



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAĞMURLAMA VE DAMLA SULAMALI KURU FASULYE ÜRETİMİNİN EKONOMİK ANALİZİ

Esat YURTERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Haziran-2017
KONYA
Her Hakkı Saklıdır.

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAĞMURLAMA VE DAMLA SULAMALI KURU FASULYE ÜRETİMİNİN EKONOMİK ANALİZİ

Esat YURTERİ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ramazan TOPAK

2017, 33 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Ramazan TOPAK
Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ
Prof. Dr. Yeşim AHİ

Bu çalışmada, yağmurlama ve damla sulama altında yetiştirilen kuru fasulye ekonomik yönden karşılaştırılmıştır. Tarla denemesi, Konya–Kadınhanı ilçesi Kolukısa kasabasında 2016 yılında yürütülen bu çalışmada, yağmurlama ve damla yöntemi uygulaması için iki ayrı deneme parseli oluşturulmuştur. Damla sulama yönteminde, deneme parselinin yarısına ($10 \times 50 = 500$ m^2) lateral aralığı 45 cm (her bitki sırasına bir lateral), diğer yarısına ise 90 cm (iki bitki sırasına bir lateral) olacak şekilde lateral tertiplemesi yapılmıştır. Yağmurlama sulama parseli ve lateral aralığı 45 cm olan parselin sulama suyu eksiksiz karşılanmış, lateral aralığı 90 cm olan parsele ise sulama suyu %50 kısıntılı uygulanmıştır. Sulamalar haftada bir yinelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, yağmurlama ve damla sulama yöntemiyle tam sulama koşullarında kuru fasulye üretiminin toplam masrafı sırasıyla 482 ve 500 TL da^{-1} ve net geliri ise 446 ve 410 TL da^{-1} olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yağmurlama sulama, Damla sulama, Kuru fasulye, Ekonomik analiz.

ABSTRACT

MS THESIS

ECONOMICAL ANALYSIS OF SPRINKLER AND DRIP IRRIGATED - DRY BEAN PRODUCTION

Esat YURTERİ

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

2017, 33 Pages

Jury
Prof. Dr. Ramazan TOPAK
Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ
Prof. Dr. Yeşim AHİ

In this study, drip or sprinkler irrigated dry bean are compared economically. Two separate trial plots, drip and sprinkler irrigation, were designated in 2016 at Kolukısa town of Kadınhanı District of Konya. In drip irrigation method, two lateral spacing were used: first was 45 cm (One lateral for each row) and second was 90 cm (One lateral for two rows). Full irrigation was performed for sprinkler plot and 45 cm lateral spacing, and 50% of full irrigation was applied to the plot with 90 cm lateral spacing. The irrigation interval was 7- day. In results, total cost of dry bean production under full irrigation conditions for both sprinkler and drip irrigation was found as 482 and 500 TL da^{-1}, and net income was determined as 458 and 422 TL da^{-1}, respectively.

Keywords: Sprinkler irrigation, Drip irrigation, Dry bean, Economical analysis

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, kuru fasulye üretiminde yağmurlama ve damla sulama yöntemleri uygulanarak, yöntemler ekonomik yönden karşılaştırılmıştır. Çalışmanın planlanması ve yürütülmesi esnasında daima yardımlarını gördüğüm danışman hocam Prof. Dr. Ramazan TOPAK'a ve tarla denemeleri esnasında beni daima destekleyen babam Ali YURTERİ'ne teşekkür ediyorum. Ayrıca bu tez projesi Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğünce desteklenmiştir. Bu nedenle Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğüne de teşekkür ederim.

Esat YURTERİ
KONYA-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **8**

3.1. Materyal 8
3.1.1. Araştırma alanının yeri 8
3.1.2. Toprak özellikleri 8
3.1.3. İklim özellikleri 9
3.1.4. Araştırmada kullanılan su kaynağı 10
3.1.5. Tohum çeşidi 10
3.2. Metot 10
3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri 10
3.2.2. Deneme konuları 10
3.2.3. Tarımsal uygulamalar 14
3.2.4. Toprak nem içeriğinin ölçülmesi 14
3.2.5. Sulama suyu miktarının hesaplanması 15
3.2.6. Bitki su tüketiminin hesaplanması 16
3.2.7. Sulama hariç üretim masraflarının belirlenmesi 16
3.2.7.1. Materyal kullanım (Tohum, gübre, ilaç, makine-ekipman, yakıt) masrafı 16
3.2.7.2. Enerji masrafı 17
3.2.7.3. İnsan iş gücü masrafları (Hizmet alım masrafları) 17
3.2.8. Sulama yöntemlerine ilişkin masrafların belirlenmesi 18
3.2.9. Ekonomik analiz 18

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **20**

4.1. Konuların Sulama Suyu Miktarları ve Su Tüketimleri 20
4.2. Verim ile İlgili Bulgular 21
4.3. Ekonomik Analiz 21
4.3.1. Sulama harici üretim masrafları 21
4.3.2. Sulama masrafları 24
4.3.3. Toplam üretim masrafları 26
4.3.4. Brüt üretim değeri 26
4.3.5. Yöntemlerin ekonomik değerlendirmesi 27

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **27**

5.1 Sonuçlar 28
5.2 Öneriler 28

KAYNAKLAR 30

ÖZGEÇMİŞ.....33

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

kg : Kilogram

m : Metre

m^3 : Metre küp

mm : Milimetre

mm/h : Milimetre/ saat

cm : Santimetre

% : Yüzde

m/da : Metre/dekar

TL/m : Türk Lirası/metre

TL/kg : Türk Lirası/ kilogram

TL/m^3 :Türk Lirası/ metre küp

TL/h : Türk Lirası/ saat

TL/da : Türk Lirası/ dekar

Kısaltmalar

YS : Yağmurlama sulama

DS-45 : Damla sulama-lateral aralığı 45 cm

DS-90 : Damla sulama-lateral aralığı 90 cm

1. GİRİŞ

Mercimek, fasulye, nohut, bezelye, bakla ve börülceyi içine alan baklagiller, dünyadaki iki milyardan fazla insan için protein kaynağıdır. Dünyada insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si ve karbonhidratların %7'si yemeklik tane baklagillerden sağlanmaktadır. Baklagiller, ekim alanı ve üretim bakımından tahıllardan sonra gelen tane ürünüdür (Anonim, 2016a). Türkiye'de 2015 yılında yaklaşık 93 000 ha alanda kuru fasulye tarımı yapılarak, yaklaşık 235 000 ton tane üretimi gerçekleştirilmiştir. Yine aynı yılda, Konya kapalı havzası illeri olan Konya, Karaman, Niğde ve Aksaray'da toplam 40 000 ha alanda tarımı yapılan kuru fasulyede yaklaşık 135 000 ton tane üretimi gerçekleşmiştir (Anonim, 2016b). 2015 yılı göz önüne alındığında, Konya havzası, ekiliş alanı bakımından Türkiye'nin %43.7'sine ve tane üretimi bakımından ise %57.5'ine sahiptir. Bu rakamlardan görülebileceği gibi, Konya havzası, ülkemiz acısından kuru fasulye tarımında önemli bir yere sahiptir.

Konya havzasında, kuru fasulye, sulanarak tarımı yapılabilen ürünlerden birisidir. Türkiye'de farklı iklim bölgelerinde bazı araştırıcılar (Güngör, 1982; Günbatılı, 1993; Şehirali ve ark., 2005; Uçar ve ark., 2009) tarafından yapılan araştırmalarda kuru fasulyenin sezonluk su tüketimi 500-700 mm arasında belirlenmiştir. Konya bölgesinde yapılan bazı araştırmalarda bitki su tüketiminin yaklaşık %80-90'ı sulama ile karşılanmaktadır (Yavuz ve ark., 2012; Yavuz ve ark., 2015; Topak ve ark., 2016). Dolayısıyla yörede sulama tarımsal üretimin vazgeçilmezidir.

