su tüketmesi gerektiği, bu koşullarda, kullanılan su miktarı ile verim arasında doğrusal bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Singh ve Bhushan, 1979). Yemeklik tane baklagiller içerisinde kuraklığa en fazla dayanan nohudun yetiştirme mevsiminin kurak geçtiği yıllarda az miktarda sulamalarla fazla ürün verdiği bilinmektedir. Nohutta, bilinçli bir sulama uygulandığında, verim önemli oranda artabilir. Sulama yalnızca verimi artırmakla kalmaz ayrıca kurak ve yağışın değişkenlik gösterdiği yarı kurak bölgelerde kararlı bir verim alınmasını da sağlar. 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.

Türkiye'nin tarımsal üretiminde önemli bir yere sahip olan Konya havzasında; tarımın ve su kaynaklarının sürdürülebilirliği acısından sulanan alanlarda "çok su tüketen bitkilerin bir kısmının yerine, daha az su tüketen bitkilere de yer verilmesi" vazgeçilemez bir zorunluluktur. Bu kapsamda, bitki desenindeki yüksek su tüketen bitkiler yerine, düşünülebilecek alternatif bitkiler arasında nohut bitkisi uygun alternatiflerden birisidir. Bu nedenle, Konya koşullarında nohudun optimum bir sulama planının tarla koşullarında araştırılması bu çalışmanın konusu olarak planlanmıştır.

Bu çalışmada Konya koşullarında yazlık ekimi yapılan nohut bitkisinin optimum sulama zamanı ve seviyesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda nohudun su stresine hassas olduğu çiçeklenme ve bakla dolum dönemlerinde damla yöntemiyle tam ve kısıntılı sulama uygulanarak, verim ve verim bileşenlerinin tepkisini belirlemek amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tokat'ın Kazova ve Zile ovalarında, Günbatılı (1986) tarafından yapılan bir çalışmada, nohut bitkisi için uygun bir sulama programı geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Kazova' da en yüksek verim, ekimden bakla bağlama başlangıcına kadarki dönemde, topraktaki kullanılabilir su içeriğinin % 30'a kadar düştüğünde, Zile' de ise bu oranın % 5'e kadar düştüğünde yapılan sulama ile elde edildiğini göstermiştir. Araştırıcı, Kazova koşullarında bitki boyu 15- 25 cm olunca ve çiçeklenme dönemi başlangıcında, Zile' de ise çiçeklenme dönemi başlangıcı ve bakla bağlama dönemi başlangıcında olmak üzere 2 kez sulamayı içeren programın nohut için en uygun sulama programı olduğunu bildirmiştir.

Singh ve ark. (1987) Hindistan'da yaptıkları bir çalışmada; kışlık ekim nohutta sezon boyunca tam sulama, çiçeklenme başlangıcına kadar tam sulama (erken dönemde sulama) ve tane bağlama döneminden sonra tam sulama (geç dönemde sulama) gibi üç sulama stratejisini nohut bitkisine uygulamışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, sezon boyu tam sulama, erken dönemde tam sulama ve geç dönem tam sulama uygulamalarına sırasıyla, 238, 73 ve 178 mm sulama suyu uygulanmış ve sırasıyla 202, 131 ve 36 kg/da tane verimi elde edildiği bildirilmiştir. Araştırıcılar, nohutta yüksek seviyede tane verimi elde etmek için, sezon boyunca sulama suyu ihtiyacının tam karşılanması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Çelikdemir (1995), Harran Ovası şartlarında yapmış olduğu bir çalışmada, bazı nohut çeşitlerinde sulamanın verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre sulama verimi önemli ölçüde arttırmış ve en yüksek tane verimini 358 kg./da ortalama ile FLIP 81 293C çeşidinden elde edildiğini belirtmiştir.

Diyarbakır koşullarında Kalander (2001) tarafından yapılan bir çalışmada, bazı nohut çeşitlerinde sulamanın bitkisel özellikleri ile verim ve kaliteye etkisini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, sulama uygulaması, tane verimi ve tane iriliğini yağışa dayalı uygulamaya göre önemli ölçüde arttırırken, tane protein oranını ise azaltmıştır.

Yontürk (2001) Diyarbakır koşullarında nohudun farklı gelişme dönemlerinde yapılan sulamaların bitki gelişimi, verim ve verim unsurları üzerindeki etkisi hakkında yaptığı çalışmasında, ILC 482 nohut çeşidinde değişik gelişme dönemlerinde yapılan sulamanın, su uygulanmayan konuya göre, verim ve kalite kriterleri üzerinde önemli

etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Su tasarrufu ve optimum verim göz önüne alındığında, nohudun vejetatif gelişme, çiçeklenme başlangıcı ve bakla bağlama dönemlerinde olmak üzere üç kez sulanması, sulanmayan konuya göre tane verimini % 170 arttırdığını bildirmiştir.

Oweis ve ark. (2004) Suriye'de Tel Hadya'da yaptıkları bir tarla denemsinde kışlık ekimde farklı ekim zamanı ve farklı sulama seviyelerinin nohudun verim ve su kullanma randımanına etkilerini araştırmışlardır. Bu kapsamda tam sulama (TS), %33 kısıntılı sulama (TS'nin %66'nın verilmesi) ve %66 kısıntılı sulama (TS'nin %33' ünün verilmesi) ve sulamasız koşullarda yetiştirme stratejileri nohut bitkisine uygulanmıştır. Çalışmada, TS konusu parselinde faydalı su kapasitesinin %50'si tüketilince sulamalar yinelenmesi esas alınarak sulama programı, damla sulama sistemi ile uygulanmıştır. Dört yıllık çalışmanın sonuçlarına göre, en yüksek tane veriminin, TS uygulamalarından elde edildiği, özellikle TS uygulaması ile su uygulanmayan konuya göre %66 ve %66 kısıntılı sulamaya göre ise %21 daha fazla tane üretildiği belirlenmiştir. Ancak TS uygulaması ile %33 kısıntılı sulama arasında verim yönünden bir farklılık bulunamamıştır.

Toğay ve ark. (2005) Van koşullarında iki farklı nohut çeşidinde farklı bitki yoğunlukları uygulamasını yağışa dayalı ve sulu (çiçeklenme ve bakla dolumu dönemlerinde sulama) şartlarda yetiştirerek, bu uygulamaların bitkisel özelliklere ve tane verimine etkisini araştırmışlardır. Tarla denemesi iki yetiştirme yılını kapsayan çalışmanın sonuçlarına göre; sulama ve bitki sıklığının nohutta verim ve verim öğelerini önemli şekilde etkilediği belirlenmiştir. Özellikle Van koşullarında nohut bitkisini çiçeklenme ve bakla dolumu döneminde sulamanın, sulamasız koşullara göre nohutta tane verimini yaklaşık iki katına çıkardığı bildirilmiştir.