Konya havzası, Türkiye'nin tarım yapılabilir arazilerinin yaklaşık %12'sine kullanılabilir su kaynakları potansiyelinin ise yaklaşık %3'üne sahip olup, su kaynakları oldukça kısıtlıdır. Havzada sulamaya açılmış bulunan tarım alanı miktarı net olarak 700 bin ha civarında olup, alanda bitki deseni %45 kışlık hububat ve %55 yazlık ürünlerden oluşmaktadır. Havza tarımında yıllık yaklaşık 4-5 milyar m^3 civarında su tüketilmekte olup, bunun yaklaşık %75'i yer altı sularından karşılanmaktadır (Topak ve Acar, 2011; 2012). Bu nedenle havza yer altı sularından aşırı su çekimi söz konusudur. Su kaynaklarının tasarruflu kullanıldığı ve sulama programının kolayca uygulanabildiği basınçlı sulama yöntemlerinin yaygınlaşması programı hem havza ve hem de ülke genelinde devam etmektedir. Konya kapalı havzası Türkiye genelinde basınçlı sulama yöntemlerinin en yaygın şekilde kullanıldığı bölgedir. Özellikle havza genelinde yağmurlama yöntemi oldukça yaygındır.

Bu çalışmada kuru fasulye bitkisi damla ve yağmurlama sulama yöntemleri altında yetiştirilerek, fasulye üretimi ekonomik yönden karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda; kuru fasulye üretim masrafları, yöntemlerin sulama masrafları, üretim değerleri ve net gelirleri hesaplanmıştır. Sonuç olarak, kuru fasulye üretiminde yağmurlama ve damla sulama yöntemi bazlı giderlerin net gelire etkileri belirlenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Küresel iklim değişikliği ve çevre kirliliğinin bir sonucu olarak, tarımsal amaçlı su kullanımının azaltılması bir zorunluluktur. Bunun içinde başta kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin geliştirilmesi ve sulama suyunun daha az kullanıldığı yeni sulama tekniklerinin geliştirilmesi gibi konularda araştırmalar hızla devam etmektedir. Su kullanımının azaltılmasına ve su kullanım randımanının iyileştirilmesi yöresel, ülkesel, bölgesel ve küresel seviyede sürdürülebilir tarımın gelişmesi için vazgeçilemeyecek bir zorunluluktur.

Damla sulama yönteminde, yağmurlama yöntemine oranla, ilk tesis masrafları genellikle yüksek olmasına karşın, bu yöntemlerde daha yüksek sulama randımanın elde edilmesi, birim alana düşen sulama suyu ihtiyacı ve sistem debisinin daha düşük olması, bitki hastalıklarının yayılmasının önlenmesi, yabancı ot mücadelesinin daha kolay yapılabilmesi, mevcut su ile daha geniş alanın sulanabilmesi, yağmurlama sulama yönteminde uygulanamayacak kadar tuzlu olan sulama suyunun damla sulama yönteminde uygulanabilmesi, bunların yanında daha yüksek verim ve kalitede ürün elde edilebilmesi nedenleriyle, özellikle meyve ve sebze tarımında bir yıla düşen toplam masraflar açısından daha ekonomik olabilmektedir (Yıldırım, 2008).

Sulama yöntemlerinin ekonomik yönden karşılaştırılmasına ilişkin araştırmaların bazıları şu şekilde özetlenebilir.

Harrison ve ark. (1983) Florida'da turunçgil bahçelerinin sulanmasında salma, damla, sabit yağmurlama, ağaçaltı yağmurlama ve hareketli yağmurlama makinesi gibi sulama yöntemlerini uygulayarak, ekonomik yönden analiz ederek değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, uygulanan yöntemlerin birim alan için toplam (tesis ve işletme) üretim masraflarını salma sulamada 90, damla sulamada 142.5, ağaçaltı yağmurlama sulamada 397.5, sabit yağmurlama sisteminde 525 ve hareketli yağmurlamada 560 $/ha olarak belirlemişlerdir.

Çetin (1997) Şanlıurfa koşullarında yaptığı bir çalışmada pamukta karık, yağmurlama ve damla sulama yöntemlerini uygulayarak, pamuğun verim ve su kullanımına etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek pamuk kütlü verimi damla yönteminde gerçekleşmiş olup, bunu sırasıyla karık sulama ve yağmurlama yöntemi izlemiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre, damla sulama, karık ve yağmurlama yöntemine göre sırasıyla %34 ve %24, karık sulama ise yağmurlamaya göre %11 daha yüksek verime neden olmuştur.

O'Brien ve ark. (1998) Kuzey Kansas şartlarında mısırın yüzey altı damla sulama ve dairesel hareketli yağmurlama sulama altında üretimini ekonomik yönden karşılaştırılmasını kapsayan bir araştırma yapmışlardır. Bu kapsamda 13 ile 65 ha arasında farklı yüz ölçüme sahip (64.8, 51.4, 38.5, 25.9 ve 13 ha) tarla büyüklükleri yatırım ve üretim masrafları ile net gelir yönünden analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, parsel büyüklüklerinin tamamında, yüzey altı damla sulama uygulamasının brüt geliri pivot sulamaya göre daha fazla gerçekleşmiş, fakat toplam masrafların yüksek seviyelerde olması nedeniyle net kazancın daima daha düşük olduğu ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, söz konusu bölgede yüzey altı damla sulama sisteminin kullanım ömrünün 10 yılın altında olması halinde, mısır tarımında sulamanın center-pivot yağmurlama yöntemiyle yapılmasının daha ekonomik olduğu belirtilmiştir.

Montero ve ark. (2004) yaptıkları bir araştırmada, sabit yağmurlama sulama sistemini sulama masraflarını etkileyen faktörler açısından değerlendirmişlerdir. Bu bağlamda toplam masrafları oluşturan sistem giderleri, işletme ve iş gücü giderleri farklı tasarım ve performans faktörleri yönünden analiz edilmiştir. Sonuçta, sabit sistem yağmurlama sisteminde sulama masraflarını etkileyen en önemli unsurun başlık tertip aralığı olduğunu, bunu ise birim alandaki lateral sayısı ile lateral üzeri başlık sayısının etkisinin izlediğini bildirmişlerdir. Ayrıca, sabit sistemde su uygulama randımanının %60'dan %90'a arttırılması ile sulama masraflarının %40 azaltılabileceği bildirilmiştir.

Özdüzen (2004) Nevşehir yöresinde yapmış olduğu çalışmada, patates tarımı yapılan farklı büyüklüklerdeki isletmeler için yağmurlama ve damla sulama sistemlerini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, Nevşehir yöresi için işletme büyüklüğü 90 da'dan küçük ise yağmurlama sulama yönteminin uygulanması, 90 da'dan büyük olanlarda ise damla sulama yönteminin uygulanması daha ekonomik bulunmuştur.

Westarp ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada, düşük maliyetli damla sulama, geleneksel damla sulama ve elle sulama yöntemlerini karnıbahar üretiminde karşılaştırmışlardır. İki yıllık tarla denemesi sonuçlarına göre, toplam üretim masrafları en düşük elle sulama koşullarında ve en yüksek ise geleneksel damla sulama uygulamasından elde edilmiştir. Geleneksel damla sulamada, birim alan için (hektar) sistem masrafları toplam üretim masraflarının %87'sini oluşturmuş iken düşük maliyetli damla sisteminde ise sistem masrafları toplam üretim masraflarının %29'unu oluşturmuştur. Bu çalışma sonuçlarına göre, araştırıcılar, karnıbahar tarımında geleneksel damla sulamanın ekonomik olmadığını, düşük maliyetli damla sistemi ve elle sulama uygulamasının üretimde kullanılabileceğini bildirilmiştir.

Soydam (2005) basınçlı sulama yöntemlerinin ekonomik yönden karşılaştırılması üzerine yaptığı çalışmada, yağmurlama ve damla sulama yöntemini belirli bir alan büyüklüğünü ve yöntemlere uygun bitki desenini esas alarak, çalışma alanını toplam masraf ve gelir üzerinden değerlendirmiştir. Araştırıcıya göre, incelenen alan için damla sulama yöntemi daha karlı ve uygulanabilir bulunmuştur.

Çetin ve Uygan (2008)'ın Eskişehir koşullarında yaptıkları bir araştırmada, domates bitkisinde damla sulamada farklı lateral aralığı ve sulama seviyelerinin verim, su kullanımı ve üretici gelirlerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, lateral aralığı 1 ve 2 m, ıslak alan oranları ise, gerçekleşen, bitki örtü yüzdesini esas alan ve sezon boyu sabit %65 olarak uygulanan olmak üzere sulama uygulamaları planlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek ürün verimi ve net gelir, sulama suyunun bitki örtü yüzdesine göre belirlendiği uygulamadan elde edilmiş olup, 1 ve 2 m lateral aralığı koşulları için sırasıyla, 121 ve 109 ton /ha ve net gelirler ise sırasıyla 6707 ve 5117 dolar/ha olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca, lateral aralığının 2 m olarak uygulanması, damla sulama sistem masraflarını, 1 m uygulamasına göre %40 azaltmıştır.

Narayanamoorthy (2008) Hindistan'da yaptığı bir araştırmada pamuk tarımında damla va salma sulama yöntemleri uygulamasını ekonomik yönden karşılaştırmıştır. Çalışma kapsamında 2006 ve 2007 yılları üretim sezonunda, pamuk üretiminde salma ve damla sulama yöntemlerini uygulayan çiftçilerden, farklı işletme büyüklüğüne sahip bazılarını seçerek, bu çiftçilerden gerekli veriler elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, pamuk üretim masrafları acısından, damla ve salma yöntemi sulama arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Ancak damla sulama uygulamasının birim alana net geliri, salma sulama uygulamasına göre 31.2 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Kuşçu ve ark. (2009), Bursa-Mustafakemalpaşa koşullarında yürüttükleri bir tarla denemesinde, kap buharlaşmasının farklı seviyelerini (%100, 80, 60, 40 ve 20) damla yöntemiyle bazı sebzelere (tomates, patlıcan, biber ve taze fasulye) uygulayarak, bu uygulamaları verim ve ekonomik yönden değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, kap buharlaşmasının %80 ve 100'ünün uygulandığı konuların pazarlanabilir ürün miktarları arasında her dört sebze içinde bir fark bulunamamıştır. Ayrıca, en yüksek net gelirin, domates ve biberde kap buharlaşmasının %100'ünün uygulanmasından, taze fasulye ve patlıcanda ise %80'ninin uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Woltering ve ark. (2011), yaptıkları bir çalışmada, damla yöntemi ve yöresel elle sulamalı sebze üretimini ekonomik yönden karşılaştırmıştır. Bu amaçla, yöresel sulama

kapsamında biri damla yöntemiyle aynı uygulama şartlarını, diğeri ise çiftçi uygulama şartlarını içeren olmak üzere iki elle sulama yöntemi uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, damla yöntemi uygulaması, bamya üretiminde yöresel elle sulama uygulamasına (çiftçi uygulaması) göre, net geliri 320 kat, iyileştirilmiş yöresel elle sulama uygulamasına göre 2.85 kat arttırmıştır. Benzer şekilde patlıcan üretiminde damla sulama uygulaması, net geliri yöresel çiftçi uygulamasına göre 11.6 kat, iyileştirilmiş yöresel sulama uygulamasına göre ise 2.26 kat arttırmıştır.

Sezen ve ark. (2012) tarafından Adana yöresinde salçalık biberde karık ve damla yöntemleriyle farklı kısıntılı sulama teknikleri uygulamasının su kullanımı, ürün verimi ve çiftçi gelirine olan etkilerini araştırmışlardır. Bu kapsamda her iki sulama yöntemi için tam sulama, geleneksel %25 ve %50 kısıntılı sulama ile kısmi kök bölgesi sulaması salçalık bibere uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre, karık ve damla sulama yöntemlerinde en yüksek verim ve en yüksek net gelir tam sulama uygulamasından elde edilmiştir. Tam sulama uygulaması baz alındığında, damla yöntemi, karık yöntemine göre sulama suyundan %13 tasarruf sağlarken, ürün veriminde %19.3 artış ve %31 daha fazla net gelir sağlamıştır. Sulama masrafları, karık ve damla sulama yönteminde sırasıyla, toplam üretim masraflarının %21.5 i ve %25.8'i olarak gerçekleşmiştir.

Kahramanmaraş koşullarında, Uçan ve ark. (2012) pamukta tam ve kısmi kök kuruluğu sulama uygulamalarının verim, su kullanımı ve üretici gelirine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında, sulama konuları, 5 günlük sulama aralığında buharlaşma kabından olan buharlaşma miktarının belirli seviyelerinden (%60'ı, 80'i,100'ü ve 120'si) oluşturulmuştur. Çalışmadan elde edilen verilere göre, en yüksek ürün verimi tam sulama tekniğinde kap buharlaşmasının %100'ünün uygulandığı konudan elde edilmiştir. Kısmi kök kuruluğu sulama tekniğinde tam sulama tekniğine göre % 40'lık su kısıntısına rağmen verimdeki azalma % 15 seviyesinde gerçekleşmiştir. Ancak bu durum net gelire aynı oranda yansımamıştır.

Topak ve ark. (2014) tarafından Konya koşullarında yapılan bir araştırmada, damla yöntemiyle sulanan şekerpancarında, birim alanın yıllık tesis ve işletme giderlerinin, toplam üretim giderlerinin yaklaşık %65'ine tekabül ettiğini bildirmişlerdir.

Bakhsh ve ark. (2015) Pakistan'da yaptıkları bir araştırmada, buğday üretiminde geleneksel salma, delikli boru sulama ve damla sulama gibi farklı sulama yöntemlerinin ekonomik yönden karşılaştırmasını yapmışlardır. Bu kapsamda üç farklı lokasyonda

yürüttükleri bir yıllık bir tarla denemesi sonuçlarını kullanarak, bu yöntemler altındaki ürün verimlerini, üretim masraflarını ve net gelirleri ortaya koymuşlardır. Tarla denemesinde, geleneksel sulama, çiftçi koşullarında olduğu gibi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, üç farklı deneme bölgesi ortalaması olarak, birim alan için toplam üretim masrafları en yüksek damla yönteminde ve en düşüğü ise geleneksel salma sulama yönteminde gerçekleşmiştir. Buğday üretiminde birim alanın net geliri en yüksek damla yönteminde elde edilmiş, bunu sırasıyla delikli boru ve geleneksel salma sulama yöntemleri izlemiştir. Buğday tarımında, damla yöntemi sulama uygulaması, delikli boru sulama tekniğine göre net geliri, %6.79 ve geleneksel sulama yöntemine göre ise % 47.5 oranında arttırmıştır.