Değirmenci ve ark. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada Harran Ovası koşulları için nohutta uygun sulama programının geliştirilmesi araştırılmıştır. Çalışma kapsamında; çiçeklenme öncesi tek sulama, %50 çiçeklenmede tek sulama, %50 bakla oluşumunda tek sulama, %50 tane oluşumunda tek sulama, "%50 çiçeklenmede + %50 tane oluşumunda" iki sulama, "çiçeklenme öncesi + %50 bakla oluşumunda + %50 tane oluşumunda" olmak üzere üç kez sulama stratejileri nohut bitkisine uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, en yüksek verimin 3 kez sulanan konudan elde edildiğini göstermiştir.

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 olduğunu bildirmiştir. Araştırıcıya göre, en yüksek tane verimi bakla bağlama döneminde bir sulama ve tane doldurma döneminde bir sulama uygulanan konulardan sırasıyla 226 ve 224 kg/da olarak elde edildiğini, yine sırasıyla bu konulara 174 ve 213 mm sulama suyu uygulandığını bildirmiştir.

Shamsi ve ark. (2010) İran' da yapmış oldukları bir tarla denemesinde, bazı nohut çeşitlerinde, sulamasız, % 50 çiçeklenme döneminde bir sulama ve bakla dolumu döneminde bir sulama olmak üzere üç farklı uygulamanın verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları, sulamanın verimi önemli ölçüde arttırdığını göstermiştir. Ayrıca sonuçlar, bakla dolumu döneminin su stresine daha hassas olduğunu ortaya koymuştur. Bakla dolumu dönemindeki bir sulama ile, yağışa dayalı koşullara göre dane verimi % 116 ve % 50 çiçeklenme dönemindeki bir sulama uygulamasına göre ise %32,7 oranında artış sağlanmıştır. Araştırmacılara göre, araştırma koşullarında nohut tarımında bakla dolumu döneminde yapılacak bir sulama ile önemli şekilde verim artışı sağlayacağını bildirmişlerdir.

Kayan (2011) Eskişehir şartlarında yaptığı bir çalışmada, nohudun farklı gelişme dönemlerinde sulanmasının bazı nohut çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırmıştır. Çalışmada; sulamasız (kontrol) konu, çıkış zamanı sulama, "çıkış zamanı + çiçeklenme" dönemi sulama, "çıkış zamanı + çiçeklenme dönemi + bakla bağlama dönemi" sulama olmak üzere dört farklı sulama programı uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, araştırıcı, su kaynaklarının kısıtlı olması halinde "çıkış zamanı + çiçeklenme döneminde" olmak üzere 2 kez, yeterli su kaynağı şartlarında ise "çıkış zamanı + çiçeklenme + bakla bağlama" dönemlerinde olmak üzere 3 kez sulanmasının uygun olacağını ifade etmiştir.

Yılmaz (2011) yaptığı bir çalışmada, Akdeniz iklim koşullarında kışlık ve yazlık ekim nohutta, damla yöntemiyle tam sulama (TS), az kısıntılı sulama (KS-75), yarı ıslatmalı sulama (PRD), aşırı kısıntılı sulama (KS-25) teknikleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, kışlık ve yazlık ekilen nohut bitkisinde planlanan bu sulama konularının tane verimi üzerine istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. En yüksek tane verimi hem kışlık ve hem de yazlık ekimde tam sulama konusundan elde edilmiş olup, kışlık ekimde 440 ve yazlık ekimde ise 285 kg/da olarak gerçekleşirken, su tüketimleri ise sırasıyla 733 ve 518 mm olarak belirlenmiştir.

Dogan ve ark. (2013) Şanlıurfa koşullarında yapmış oldukları bir çalışmada, damla yöntemi ile farklı sulama suyu miktarları uygulamasının nohudun verim ve verim faktörlerine olan etkisini araştırmışlardır. Tam sulama konusunda faydalı su kapasitesinin yaklaşık %50'si tüketilince sulamaların yinelendiği bu araştırmada, en yüksek tane verimi tam sulanan konudan elde edilmiş olup, kısıntı uygulaması verimi önemli seviyede azaltırken, %25 aşırı sulama uygulaması tam sulamaya göre verimde bir değişim ortaya çıkarmamıştır.

Sudan'da yapılan bir çalışmada Jabow ve ark. (2015) farklı kısıntılı sulama rejimleri altında yetiştirilen bazı nohut çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 10, 15 ve 20 günde bir sulamayı içeren üç araştırma konusu uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, çalışılan tüm faktörlerin sulama rejimleri tarafından önemli şekilde etkilendiğini göstermiştir. Araştırıcılara göre en yüksek verim ve verim unsurları daha kısa aralıkla sulama konusundan (10 gün sulama aralığı) elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, araştırmanın yapıldığı koşullarda, 15 ve 20 günde bir sulama uygulaması nohut için uygun bulunmamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanı

Deneme sahasının enlemi 38° 15.921' K, boylamı 32° 24.065' D, deniz seviyesinden yüksekliği 1058 m olan bir arazi olup; doğu-batı doğrultusunda uzanan, düze yakın, dört tarafı korunaklı, Konya İli Sarayönü İlçesinde bulunan alanı 1400 m² olan bir parseldir.



Şekil 3.1. Araştırma Parselinin Yeri

3.1.2. Toprak özellikleri

Deneme alanı toprağının fiziksel özellikleri, denemenin yürütüleceği araziden alınan toprak örneklerinde yapılan analizlerle belirlenmiştir. Deneme parseli toprağına ilişkin fiziksel analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir

Çizelge 3.1. Deneme parseli toprağının bazı fiziksel özellikleri

Toprak	Tekstür				Hacim	Tarla	Solma	Faydalı
Derinliği	Kum	Silt	Kil	Sınıfı	Ağırlığı	Kapasitesi	Noktası	Su
(cm)	(%)	(%)	(%)		(g/cm^3)	(%)	(%)	(%)
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

Çizelge 3.1 incelendiğinde, deneme alanı toprağının 0–30, 30-60 ve 60-90 cm'lik toprak katmanlarının killi bünyeye sahip olduğu, hacim ağırlığı değerinin ise 1.23 ile 1.26 g/cm^3 arasında değiştiği görülmektedir. Yine deneme alanı toprağında bitki kök bölgesi derinliğinin faydalı su kapasitesi 117.6 mm olarak belirlenmiştir.

3.1.3. İklim özellikleri

Araştırma sahasının iklimi, İç Anadolu iklimine uymuş karasal iklim görüntüsü arz eder. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve kar yağışlıdır. Sarayönü ilçesinin iç kesimlerine doğru gidildikçe sert karasal iklim şartları hakim duruma geçer (Karakurt, 2007). Meteoroloji Genel Müdürlüğünün Sarayönü ilçe merkezinde istasyonu olmadığından veriler ilçede bulunan Gözlü ve Konuklar Tarım İşletmesi Müdürlüklerinden alınmıştır. Uzun yıllar ortalamaları olarak Gözlü Tarım İşletmesi Müdürlüğü verileri kullanılmıştır. Konuklar Tarım İşletmesi çalışma sahasına kuş uçuşu 5 km mesafede olduğundan çalışmanın yapıldığı yıl olan 2016 yılında yağış verileri Konuklar Tarım İşletmesi Müdürlüğünün verileri alınarak çalışmada kullanılmıştır.