Baranchuluun ve ark. (2015), tarafından yapılan bir çalışmada, bazı sebzelere (patates, domates, turp ve lahana) farklı sulama yöntemleri (karık sulama, yağmurlama sulama, damla sulama) uygulamasının ekonomik yönden analizini yapmışlardır. Fayda-masraf oranı yöntemine göre yapılan analiz sonuçlarına göre, her dört sebze çeşidi için de damla sulama yöntemi en karlı sulama yöntemi olarak belirlenmiştir. Damla sulamanın karık sulamaya göre karlılık oranı patates, turp, lahana ve domateste sırasıyla 1.7, 1. 6, 1.8 ve 1.48 kat daha yüksek gerçekleşmiştir.

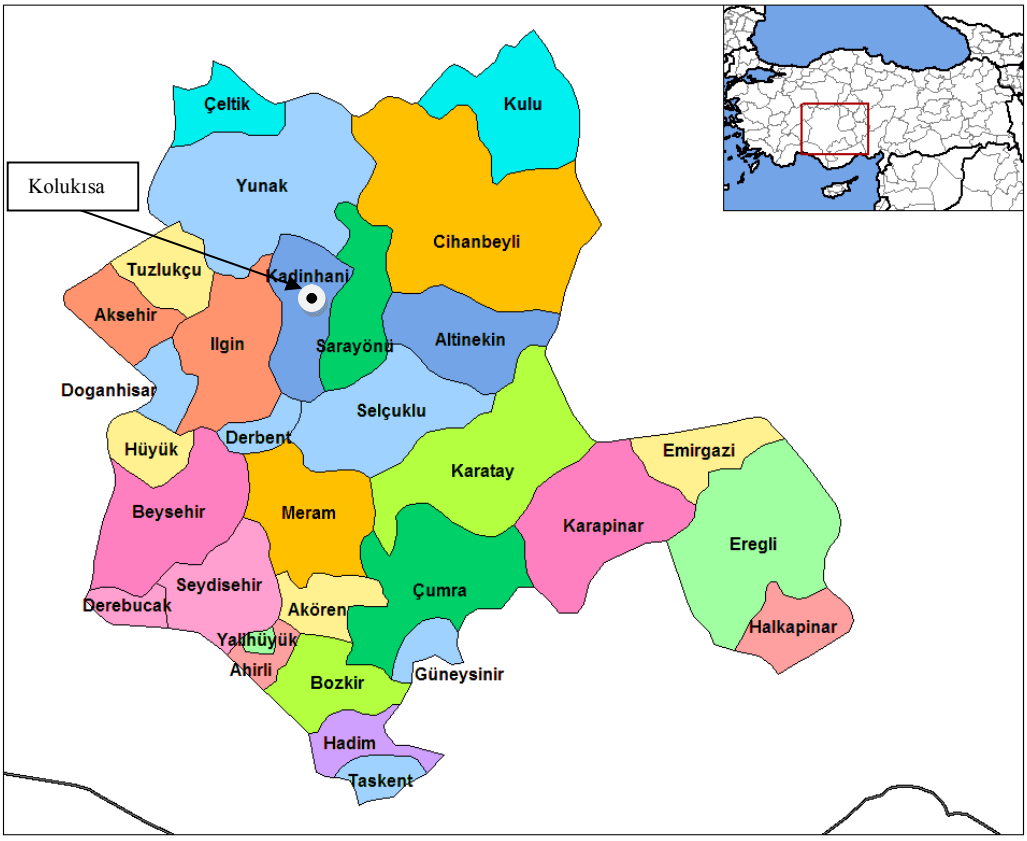
Oliveira ve ark. (2016), Brezilya'da, brokoli yetiştiriciliğinde yüzey ve yüzeyaltı damla sulama ile mikro ve geleneksel yağmurlama sulama gibi farklı sulama sistemlerini ekonomiklik yönünden karşılaştırmışlardır. Söz konusu sulama sistemleri tesis masrafları, yıllık toplam masraflar, brüt gelir ve net gelir yönünden değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, birim alan başına (hektar) en düşük tesis masrafı ve net gelir geleneksel yağmurlama sisteminden elde edilirken, en yüksek tesis masrafı ile en yüksek net gelir toprak altı damla sulama sisteminden elde edilmiştir. Toprak altı damla sulama sistemi, net geliri, geleneksel yağmurlama sistemine göre %55, mikro yağmurlamaya göre %26 ve geleneksel damla sulamaya göre ise %3.9 arttırmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanının yeri

Araştırma Kadınhanı ilçesi Kolukısa köyünde çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Kolukısa, Sarayönü ilçesine bağlı Gözlü köyünün sınır komşudur. Denemenin yürütüldüğü tarla parseli 15 da (60 × 250 m) olup, parselde 2016 üretim yılında kuru fasulye tarımı yapılmıştır. Kadınhanı ilçesinin yeri Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1.Kadınhanı ilçesinin Konya'daki yeri.

3.1.2. Toprak özellikleri

Deneme alanı toprağının sulama ile ilgili özellikleri, denemenin yürütüldüğü tarla parselinde alınan toprak örneklerinde yapılan analizlerle belirlenmiştir. Deneme tarlasının farklı noktalarında açılan profiller, toprak derinliğinin sığ olduğunu ve 60 cm

derinlikten sonra sert bir kist tabakası ile kaplı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Deneme parseli toprağına ilişkin fiziksel analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir

Çizelge 3.1. Deneme alanına ait toprakların bazı fiziksel özellikleri

Katman (cm)	**Bünye Sınıfı**	**Bünye**			**Hacim ağırlığı (gr/cm^3)**	**Tarla Kapasitesi** (%)	**Solma Noktası** (%)	**Faydalı su tutma kapasitesi**	
		Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)				(%)	(mm)
0-30	SCL	51.75	32.00	16.25	1.34	17.08	9.12	7.96	31.99
30-60	SCL	48.50	31.00	20.5	1.32	19.18	9.64	9.54	37.77
Toplam (0-60 cm)									**69.76**

Çizelge 3.1 incelendiğinde, deneme alanı toprağının 0–30 ve 30-60 cm'lik toprak katmanlarının Siltli-killi-tın bünyeye sahip olduğu, hacim ağırlığı değerinin ise sırasıyla 1.34 ve 1.32 g/cm^3 olduğu görülmektedir. Yine deneme alanında 0-60 cm toprak katmanının faydalı su kapasitesi 69.76 mm olarak belirlenmiştir. Deneme tarlasında toprak infiltrasyon hızı 11.8 mm/h olarak kestirilmiştir.

3.1.3. İklim özellikleri

Araştırma alanına ilişkin bazı meteorolojik veriler Çizelge 3.2'de verilmiştir. İklimsel veriler, araştırma alanına yakın olan Gözlü Tarım İşletmesi Müdürlüğünün ölçüm kayıtları olup, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü web sayfasından temin edilmiştir. Uzun yıllar ortalaması olarak (2000-2015) yıllık yağış miktarı 308.5 mm, sıcaklık 11.5 ^{0}C ve Nispi nemin %61.2 olduğu çizelgeden anlaşılmaktadır.

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

		Aylar												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ort./Yıllık
Uzun yıllar	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
2016	Yağış, mm	37.1	12.0	28.6	15.7	65.1	32.2	17.3	1.6	21.8	1.6	12.4	45.6	291

Araştırmanın yürütüldüğü 2016 yılı yağış değerleri Çizelge 3.2'de verildiği gibidir. Araştırma yapılan yılın toplam yağışı 291 mm olup, uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşmiştir. Denemede tohum ekilişi üzerine düşen yağış miktarı (Haziran – Eylül dönemi) 50 mm olarak gerçekleşmiştir.