Gözlü Tarım İşletmesi Müdürlüğü verilerine göre 2000-2015 yılları arası düşen yağış ortalaması 308,5 mm olup; Meteoroloji Genel Müdürlüğünün verilerine göre uzun yıllar Konya ortalaması olan 327,1 mm den daha aşağıdır (MGM, 2016). Bazı meteorolojik veriler çizelge 3.2.' de verilmiştir. TİGEM 'den alınan verilere göre 2016 yılında hem Gözlü Tarım İşletmesi Müdürlüğü İstasyonu verileri, hem de Konuklar Tarım İşletmesi Müdürlüğünde ölçülen yağışlar değerlendirme açısından ayrı ayrı alınmıştır.

Çizelge 3.2. Gözlü ve Konuklar TİM' e ait bazı meteorolojik veriler (Anonim, 2016c; TİGEM, 2016) .

Yıllar ve İstasyonlar		Aylar												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ort./Yıllık
2000-2015 Ortalama (Gözlü)	Sıcaklık,^{0}C	-1	1,2	5,8	10,8	15,6	19,7	24,1	23,3	18,3	12,3	6,3	2,1	11,5
	N. Nem, %	82,1	76,7	66	61,3	56,2	49,3	40,7	40,9	47,3	61,3	71,9	80,7	61,2
	Yağış, mm	31,2	23,4	28,1	34,1	33,1	28,5	5,3	4,8	22,4	30,5	28,2	39,0	308,5
Gözlü 2016 Yılı Ölçülen	Yağış, mm	37,1	12,0	28,6	15,7	65,1	32,2	17,3	1,6	21,8	1,6	12,4		245,4
Konuklar 2016 Yılı Ölçülen	Yağış, mm	32,0	9,5	27,0	12,0	78,0	20,0	10,0	0,0	6,0	4,0	12		210,5

Çizelge 3.2.' de görüldüğü gibi son 16 yılın yağış ortalaması 308,5 mm, 2016 yılı için ise Gözlü' de ölçülen yağış Kasım sonu itibariyle 245,4 mm olarak kaydedilmiştir. Denemede tohum ekilişi üzerine düşen yağış miktarı (Mayıs –Temmuz dönemini kapsayan 90 günlük) 103 mm olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönem için Gözlü istasyonundan alınan son 16 yıl ortalaması olarak yağış miktarı 75 mm olup, aralarında yaklaşık 30 mm fark vardır.

3.1.4. Sulama sistemi

Deneme parselinin sulanmasında damla sulama sistemi kullanılmıştır. Ana ve manifold borular Ø40 mm, lateraller ise Ø16 mm olan yuvarlak borular kullanılmıştır. Ana hat üzerinde 3 adet manifold bağlantısı verilmiş ve her manifolda vana ve sayaç yerleştirilmiştir. Damlatıcı aralığı 0,25 m ve debisi 2 l/h olan lateraller her sıraya bir lateral olacak şekilde tertip edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Damla sulama sistemi tertibi

3.1.5. Sulama suyu temini

Araştırmada kullanılan sulama suyu, deneme tarlasının bitişiğindeki, kazma keson kuyudan ve şebeke sisteminden alınmıştır. İlk sulama kuyudan yapılmış, santrifüj pompa ile çekilen su, doğrudan damla sulama sistemine verilmiştir. Diğer sulamalar ise şehir şebeke suyu kullanılması gerektiği durumlarda da şebeke suyu doğrudan sulama sistemine bağlanmıştır.

3.1.6. Nohut çeşidi

Bu çalışmada, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2009 yılında tescil edilmiş olan Azkan nohut (Cicer arietinum L.) çeşidi kullanılmıştır. Azkan; tüm üretim bölgeleri için önerilen, 100-105 günde hasada gelen ve Antraknoza toleranslı, bir çeşittir (Anonim, 2016b).

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri

Deneme alanı topraklarının sulama ile ilgili bazı fiziksel özelliklerini belirlemek amacı ile deneme tarla parselinde açılan profilden bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Profilin 0-30, 30-60 ve 60-90 cm'lik katmanlarından alınan bu toprak örneklerinde; (Richards, 1954) tarafından verilen yöntemlere göre bünye, tarla kapasitesi, solma noktası, hacim ağırlığı analizleri yapılmıştır.

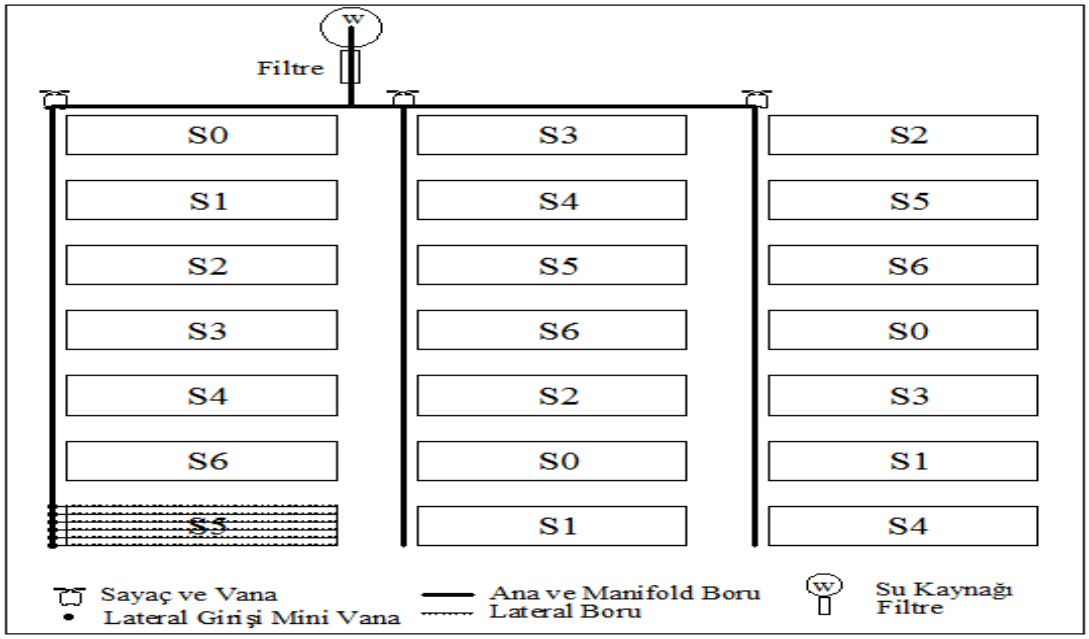
3.2.2. Araştırma konuları ve deneme deseni

Nohut bitkisinin optimum sulama zamanı ve sulama seviyesinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada biri sulamasız 7 farklı sulama konusu incelenmiştir. Bunlar;

1- Sulamasız konu (S0),
2- Çiceklenme döneminde tam sulama (S1),
3- Çiceklenme döneminde %50 kısıntılı sulama (S2),
4- Bakla dolum döneminde tam sulama (S3),
5- Bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulama (S4),
6- Çiceklenme + bakla dolum dönemlerinde tam sulama (S5),
7- Çiçeklenme + bakla dolum dönemlerinde %50 kısıntılı sulama (S6).

S0 tanık konu olup, sulama uygulaması yapılmamıştır. S1, S3 ve S5 konuları tam sulamayı içermekte olup, ilgili dönemin başında bitki kök bölgesi derinliğinin eksik nemi, sulama ile tarla kapasitesi nem seviyesine ulaştırılmıştır. S2, S4 ve S6 konuları kısıntılı sulama konuları olup; S2 konusuna S1'e uygulanan su miktarının %50'si ve S4 konusuna ise S3'e uygulanan suyun yarısı, S6 konusuna ise S2 ve S4 birlikte uygulanmıştır. Söz konusu bitki gelişme dönemlerinde bitki kök bölgesinin mevcut

nemi, gravimetrik yönteme göre belirlenmiştir. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tarla deneme deseni ve damla sulama sisteminin tesisi şekil 3.3.' de şematik olarak gösterildiği gibidir.



Şekil 3.3. Sulama Sistemi ve Çalışma Konuları Yerleşim Planı

3.2.3. Tarımsal uygulamalar

Sonbaharda derin şekilde sürüm yapılan deneme alanı, kışı bu şekilde geçirmiştir. Nisan ayının ilk haftasında, denemenin yürütüleceği alanda tohum yatağı hazırlıkları yapılmıştır. Gübreleme, tohum ekimi ile birlikte 25 kg/da kompoze gübre (20:20:0) şeklinde uygulanmıştır. Daha sonra deneme alanı parsellere bölünerek, damla sulama sisteminin tertibi yapılmıştır.

Tohum ekim zamanında üst toprak yeterli nemi sağlamadığı için yaklaşık 50 mm damla yöntemi ile sulama uygulanmış ve toprak ekim tavına getirilmiştir. Tohum ekimi, 10 × 2.7 m boyutundaki deneme parsellerine sıra arası 45 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde 23 Nisan 2016 tarihinde elle yapılmıştır. Denemede ot kontrolü elle yapılmıştır. Hasat ve harman işleri elle yapılmıştır. Hasat işlemi 26. 07. 2016 tarihinde yapılmıştır. Bu amaçla her deneme parselinde merkezdeki iki bitki sırasının uç kısımlarından 1'er metre kenar etkisi atılarak 7.2 m²' lik (8 × 0.9 m) hasat parseli oluşturulmuştur.

3.2.4. Sulama suyu miktarının hesaplanması

Çiçeklenme ve bakla doldurma dönemlerinde tam sulama öngörülen konulara, bitki kök bölgesi toprağının mevcut nemini tarla kapasitesine ulaştıracak şekilde su verilmiştir. Tam sulama konularının sulama suyu miktarı, aşağıdaki eşitlik yardımı ile mm olarak hesaplanmıştır.

$$dn = \frac{(TK - MN) \cdot \gamma}{10} \times D$$

Eşitlikte;

dn = Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı (mm),

TK = Tarla kapasitesi (ağırlık %'si olarak),

MN = Sulama zamanında etkili kök derinliğindeki mevcut nem (ağırlık %'si olarak),

γ = Toprak hacim ağırlığı (g/cm^3)

D= Etkili kök derinliği (cm).

Kısıntılı sulama konularına ise, ilgili dönemde tam sulama konusuna verilen sulama suyundan gerekli kısıntı yapılarak uygulamalar yapılmıştır. Her parsele hacimsel olarak uygulanacak sulama suyu miktarı ise aşağıda verilen eşitlik yardımı ile hesaplanmış ve parsellere sulama suyu su sayacından geçirilerek verilmiştir.

$$I = d_n \times A$$

Eşitlikte

I = Sulama suyu miktarı (L),

d_n = Derinlik olarak sulama suyu miktarı (mm),

A = Parsel alanı (m^2).

3.2.5. Toprak suyu gözlemleri

Denemede, gelişme dönemleri (çiçeklenme ve/veya bakla dolumu dönemi) baz alınarak sulama uygulaması gerçekleştirilmiştir. Sulama zamanında tam sulama

konularında bitki kök bölgesi toprağının mevcut nemi, 0-30, 30-60 ve 60-90 cm toprak katmanlarından toprak burgusu ile alınan toprak örneklerinde gravimetrik yönteme göre belirlenmiştir. Ayrıca tohum ekiminde ve hasatta toprak mevcut nemi yine gravimetrik yönteme göre belirlenmiştir. Şekil 3.4' de nem tayini için toprak örnekleri alınması ve bir deneme parselinin görünüşü verilmiştir.



Şekil 3.4. Denemeden bir görünüş.

3.2.6. Verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi

3.2.6.1. Tane verimi

Oluşturulan hasat parsellerindeki bitkiler elle hasat edilmiştir. 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 hesaplanmıştır. Konuların 100-tane ağırlıkları, her parselin harmanından rastgele alınan üçer örneğin her birinden yüzer adet sayılarak hassas terazide tartılması ile belirlenmiştir.

3.2.6.2. Kalite özellikleri

Nohutta tane iriliği ve tane protein içeriği önemli kalite unsurlarıdır. Çalışma kapsamında bu iki husus değerlendirilmeye alınmıştır. Tane iriliği, her konudan birer kg dane tartılarak hazırlanmış ve elek analizine tabii tutularak, 8 ve 9 mm elek üstü oranları belirlenmiştir. Tanede protein içeriği Dumas yakma metoduna göre belirlenmiştir (AACC, 2004). Bu kapsamda öğütülen ve 70 ^{o}C' de sabit ağırlığa kadar kurutulan nohut örneklerinin, LECO TruSpec CN analizatöründe belirlenen % azot miktarları, 6.25 (100/16) faktörü ile çarpılarak protein içeriği % olarak belirlenmiştir. .

3.2.7. Bitki su tüketimi

Araştırma konularında bitki su tüketiminin belirlenmesinde su dengesi eşitliği kullanılmıştır.(Beyce ve ark., 1972).

$$ET = I + R \pm \Delta S$$

Eşitlikte;

ET= Bitki su tüketimi (mm),

I= Uygulanan sulama suyu miktarı (mm),

R= Etkili yağış (mm),

ΔS= Toprak profilindeki su içeriği değişimidir (mm).

3.2.8. Sulamanın su tüketimini karşılama oranı

Sulama suyunun bitki su tüketimini karşılama oranının belirlenmesinde aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

Ir= I/ET

Eşitlikte;

Ir= Sulama suyunun bitki su tüketimini karşılama oranı (%)

I= Uygulanan sulama suyu miktarı (mm)

ET= Bitki su tüketimi (mm)

3.2.9. Su kullanım randımanı

Araştırılan sulama konularının değerlendirilebilmesi için kullanılan su kullanım randımanı aşağıdaki eşitlik yardımı ile belirlenmiştir.

$$SKR=\frac{E_y}{ET}$$

Eşitlikte;

SKR= Su kullanma randımanı (kg/m^3),

Ey= Tane verimi (kg/da),

ET= Sezonluk bitki su tüketimi (m^3/da).