3.1.4. Araştırmada kullanılan su kaynağı

Deneme parselinin sulanmasında kullanılan sulama suyu, deneme tarlasının bitişiğindeki, debisi 140 m^3/h olan sulama kooperatifine ait derin kuyudan alınmıştır.

3.1.5. Tohum çeşidi

Denemede bitki materyali olarak "Alberta" isimli fasulye tohumu kullanılmıştır. Konya bölgesinde kuru fasulye tarımında yaygın olarak kullanılan Alberta isimli fasulye, yüksek verim özelliğine sahiptir.

3.2. Metot

3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri

Deneme alanı toprağının sulama ile ilgili bazı fiziksel özelliklerini belirlemek amacı ile deneme alanında açılan profillerden bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Profillerin 0-30 ve 30-60 cm'lik katmanlarından alınan bu toprak örneklerinde; Richards (1954) tarafından verilen yöntemlere göre bünye, tarla kapasitesi, solma noktası, hacim ağırlığı analizleri yapılmıştır. Tarla toprağının etkili derinliğinin 60 cm ile sınırlı olduğu gözlenmiştir. Bu derinliğin altı oldukça geçirimsiz bir kist tabakası ile kaplıdır.

3.2.2. Deneme konuları

Bu çalışma ile sabit yağmurlama ve damla sulama yöntemleri kuru fasulye bitkisine uygulanarak, ekonomik yönden değerlendirmesi yapılmıştır. Bu kapsamda yağmurlama ve damla yöntemi uygulaması için tarla parseli üzerinde birer dekar büyüklüğünde iki ayrı deneme parseli oluşturulmuştur (Şekil 3.2) ve sulamalar haftada

bir yapılmış olup, tam sulama konularında bitki kök bölgesinde eksilen nem sulamalar ile tarla kapasitesi nem seviyesine ulaştırılmıştır.

Planlanan araştırma konuları ve açıklamaları Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme konuları ve uygulanan sulama programı

Araştırma Konusu	Açıklamalar
Yağmurlama Sulama (YS)	Mini yağmurlayıcılar ile sabit sistem oluşturularak, bitki su ihtiyacı eksiksiz olarak karşılanmıştır.
Damla Sulama-45(DS-45)	Her bitki sırasına bir lateral tertip edilmiş ve bitki su ihtiyacı eksiksiz olarak karşılanmıştır.
Damla Sulama-90(DS-90)	İki bitki sırasına bir lateral tertip edilmiş ve DS-45 konusuna verilen suyun %50'si kadar su uygulanmıştır.

Damla sulama yönteminde, tertip edilen sulama sisteminin damlatıcı debi ve aralığı Yıldırım (2008)'in belirttiği esaslara göre belirlenmiştir. Sistemde yassı lateral boru kullanılmış olup, damlatıcı debisi 1.6 l/h olarak alınmıştır. Damlatıcı aralığı aşağıdaki eşitlik yardımıyla tahmin edilmiştir.

$$Sd = 0.9\sqrt{\frac{q}{I}}$$

$$Sd = 0.9\sqrt{\frac{1.6}{11.8}} = 0.33 \text{ m}$$

Eşitlikte;

Sd= Damlatıcı aralığı, m,

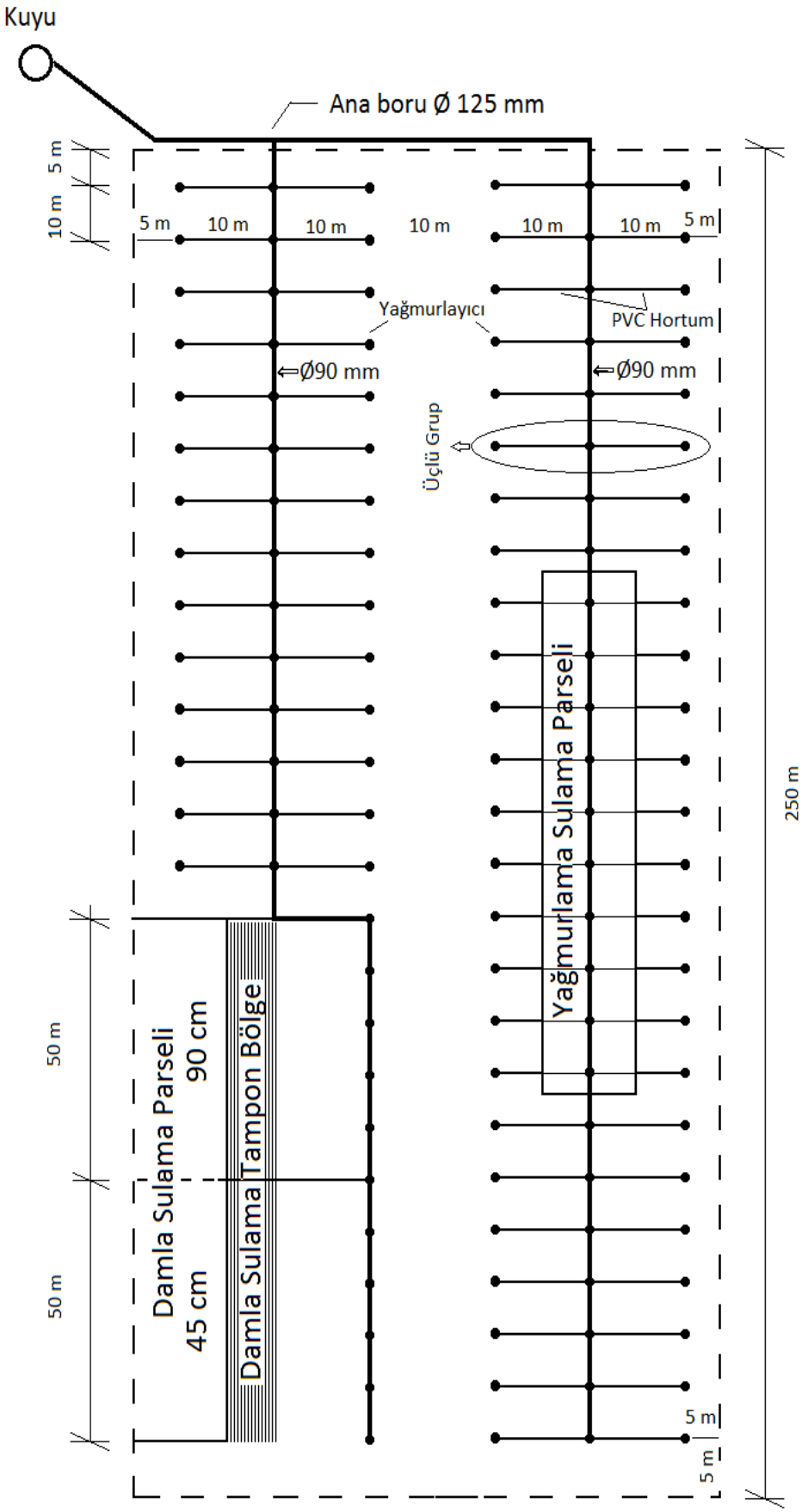
q= Damlatıcı debisi, L/h,

I=İnfiltrasyon hızı, mm/h'dir.

Kuru fasulyenin dar aralıklı ekilmesi nedeniyle damla sulamada ıslatma oranı 1 olarak dikkate alınmıştır. Sulama sisteminde kullanılan damlatıcı debisi 1.6 l/h ve aralığı 33 cm olan lateral borunun, her bitki sırasına bir lateral tertip edildiği parselde, bazı sulamaların sonunda toprakta yapılan incelemelerde, ıslak şerit genişliğinin yaklaşık 40 cm olduğu gözlemlenmiştir.