3.2.10. Sonuçların değerlendirilmesi

Deneme, üç tekerrürlü olarak Tesadüf Blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmada, incelenen özelliklerden elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, istatistiki acıdan önemli farklılık tesbit edilen özelliklerde sonuçlar %5 önem seviyesine göre Duncan testi esas alınarak gruplandırılmıştır (Yurtsever, 1984). Varyans analizi ve Duncan testleri SPSS 16.0 bilgisayar paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Konuların Sulama Suyu Miktarları ve Su Tüketimleri

Kurak geçen iklim koşulları gereği, yetersiz toprak nemi sebebiyle tohum ekimi öncesi deneme parsellerine damla sulama yöntemiyle 50 mm tav sulaması uygulanmıştır. Dolayısıyla yağışa bağlı yetiştirme yapılacak olan konuya (S0) başlangıçta sulama uygulaması yapılmak zorunda kalınmıştır. Planlama gereği araştırma konularına, sulama uygulamaları çiçeklenme ve bakla dolum dönemi başında uygulanmıştır. Uygulanan sulamaların tarihleri, uygulanan sulama suyu miktarları Çizelge 4.1 de ve bitki su tüketim değerleri ise Çizelge 4.2' de verilmiştir. Denemede çiçeklenme ekimden yaklaşık 48 gün sonra görülmeye başlanmış, bakla dolumu ise ekimden yaklaşık 70 gün sonra görülmüştür. Çiçeklenme dönemine ilişkin sulama 11 Haziran 2016 tarihinde uygulanmış olup, bu dönemde tam sulanacak konulara (S1 ve S5) 78 mm, %50 kısıntı uygulanan konulara (S2 ve S6) 44 mm sulama suyu uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bakla dolum dönemi sulaması 2 Temmuz 2016 tarihinde yapılmıştır. Bu dönemde sulama uygulaması yapılan S3, S4, S5 ve S6 konularına sırasıyla 116.7, 65.3 100.2 ve 50.1 mm sulama suyu uygulanmıştır. Sadece çiçeklenme döneminde sulanan S1 ve S2 konularına toplam olarak sırasıyla 128.6 ve 94.3 mm, sadece bakla dolum döneminde sulanan S3 ve S4 konularına ise toplam olarak 166.7 ve 115.3 mm sulama suyu uygulanmıştır. Hem çiçeklenme ve hem de bakla dolum döneminde sulanan S5 ve S6 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 dolum dönemlerinde tam sulanan S5 konusuna uygulanmıştır.

Çizelge 4.1. Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları (mm) ve sulama tarihleri

Bitki Gelişme Dönemi	Sulama Tarihi	Araştırma Konuları						
		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6
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 su tüketimini karşılama oranı, %			50.6	42.4	58.5	48	64.4	53

Çizelge 4.2 '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 dolum dönemlerinde tam sulanarak en yüksek sulama suyu uygulanan S5 konusunda en yüksek olarak gerçekleşmiş olup, 355.4 mm olarak belirlenmiştir. En düşük bitki su tüketimi ise sulama uygulaması planlanmayan konuda (S0) gerçekleşmiştir. Bu çalışma kapsamında nohut bitkisine farklı seviyelerde uygulanan sulama suyunun bitki su tüketimini karşılama oranı, en yüksek % 64.4 ile çiçeklenme ve bakla dolum dönemlerinde tam sulanan konuda (S5) gerçekleşmiştir. En düşüğü ise % 42.4 ile sadece çiçeklenme döneminde %50 kısıntılı sulanan konuda (S2) gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.2.Araştırma konularına göre nohut bitkisinin mevsimlik bitki su tüketimi değerleri

Araştırma Konuları	Sezonluk Su Tüketimi (mm)	Uygulanan Sulama Suyu (mm)	Yağış (mm)	Topraktan Tüketilen Nem (mm)
S0	180.5	50	90	40.5
S1	254.1	128.6	90	35.5
S2	222.3	94.3	90	38.0
S3	285.1	166.7	90	28.4
S4	239.9	115.3	90	34.6
S5	355.4	228.8	90	36.6
S6	272.6	144.4	90	38.2

4.2. Tane Verimi

Araştırmada ele alınan sulama konularının tane verimi ve 100-tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları aşağıdadır.

Çizelge 4.3. Ürün verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Tane verimi					
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Bloklar	6241.340	2	3120.670	3.057	0.085^{ns}
Konular	34071.903	6	5678.650	5.563	0.006^{**}
Hata	12248.660	12	1020.722		
Genel	52561.903	20			
Varyasyon katsayısı : % 11.8					
100-tane ağırlığı					
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Bloklar	0.670	2	0.335	0.315	0.735^{ns}
Konular	32.136	6	5.356	5.043	0.008^{**}
Hata	12.744	12	1.062		
Genel	45.550	20			
Varyasyon katsayısı : % 2.3					

ns: önemsiz, * : %5 düzeyinde önemli, ** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3‘de, tane verimi ve 100-tane ağırlığına ait değerler ile Duncan gruplandırma sonuçları ise Çizelge 4.4‘de verilmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde uygulamalar arasında tane verimi yönünden 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4. Ürün verimlerine iİlişkin Duncan testi sonuçları

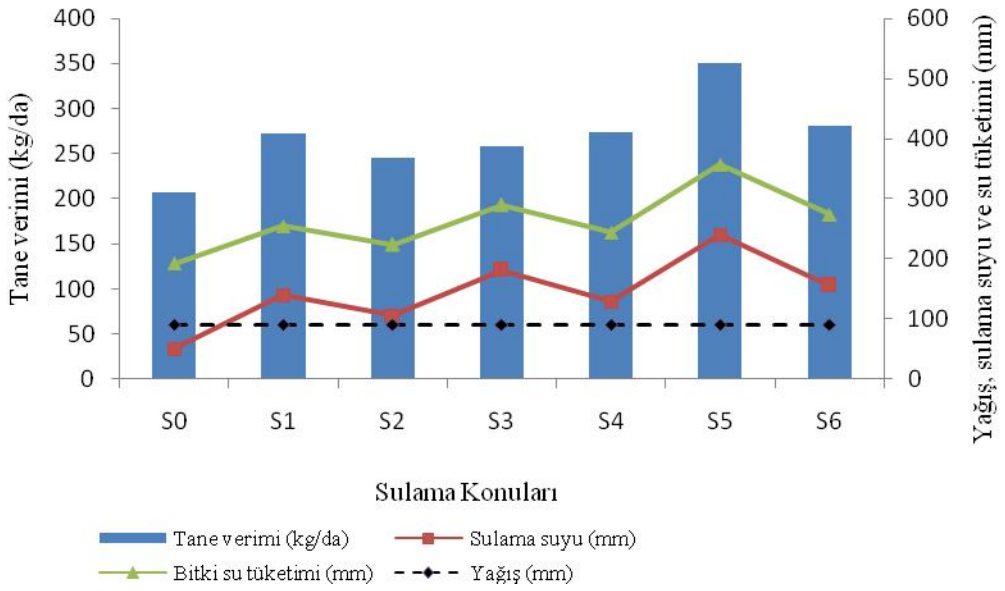
Konular	Sulama suyu Miktarı (mm)	Su artırımı (%)	Tane verimi (kg/da)	Nispi tane verimi (%)	100-tane Ağırlığı (g)
S0	50	-	207,6 c	59.13	42,8 b
S1	128.6	43.8	272,1 b	77.50	43,6 b
S2	94.3	58.8	245,5 bc	69.92	43,3 b
S3	166.7	27.1	258,1 bc	73.51	44,8 ab
S4	115.3	49.6	273,9 b	78.01	45,7 a
S5	228.8	-	351,1 a	100	46,5 a
S6	144.4	36.9	280,7 b	79.95	44,8 ab
cv	-	-	11,8	-	2,3

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

Çizelge 4.4’den de görüleceği gibi konular tane verimleri bakımından üç ve 100-tane ağırlığı bakımından iki grup oluşturmuşlardır. Tane verimleri açısından değerlendirildiğinde, en fazla sulama suyunun uygulandığı ve en yüksek verimin alındığı S5 konusu birinci grupta, çiçeklenme döneminde tam sulama (S1), bakla dolumu döneminde %50 kısıntılı sulama (S4) ve “çiçeklenme + bakla dolumu” dönemlerinde %50 kısıntılı sulama (S6) konuları ise ikinci grupta yer almıştır. “Çiçeklenme + bakla dolum” dönemlerinde sulama suyu ihtiyacının tam karşılandığı konuda (S5) tane verimi en yüksek olup, 351.1 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Bunu 280.7, 273.9 ve 272.1 kg/da verim değerleri ile sırasıyla, S6, S4 ve S1 konuları izlemiştir. En düşük tane verimi 207 kg/da ile sulamasız konudan (S0) elde edilmiştir (Şekil 1). Bu sonuçlara göre, damla sulama yöntemi ile destek sulaması kapsamında nohutta çiçeklenme döneminde bir kez tam sulama (S1), bakla dolum döneminde bir kez %50 kısıntılı sulama (S4) ve “çiçeklenme + bakla dolum” dönemlerinde birer kez %50 kısıntılı sulama (S6) uygulamasının tane verimi bakımından bir farkı olmadığı görülmektedir. Bu üç uygulama sulama suyu miktarı acısından değerlendirildiğinde en etkilisinin bakla dolum döneminde bir kez %50 kısıntılı sulama uygulaması olduğu ortaya çıkmaktadır.

Konuların 100-tane ağırlıkları incelendiğinde, 46.5 g ile en yüksek değer "çiçeklenme + bakla dolum" dönmelerinde tam sulanan konuda elde edilmiş olup, bakla dolumu döneminde %50 kısıntılı sulanan konunun (S4) 100-tane ağırlığı ile arasında istatistik olarak bir fark bulunmamaktadır. En düşük 100-tane ağırlığı sulamasız konuda elde edilmiş olup, 42.8 g olarak belirlenmiştir. 100- tane ağırlığı bakımından, sulamanın olumlu etki yaptığı, bununla birlikte bakla dolumu döneminde sulamanın etkisinin çiçeklenme döneminde sulamaya göre daha etkili olduğu görülmektedir. Yine hem çiçeklenme ve hem de bakla dolum dönemlerinde sulama uygulaması 100-tane ağırlığını önemli şekilde arttırmaktadır.

.



Şekil 4.1. Sulama ve tane verimi ilişkisi

Konya –Beyşehir yöresinde Topalak ve Ceyhan (2015) tarafından yağışa dayalı koşullarda yapılan bir tarla denemesinde, Azkan nohut çeşidinin ekim zamanına bağlı olarak tane veriminin 150 ile 196 kg/da arasında değiştiğini, 100-tane ağırlığının da yaklaşık 41 g olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmada sulamasız konudan elde edilen verim ve 100-tane ağırlıkları yukarıda aynı çeşide ait değerler ile benzerlik göstermektedir. Yaptığımız çalışmada sulama uygulaması nohutta tane verimini önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir. Benzer şekilde bazı araştırmacılar (Saxena ve ark., 1990; Bhari ve ark., 1992; Toğay ve ark., 2005; Yolcu, 2008; Hirich ve ark., 2011; Kayan, 2011; Khamssi, 2011; Dogan ve ark., 2013; Kayan ve ark., 2014) tarafından daha önce

yapılmış araştırmalarda da sulamanın tane verimini önemli şekilde arttırdığı bildirilmektedir.

4.3. Kalite Özellikleri

Araştırma kapsamında farklı dönemlerde ve farklı seviyelerde sulama uygulamalarını içeren konuların tane iriliğine ve tane protein içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir. Kalite unsurlarına ait ortalama değerler ile Duncan grupları ise Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kalite faktörlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Eleküstü oranı (%): 8 mm					
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Bloklar	12.994	2	6.497	2.541	0.120^{ns}
Konular	106.206	6	17.701	6.922	0.002**
Hata	30.686	12	2.557		
Genel	149.886	20			
Varyasyon katsayısı :% 1.8					
Eleküstü oranı (%): 9 mm					
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Bloklar	54.187	2	27.093	1.673	0.229^{ns}
Konular	927.832	6	154.639	9.551	0.001**
Hata	194.293	12	16.191		
Genel	1176.312	20			
Varyasyon katsayısı : % 10.7					
Ham protein (%)					
Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Bloklar	31.841	2	15.921	41.336	0.001**
Konular	24.226	6	4.038	10.483	0.000**
Hata	4.622	12	0.385		
Genel	60.689	20			
Varyasyon katsayısı :% 2.4					

ns: önemsiz, * : %5 düzeyinde önemli, ** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.5 incelendiğinde; kalite unsurları yönünden uygulamalar arasındaki farkın 0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Varyans analiz sonuçlarına göre, sulama konuları tane iriliğini ve tane protein içeriğini önemli ölçüde etkilemiştir.

Çizelge.4.6. Uygulamaların tane iriliği ve tane protein içeriğine ait değerleri ve Duncan grupları

Araştırma Konuları	Protein içeriği	Elek üstü oranı (%)	
	(%)	8 mm	9 mm
S0	27,8 a	87,7 ab	33,4 bc
S1	26,4 b	82,3 d	27,0 c
S2	27,0 ab	85,7 bc	31,3 c
S3	24,5 c	88,7 ab	42,9 a
S4	26,2 b	89,1 a	46,9 a
S5	24,8 c	87,1 abc	42,2 a
S6	26,2 b	84,6 cd	39,6 ab
Varyasyon katsayısı :%	2.4	1,8	10,7

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

Çizelge 4.6' dan da görüleceği gibi konuların tane protein varlığı %24.5 ile %27.8 arasında değişmiştir. Protein içeriği, en yüksek sulamasız koşulda gerçekleşmiştir. Bunu %27 ile en az sulama suyunun uygulandığı "çiçeklenme döneminde" %50 kısıntılı sulama konusu izlemiştir. Protein içeriğinin en düşük olduğu uygulamalar, "bakla dolum döneminde" tam sulama (%24.5) ile "çiçeklenme + bakla dolum" dönemlerinde tam sulanan konu (S5) (%24.8) olmuştur. Bu sonuçlara göre, sulama uygulaması protein içeriğini önemli ölçüde azaltmıştır. Benzer şekilde Kalander (2001) sulamanın nohutta protein oranını düşürdüğünü bildirmektedir.