Damla sulama yönteminde, deneme parselinin yarısına (10 × 50 = 500 m^2) lateral aralığı 45 cm (her bitki sırasına bir lateral), diğer yarısına ise 90 cm (iki bitki sırasına bir lateral) olacak şekilde lateral tertiplemesi yapılmıştır (Şekil 3.2). Lateral aralığı 45 cm olan parselin sulama suyu eksiksiz karşılanmış, lateral aralığı 90 cm olan parsele ise lateral aralığının 45 cm olduğu parsele uygulanan sulama suyunun %50'si uygulanmıştır.

Yağmurlama yönteminde, 15 dekarlık fasulye parseli üzerinde sabit tertip edilmiş olan mini sabit yağmurlama sisteminden yararlanılmıştır (Şekil 3.2). Yağmurlama sisteminde küçük yağmurlayıcılar 10 × 10 m tertip deseninde tam örtme yapacak şekilde sistem tertip edilmiştir. Yağmurlama sistemi, 2.5 / 3.5 mm meme çaplı ve 1.5 atü işletme basıncında 1.05 m^3/h debiye sahip olan küçük yağmurlayıcılardan oluşturulmuştur.



Şekil 3.2. Deneme parsellerinin şematik görünüşü

Sistemde kullanılan ana boru hattı 125 ve lateral boru hattı ise 90 mm çaplı borulardan oluşturulmuştur.

Mevcut yağmurlama sistemi üzerinde belirlenmiş olan 1 dekarlık kısım deneme kapsamında değerlendirilmiştir (Şekil 3.2). Bu kısmın belirlenmesinde, başlık basıncının 1.5 atm basıncı sağlaması koşulu aranmıştır. Başlık basınçı pitot tüplü manometre ile ölçülmüştür.

3.2.3. Tarımsal uygulamalar

Tarla denemesinin yürütüleceği 15 dekar (60 × 250 m) büyüklüğündeki tarla parseli Sonbaharda 4 soklu pullukla sürülmüş, Aralık ayı ortasında kazayağı çekilerek, kışı bu şekilde geçirmiştir. Baharda, Nisan ayı ortasında taban gübresi uygulanarak, toprağa karıştırılmıştır. Bu kapsamda 20 kg/da kompoze gübre (15-15-15) uygulaması yapılmıştır. Ekim öncesi tarla parselinde tohum yatağı hazırlığı yapılarak arazi ekime hazır hale getirilmiştir.

Tohum ekimi tarla parseline bir bütün olarak 7 Haziran 2016 tarihinde yapılmıştır. Ekim işlemi, 45 cm sıra aralığı ve 8 cm sıra üzeri olacak şekilde 5 sıralı mibzer ile gerçekleştirilmiştir. Temmuz ayı başında makineli ara çapası yapılmış ve çapa ile birlikte dekara 15 kg olacak şekilde üre gübresi (%46) verilmiştir. Yine Temmuz ayı ortasında yabancı ot mücadelesi için el çapası yapılmıştır. Ağustos ayı başlarında makineli çapa işlemi tekrar edilmiş ve bu uygulama ile birlikte dekara 10 kg nitrat gübresi (%33) uygulanmıştır. Yine bakla oluşum dönemi başında dekara 10 kg nitrat gübresi (%33) fertigasyon yöntemiyle uygulanmıştır. Hastalık ve zararlılarla mücadele kapsamında iki kez mantar ve iki kez de kurt ilaçlaması yapılmıştır.

Denemede ilk sulama uygulaması 5 Temmuz ve son sulama ise 30 Ağustosta yapılmış olup, her iki sulama yöntemi için de toplam 9 kez sulama yapılmıştır. Hasat işlemi 14 Eylül 2016 tarihinde elle yapılmıştır. Hasat edilen fasulyeler 30 Eylül 2016'da harman makinesi ile harmanlanmış ve parsel verimleri ölçülmüştür.

3.2.4. Toprak nem içeriğinin ölçülmesi

Denemede, haftada bir sulama uygulaması gerçekleştirilmiştir. Toprak nem ölçümü her sulama öncesi yapılmıştır. Sulama zamanında, sulama konularında bitki kök bölgesi toprağının mevcut nemi, 0-30 ve 30-60 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. Deneme tarlasında toprak derinliği sığ olup, 60 cm civarında olduğu belirlenmiştir. 60 cm toprak derinliğinin altı yoğun bir kist tabakası ile kaplıdır. Dolayısıyla bitkinin etkili kök derinliği 60 cm olarak dikkate alınmıştır.

3.2.5. Sulama suyu miktarının hesaplanması

Her iki sulama yöntemi konusunda da, uygulanacak sulama suyu miktarı, aşağıdaki eşitlik yardımı ile mm olarak hesaplanmıştır.

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

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).

Damla yönteminde, hacimsel olarak uygulanacak sulama suyu miktarı aşağıda verilen eşitlik yardımı ile hesaplanmış ve su sayacından geçirilerek parsele verilmiştir.

$$I = d_n \times A \times P$$

Eşitlikte;

I = Sulama suyu miktarı (L),

d_n = Derinlik olarak sulama suyu miktarı (mm),

A = Parsel alanı (m^2),

P = Islatılan alan oranı olup, 1 olarak alınmıştır.

Yağmurlama yönteminde, 7 gün sulama aralığında bitki kök bölgesinden eksilen toprak nemi miktarı (d_n), sistemin yağmurlama hızına bölünerek aşağıdaki eşitlik

yardımıyla sulama süresi hesaplanmıştır. Sistem belirlenen süre kadar işletilerek sulama uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yağmurlama hızının belirlenmesinde deneme parseline yerleştirilen su toplama kaplarından yararlanılmıştır.

$$T = \frac{dn}{Iy}$$

Eşitlikte;

T= Sulama süresi (saat)

I_y= Yağmurlama hızı (mm/saat)

3.2.6. Bitki su tüketim hesaplanması

Çalışmada 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).

3.2.7. Sulama hariç üretim masraflarının belirlenmesi

Bu bölümde sulama işlemini hariç tutarak, fasulye tarımı için gerekli diğer üretim masrafları kalemler bazında belirlenmiştir. Bu maksatla deneme parsellerinin yer aldığı 15 dekarlık fasulye ekili tarlada gerçekleştirilen tarımsal faaliyetler dikkate alınmış ve girdi masrafları birim alana (da) dönüştürülmüştür.

3.2.7.1. Materyal kullanım (Tohum, gübre, ilaç, makine-ekipman) masrafı

Fasulye tarımında birim alan (dekar) için gerekli olan materyallerin kullanım miktarları (tohum, gübre, ilaç vb) ve kullanım süreleri (traktör, ekipman, vb) bu çalışma kapsamında belirlenmiştir. Materyal kullanım miktarı ve kullanım süreleri, birim

fiyatları ile çarpılarak, Türk lirası olarak değerleri belirlenmiştir. Tohum, gübre ve ilaç birim fiyatları araştırmada kullanılan materyallerin faturaları üzerinden belirlenmiştir. Denemede kullanılan Traktör ve diğer ekipmanların birim zamana (saat) tekabül eden ücretleri, satın alma fiyatının (TL) faydalı kullanım ömürlerine (saat) bölünmesiyle elde edilmiştir. Traktör ve diğer ekipmanların çalışma kapsamında kullanım sürelerinin belirlenmesinde, deneme parsellerinin de üzerinde bulunduğu 15 dekarlık fasulye ekili tarla parseli üzerinde yapılan her bir faaliyetin (Toprak hazırlığı, tohum ekimi, gübreleme, çapalama, ilaçlama) süresi belirlenerek, geçen toplam süre 15 dekara bölünerek birim alana dönüştürülmüştür (Saat/Dekar). Çalışmada kullanılan traktör ve ekipmanların faydalı kullanım ömürleri Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Traktör ve makine –ekipmanların faydalı ömürleri (Diepenbrock ve ark., 1995)

Makine-Ekipman	Faydalı ömrü (Saat)
Traktör	5000
Pulluk	2300
Kazayağı	2300
Gübre dağıtma makinesi	1000
Pülverizatör	750
Gübreli ara çapa makinesi	1200

3.2.7.2. Enerji masrafı

Fasulye üretimi için gerekli olan tarımsal faaliyetlerde kullanılan yakıt miktarının belirlenmesinde, 15 dekarlık tarla parseli üzerindeki her bir faaliyet (Toprak hazırlığı, tohum ekimi, gübreleme, çapalama, ilaçlama) için tüketilen yakıt belirlenmiş ve birim alana (da) düşen miktarı hesaplanmıştır. Birim alana tüketilen toplam yakıt (diesel yakıtı) miktarı o döneme denk gelen birim fiyatı ile çarpılarak enerji masrafı hesaplanmıştır.

3.2.7.3. İnsan iş gücü masrafları (Hizmet alım masrafları)

Çalışma kapsamında çapalama, hasat ve harman makinesi ile harmanlama işinde insan iş gücü kullanılmıştır. Bu kapsamda 15 dekarlık tarla parseli için ödenen toplam işçilik ücreti baz alınarak, birim alana düşen işçilik masrafı hesaplanmıştır.

3.2.8. Sulama yöntemlerine ilişkin masrafların belirlenmesi

Bu kapsamda, yağmurlama ve damla sulama sistem masrafları, sistem tertibi ve toplama işçilik giderleri, sulama işçiliği giderleri ve su ücreti gibi unsurlar dikkate alınarak, seçilen sulama yöntemlerinin birim alana masrafları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sulama sistem masraflarının belirlenmesinde, 1 dekar alan için kullanılan yağmurlama ve damla sulama sistemlerinin satın alma bedelleri ve faydalı kullanım ömürleri dikkate alınarak yıllık sistem maliyeti bulunmuştur. Sulama suyu YAS sulama kooperatifine ait borulu sulama şebekesi almacından alınmış ve ana boruya bağlanmıştır. Sulama suyu ücreti, kooperatifin birim zaman tarifesi üzerinden ödenmiştir. Debisi 140 m^3/saat olan kuyunun 2016 yılı için sulama suyu ücreti 36 TL/saat üzerinden ödenmiştir. Bu veriler sulama suyunun 1 m^3'ünün 0.257 TL olduğunu göstermektedir. Sulama yöntemlerin birim alana sulama suyu masrafları buna göre hesaplanmıştır. Sulama sistemlerini oluşturan unsurların ekonomik kullanım ömürleri Çizelge 3.5'de verildiği gibidir

Çizelge 3.5. Sulama sistem unsurlarının faydalı ömürleri.

Sistem unsurları	Faydalı ömür (Yıl)
PVC borular	15*
Küçük yağmurlayıcılar	8*
Damlatıcı borular	6**

*: Rodrigues ve ark. (2013) ; **: Çiftçi 6 yıl kullandığını beyan etmiştir.

3.2.9. Ekonomik analiz

Üreticilerin yeni bir yetiştirme tekniğini benimsemelerinde en etkili unsurlardan biri ve en önemlisi net gelirde artış sağlanması durumudur. Bu kapsamda yürütülen tarla denemelerinin sonuçlarının ekonomik analizinde genellikle "Fayda/Masraf Analizi Yöntemi" ve "Kısmi Bütçeleme Yöntemi" kullanılmaktadır (Sezen ve ark., 2012). Kuru fasulyenin tek yıllık bir bitki olması, yöntemin sade ve etkili olması nedenleriyle bu araştırma sonuçlarının ekonomik analizinde "Kısmi Bütçeleme" yönteminden yararlanılmıştır. Kısmi Bütçeleme Yöntemi yenilikçi üretim tekniğinin ya da her hangi bir kararın yol açacağı ek faydalarla ek maliyetleri karşılaştırma esasına dayanmaktadır.

Bu araştırmada Konya ovası koşullarında yaygın şekilde tarımı yapılan kuru fasulyenin, yağmurlama ve damla sulama yöntemleri ile sulanarak yetiştirilmesinin verime etkileri araştırıldığından, sulama yönteminin yol açtığı verim farklılıklarının

parasal değerleri, sulama yöntemlerinin yapılan yetiştiriciliğe göre getirdiği ek maliyetlerle karşılaştırılmıştır. Sulama dışındaki tüm yetiştiricilik koşulları da sabit tutulacağından ek masraflar yalnızca sulama ile ilgili olanları kapsamıştır. Birim alanın ürün miktarı, ürünün birim fiyatı ile çarpılarak brüt üretim değeri hesaplanmıştır. Farklı sulama yöntemleri uygulaması altında elde edilen ürünlerin birim fiyatları, tüccar tarafından ürün numunelerine verilen fiyatlardır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Konuların Sulama Suyu Miktarları ve Su Tüketimleri

Tarla denemesinde, planlama gereği yağmurlama ve damla sulama yöntemleriyle uygulanan sulamaların tarihleri, sulama suyu miktarları ve sezonluk bitki su tüketimi miktarları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Sulama Yöntemleriyle uygulanan sulama suyu miktarları (mm)

Sulama tarihi	YS		DS-45		DS-90	
	Sulama süresi (saat)	Verilen su (mm)	Sulama süresi (saat)	Verilen su (mm)	Sulama süresi (saat)	Verilen su (mm)
5.7.2016	4.7	49.3	4.1	45.9	4.1	22.95
12.7.2016	4.4	46.2	3.8	42.6	3.8	21.28
19.7.2016	4.8	50.4	4.1	45.9	4.1	22.95
26.7.2016	5.1	53.5	4.3	48.2	4.3	24.1
02.8.2016	5.3	55.6	4.5	50.4	4.5	25.2
09.8.2016	5.2	54.6	4.4	49.3	4.4	24.64
16.8.2016	5.0	52.4	4.3	48.2	4.3	24.1
23.8.2016	4.6	48.3	3.9	43.7	3.9	21.84
30.8.2016	4.1	43.0	3.4	38.1	3.4	19.05
Toplam	43.2	453.4	36.8	412.3	36.8	206.15
Sezonluk su tüketimi (mm)		520.8		515.7		315.8

Tohum ekimi tava yapıldığı için çimlenme ve çıkış sulaması yapmaya gerek duyulmamıştır. Denemede, ilk konulu sulama, çiftçinin geciktirme isteği de dikkate alınarak faydalı su kapasitesinin yaklaşık %65'i tüketilince başlanılmıştır. Deneme boyunca her iki sulama yöntemiyle de toplam 9 kez sulama uygulanmış olup, son sulama 30 Ağustos 2016 tarihinde yapılmıştır. Çizelge 4.1'den de görüleceği gibi, sulamaların 4'ü Temmuz ayında ve 5' i ise Ağustos ayında gerçekleştirilmiştir. İlk sulama ile son sulama arası 56 günlük bir süreyi kapsamıştır. Bitki sulama suyu ihtiyacı Ağustos ayı ortasına kadar nispeten artarak devam etmiş, ancak daha sonra nispeten azalışa geçmiştir.

Yağmurlama yöntemi altındaki parsele toplam 453.4 mm, damla yönteminde DS-45 uygulamasında 412.3 mm ve DS-90 uygulamasında ise toplam 206.1 mm sulama suyu verilmiştir. Çalışma kapsamında yağmurlama ve damla sulama yöntemleriyle tam sulama uygulamalarında mevsimlik bitki su tüketimi sırasıyla 520.8 ve 515.7 mm olarak

belirlenmiştir. Damla yönteminde %50 kısıntı uygulanan DS-90 konusunda sezonluk bitki su tüketimi 315.8 mm olarak gerçekleşmiştir.

4.2. Verim ile İlgili Bulgular

Yağmurlama ve damla sulama uygulamaları altında elde edilen ortalama kuru fasulye verimleri Çizelge 4.2'de verildiği gibidir.

Çizelge 4.2. Yağmurlama ve damla yöntemlerine ilişkin verim değerleri

Araştırma konuları	Tane verimi (kg/da)
YS	265.30
DS-45	284.54
DS-90	140.60

Çizelge 4.2'den de görüleceği gibi yağmurlama sulamada dekar başına verim 265.3 kg olarak gerçekleşmiştir. Damla sulama yönteminde 45 cm lateral aralığı koşulunda ürün verimi 284.5 kg/da, 90 cm lateral aralığı uygulamasında ise 140.6 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Yöntemler arasında en yüksek verim lateral aralığının 45 cm uygulandığı damla yönteminden elde edilmiştir. Bunu yağmurlama yöntemi izlemiştir. Çizelgeden görüleceği gibi damla yönteminde, lateral aralığının 90 cm olduğu %50 kısıntılı sulamada tatminkar bir ürün alınamamıştır. DS-90 konusunda, sulama suyundan %50 kısıntı yapılması, tam sulama uygulanan DS-45 ve YS konularına göre kuru fasulye verimini yarı yarıya azaltmıştır.

4.3. Ekonomik Analiz

4.3.1. Sulama harici üretim masrafları

Sulama haricindeki üretim masraflarının belirlenmesinde, deneme kapsamında, kuru fasulye üretiminde kullanılan traktör, makine-ekipman, yakıt, tohum, gübre, ilaç ve işgücü kullanımı dikkate alınmıştır. Traktör ve makine-ekipmanların genel özellikleri Çizelge 4.3'de verildiği gibidir. Çalışmada kullanılan makine-ekipman çiftçiye aittir. Traktör ikinci el olarak satın alınmış olup, 3700 saat faydalı ömre sahiptir ve 68 000 TL ödenmiştir. Traktörler için faydalı ömrün 5000 saat olduğu kabul edilmiştir.

Çizelge 4.3. Kullanılan Traktör ve diğer ekipmanların teknik özellikleri

	Satın alınma ücreti (TL)	Faydalı ömrü (Saat)*	İş genişliği (m)	Ağırlığı (kg)	Birim fiyatı (TL/h)
78.2 kW Traktör	68000	3700	-	3500	18.38
Pulluk	7600	2300	1.2	800	3.3
Kazayağı	9000	2300	2.75	520	3.91
Gübre dağıtma makinesi	2200	1000	10	210	2.2
Pülverizatör	1600	750	10	140	2.133
Gübreli ara çapa makinesi	10000	1200	2.70	630	8.33

*: Diepenbrock ve ark. (1995)

Kuru fasulye tarımında, sulama harici diğer üretim masrafları Çizelge 4.4'de girdiler bazında verilmiştir. Bu masraflar çalışma kapsamında gerçekleşmiş olan gerçek değerlerden hesaplanmıştır. Bu kapsamda, toprak işleme, tohum ve tohum ekimi, gübre ve gübreleme, çapa işlemi, ilaç ve ilaçlama, hasat ve harmanlama işlemlerinin masrafları kalemler halinde hesaplanmıştır. Deneme kapsamında farklı gübreler kullanılmış olması ve birim fiyatları farklı olduğu için toplam gübre masrafı hesabı Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kuru fasulyede temel üretim girdileri ve maliyetleri (TL/da)

	Materyal	Materyal Kullanımı			Birim Ücreti (TL/h)	Birim alan gideri (TL/da)
		Süresi (h/da)	Miktarı (kg/da)	Miktarı (L/da)		
Toprak işleme	Traktör	0.288			18.38	5.30
	Pulluk	0.225			3.3	0.75
	Kazayağı	0.062			3.91	0.25
	Yakıt			3.5	4.0	14
	Toplam					**20.30**
Tohum + Tohum ekimi	Tohum		10		4.5	45
	Tohum ekimi					25
	Toplam					**70**
Gübre + Gübreleme	Gübre					77.25
	Traktör	0.14			18.38	2.57
	Gübre Dağıtma Makinesi	0.14			2.2	0.31
	Yakıt			0.25	4	1.0
	Toplam					**81.13**
Çapa işlemi	Traktör	0.075			18.38	1.38
	Ara çapa makinesi	0.075			8.33	0.62
	Yakıt			0.75	4	3
	El işçiliği					55
	Toplam					**60.0**
İlaç+İlaçlama	İlaç					10
	Traktör	0.03			18.38	0.55
	Pülvarizatör	0.03			2.133	0.064
	Yakıt			0.15	4	0.60
	Toplam					**11.21**
Hasat	El işçiliği					37
	Toplam					**37**
Harman	Traktör	0.5			18.38	9.39
	Harman makinesi	-				-
	İşçilik					6.6
	Yakıt			1.5	4	6
	Toplam					**22.05**
TOPLAM						**301.69**

Çizelge 4.4'den görüldüğü gibi, sulama harici üretim masrafları toplam 301.7 TL/da olarak hesaplanmıştır. Bu üretim masrafının en önemli kısmını gübre ve gübreleme, tohum ve ekim işlemi ve çapa işlemi oluşturmakta olup, sırasıyla 81, 70 ve 60 TL/da olarak gerçekleşmiştir. En az kısmını ise 11.2 TL/da ile ilaç + ilaçlama işlemi oluşturmuştur.

Çizelge 4.5. Gübre masrafları

Uygulanan Gübreler		Gübre Birim Fiyatı (TL/kg)*	Birim Alanın Gübre Gideri (TL/da)
Çeşidi	Miktarı (kg/da)		
Kompoze (15-15-15)	20	77.5 TL/50 kg	31
Üre (%46)	15	67.5 TL/50 kg	20.25
Nitrat(%33)	20	65 TL/50 kg	26
Toplam			77.25

*:Birim fiyat ilgili yıla aittir

4.3.2. Sulama masrafları

Sulama masrafı, sulama sistemi, su + enerji ve işçilik olmak üzere üç kalemden oluşmuştur. Sulama yöntemlerinin gerektirdiği sulama sistemine ilişkin gider hesaplaması Çizelge 4.6 ve 4.7' de ve sulama suyu + enerji gider hesaplaması Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Damla sulama yöntemi için sistem giderlerinin hesaplaması (TL/da)

Uygulamalar	Boru masrafları									Birim alana yıllık toplam Boru gideri (TL/da)
	Lateral boru (Ø 16 mm)			Manifold (Ø 90 mm)			Ana boru (Ø 125 mm)			
	Boru ihtiyacı (m/da)	Boru birim fiyatı (TL/m)*	Yıllık gider (TL/da/ 6 yıl)	Boru ihtiyacı (m/da)	Boru birim fiyatı (TL/m)*	Yıllık lateral boru gideri (TL/da/ 15yıl)	Boru ihtiyacı (m/da)	Boru birim fiyatı (TL/m)*	Birim alana Yıllık diğer boru gideri (TL/da/15 yıl)	
DS-45	2222	0.125	46.29	8.0	6	3.2	8.3	13	7.2	56.70
DS-90	1111	0.125	23.15	8.0	6	3.2