8 ve 9 mm elek üstü oranları bakımından Çizelge 4.6 incelendiğinde, konuların 8 mm elek üstü oranı %82.3 ile 89.1 ve 9 mm elek üstü oranı ise %27 ile 46.9 arasında değişim göstermiştir. 8 mm elek üstü oranı en yüksek %89.1 ve %88.7 ile sırasıyla bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulama (S4) ve tam sulama (S3) uygulanan konulardan, en düşüğü ise %82.3 ile çiçeklenme döneminde tam sulanan konudan (S1) elde edilmiştir. 9 mm elek üstü değeri bakımından konular incelendiğinde ise, en yüksek oran %46.9 ile bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulanan konuda (S4) gerçekleşmiştir. Bunu %42.9 ve 42.2 ile bakla dolum döneminde tam sulama (S3) ve "çiçeklenme + bakla dolum" döneminde tam sulanan konu (S5) izlemiştir. 9 mm elek üstü değerinin en düşüğü yine 8 mm de olduğu gibi %27 ile S1 konusunda gerçekleşmiştir. Bu verilere göre, özellikle bakla bağlama döneminde yapılan sulama nohutta tane iriliğini önemli ölçüde arttırmaktadır.

4.4. Su Kullanma Randımanı Sonuçları

Deneme konularına ilişkin su kullanma randımanı (SKR) değerleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Konuların SKR değerleri 0.9 ile 1.15 kg/m^3 arasında değişim göstermiştir. En yüksek SKR değeri 1.15 kg/m^3 ile sulama planlanmayan konudan (S0) elde edilmiştir. Bunu 1.14 kg/m³ ile bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulanan konu (S4) ve 1.10 kg/m^3 ile çiçeklenme döneminde %50 kısıntılı sulanan konu (S2) izlemiştir. En düşük SKR değerini 0.9 kg/m^3 ile bakla dolum döneminde tam sulanan konu (S3) ortaya koymuştur. Çizelgeye göre, S1 ve S2 sulama konuları ile S5 ve S6 sulama konularının SKR değerleri arasında önemli bir farklılık görülmemektedir. Bu sonuçlara göre, S0 ve S4 konuları suyun en etkin kullanıldığı konular iken, en yüksek tane verim değeri de 351 kg/da ile SKR değerinin 0.99 kg/m^3 olarak gerçekleştiği S5 konusundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. Konulara ilişkin su kullanma randımanları

Araştırma Konuları	Sezonluk Su Tüketimi (mm)	Tane Verimi (kg/da)	Su Kullanım Randımanı (kg/m^3)
S0	180.5	207.6	1.15
S1	254.1	272.1	1.07
S2	222.3	245.5	1.10
S3	285.1	258.1	0.90
S4	239.9	273.9	1.14
S5	355.4	351.1	0.99
S6	272.6	280.8	1.03

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışmanın tarla denemesi, Konya-Sarayönü İlçesinde 2016 yılı üretim döneminde yürütülmüştür. Araştırmada Azkan çeşidi nohut kullanılmıştır. Araştırmada, nohut bitkisinin suya en hassas olduğu çiçeklenme ve bakla doldurma dönemleri baz alınarak tam sulama ve %50 kısıntılı sulama uygulamaları içeren "çiçeklenme döneminde" tam sulama (S1), "çiçeklenme döneminde" %50 kısıntılı sulama (S2), "bakla doldurma döneminde" tam sulama (S3), "bakla doldurma döneminde" %50 kısıntılı sulama (S4), "çiçeklenme + bakla dolumu" dönemlerinde tam sulama (S5), "çiçeklenme + bakla dolumu" dönemlerinde %50 kısıntılı sulama (S6) konuları damla yöntemiyle nohut bitkisine uygulanmıştır. Ayrıca, sulama suyu uygulanmayan bir susuz konu (S0) da tanık konu olarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Denemede, bir kez sulama uygulamasını içeren S1, S2, S3 ve S4 konularına sırasıyla 128,6, 94.3, 166.7 ve 115.3 mm sulama suyu uygulanmıştır. Bu sulama konularının gerçekleşen bitki su tüketim değerleri ise yine sırasıyla, 254.1, 222.3, 285.1 ve 239.9 mm olarak gerçekleşmiştir. Çiçeklenme ve bakla dolumu dönemlerinde olmak üzere iki kez tam sulanan konu (S5) ve iki kez %50 eksik sulanan konuya (S6) ise sırasıyla 228.8 ve 144.4 mm sulama suyu uygulanmıştır. Bu konuların gerçekleşen bitki su tüketimleri yine sırasıyla 355.4 ve 272.6 mm olarak belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilere göre, en yüksek tane verimi 351.1 kg/da ile nohutun çiçeklenme ve bakla dolumu dönemlerinde sulama suyu ihtiyacının eksiksiz karşılandığı konudan (S5) elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 281 ve 274 ve 271 kg/da tane verimleri ile S6, S4 ve S1 konuları izlemiştir. Tane verimi açısından S6, S4 ve S1 konuları arasında bir fark bulunmamıştır. Nohutta önemli bir kalite faktörü olan protein varlığı, en yüksek susuz konuda (%27.8) ve en düşüğü ise bakla dolum döneminde tam sulanan konuda (S3) (%24.5) belirlenmiştir. Tane protein içeriği, genelde tam sulama ve artan sulama suyu koşulunda azalış göstermektedir. Konuların 8 mm elek üstü oranları farklılık göstermiş olup, %82.3 (S1) ile %89.1 (S4) arasında değişmiştir. 8 mm elek üstü oranı çiçeklenme döneminde sulanan konularda daha düşük, bakla dolumu döneminde sulanan konularda ise daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde konuların 9 mm elek üstü oranları %27 (S1) ile %46.9 (S4) arasında bulunmuştur. 9 mm elek üstü oranı

çiçeklenme dönemi sulamalarında düşük, bakla dolumu dönemi sulamalarında hayli yüksek bulunmuştur.

Sulama konuları arasında, suyun en etkin kullanıldığı uygulamalar, gelişme dönemi bazında bir kez sulanan ve sulama suyu ihtiyacının %50'sinin karşılandığı S2 ve S4 konuları olup, en yüksek SKR değeri 1.14 kg/m³ değeri ile S4 konusundan elde edilmiştir. Bunu 1.10 kg/m^3 ile S2 uygulaması izlemiştir.

5.2 Öneriler

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 dolum (100 mm)" dönemlerinde olmak üzere eksiksiz sulanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçlar su kaynaklarının kısıtlı olduğu koşullarda "çiçeklenme (44 mm) + bakla dolum (50 mm)" dönemlerinde %50 kısıntılı sulama yapılabileceğini göstermiştir. Ayrıca sonuçlar, kısıtlı su kaynakları koşulunda, nohutta destek sulamanın "çiçeklenme (44 mm) + bakla dolum (50 mm)" dönemlerinde %50 kısıntılı sulama veya bakla dolum döneminde %50 kısıntılı sulama şeklinde de yapılabileceğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

AACC, 2004, Approved Methods of Analysis. 11th Ed. Method 46-30.01. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A., http://dx.doi.org/10.1094/AACCIntMethod-46-30.01.: [Erişim Tarihi: 20.10.2016].

Anonim, 2009, Su kaynakları potansiyeli, http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi4/topraksu.htm: [Ziyaret Tarihi: 29 Kasım 2016].

Anonim, 2016a, Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018. T.C. Kalkınma Bakanlığı web sitesi, http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Kalknma%20Planlar/Attachments/12/Onuncu%20Kalk%C4%B1nma%20Plan%C4%B1.pdf: [Ziyaret Tarihi: 22 Ekim 2016].

Anonim, 2016b, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, http://arastirma.tarim.gov.tr/gktaem/Belgeler/Tescilli%20çeşitlerimiz/Nohut/azkan.pdf [Erişim tarihi: 25.09.2016].

Anonim, 2016c, Gözlü Tarım İşletmesi Müdürlüğü İstasyon Verileri, Sarayönü, KONYA.

Bhari, B., Kushwaha, H. S. ve Vaidya, M. S., 1992, Response of on chickpea (Cicer arietinum L.) to irrigation and fertilization, *Indian Journal of Agronomy*, 37 (19) :110-111.

Beyce, Ö., Madanoğlu, K., Ayla, Ç., 1972, Türkiye' de Yetiştirilen Bazı Sulanır Mahsüllerin Su İstihlakleri Deneme Neticeleri. Cilt 1. Merkez TOPRAKSU Araştırma Enst. Yayını: 15 - Ankara

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.

Değirmenci, V., Kırnak, H. ve Anlağan, M., 2008, Harran ovası koşullarında nohut sulama programının belirlenmesi, *VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*, 19-22.

Dogan, E., Kahraman, A., Bucak, B., Kirnak, H. ve Guldur, M., 2013, Varying irrigation rates effect on yield and yield components of chickpea, *Irrigation Science*, 31 (5), 903-909.

FAOSTAT, 2014, http://faostat3.fao.org/browse/Q/*/E: [Ziyaret Tarihi: 07.11.2016].

Günbatılı, F., 1986, Tokat-Kazova ve Zile ovalarında nohudun su tüketimi, T.C. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 79, Tokat.

Hirich, A., Choukr-allah, R., Jacobsen, S. ve Hamdy, A., 2011, Improving Water Productivity of Chickpea by the Use of Deficit Irrigation with Treated Domestic Wastewater, *strategies*, 3 (4), 5.

Jabow, M. A., Ibrahim, O. ve Adam, H., 2015, Yield and water productivity of chickpea (Cicer arietinum L.) as influenced by different irrigation regimes and varieties under semi desert climatic conditions of Sudan, *Agricultural Sciences*, 6 (11), 1299.

Kalander, A. N., 2001, Diyarbakır koşullarında bazı nohut (cicer arietinum L.) çeşitlerinde sulamanın bitkisel ve tarımsal özelliklere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Karakurt, M., 2007, Sarayönü (Konya) İlçesi'nin Coğrafi Etüdü, Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

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).

Kayan, N., Olgun, M., Kutlu, İ., Ayter, N. G. ve Gülmezoğlu, N., 2014, Sulanan ve Sulanmayan Koşullarda Yetiştirilen Nohut (Cicer arietinum L.)'un Gelişme Seyrinin Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20 (4), 387-398.

Khamssi, N. N., 2011, Grain yield and protein of chickpea (Cicer arietinum L.) cultivars under gradual water deficit conditions, *Research Journal of Environmental Sciences*, 5 (6), 611.

MGM, 2016, Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Konya Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1950 - 2015) http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx:

Oweis, T., Hachum, A. ve Pala, M., 2004, Water use efficiency of winter-sown chickpea under supplemental irrigation in a Mediterranean environment, *Agricultural Water Management*, 66 (2), 163-179.

Richards, L. A., 1954, Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, *Soil Science*, 78 (2), 154.

Saxena, M., Silim, S. ve Singh, K., 1990, Effect of supplementary irrigation during reproductive growth on winter and spring chickpea (Cicer arietinum) in a Mediterranean environment, *The Journal of Agricultural Science*, 114 (03), 285-293.

Shamsi, K., Kobraee, S., Haghparast, R. 2010. Drougth stress mitigation using supplemental irrigation in rainfed chickpea (Cicer arietinum L.) varieties in Kermanshah, Iran. African Journal of Biotechnology, 9(27): 4197-4203.

Singh, D. P., Singh, P., Sharma, H. C. ve Turner, N. C., 1987, Influence of water deficit on the water relations, canopy gas exchange, and yield of chickpea (Cicer arietinum), *Field Crops Research*, 16: 231-241.

Singh, G. ve Bhushan, L., 1979, Water use, water-use efficiency and yield of dryland chickpea as influenced by P fertilization, stored soil water and crop season rainfall, *Agricultural Water Management*, 2 (4), 299-305.

Singh, K. B. ve Saxena, M. C., 1999, The Tropical Agriculturalist. Chickpeas. CTA MCMILLAN. ICARDA, Aleppo, Syria.

TİGEM, 2016, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü yağış verileri, http://www.tigem.gov.tr/Dokumanlar.aspx?dtid=d371b0e0-8570-48db-af57-6a2997c49e56: [Erişim Tarihi 09.11.2016].

Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M., Doğan, Y. ve Çığ, F., 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.

Topak, R. ve Acar, B., 2011, Evaluation of Agricultural Water Management in Water-Starved Konya Basin, Turkey, *Journal of International Environmental Application and Science*, 6 (2), 216.

Topak, R. ve Acar, B., 2012, Sustainable agriculture and water resources management for agricultural drought regions: a case study of Konya Basin-Turkey, Minia İnternational Conference for Agriculture and Irrigation in the Nile Basin Countries, Proceedings book, 1158-1162, 26-29 March, El-Minia, Egypt.

Topalak, C. ve Ceyhan, E., 2015, Nohutta Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi Ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri, *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 128-135.

TÜİK, 2016a, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu Web Sayfası, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001: [Ziyaret Tarihi: 06.11.2016].

TÜİK, 2016b, 1991-2015 Yılları Arası Nohut Üretim Verileri, Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı, http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul [Ziyaret Tarihi: 24 Kasım 2016].

TÜİK, 2016c, Bitkisel üretim istatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu web sayfası, 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*.

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*.

Yurtsever, N., 1984, Deneysel istatistik metotlar, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gökhan ÇITAK
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Çekerek 1981
Telefon : 5324745281
Faks :
e-mail : gokhan-ctk@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Gökhöyük Ziraat Meslek Lisesi Amasya	1999
Üniversite	:	Bozok Üniversitesi MYO Tarım Alet ve Makinaları Yozgat ,	2009
		Anadolu Üniversitesi A.O.F. İşletme,	2009
		Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Konya.	2014
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı Konya.	2016

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2006-2015	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Ziraat Teknisyeni
2015-	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI

Coğrafi Bilgi Sistemleri, Sulama

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR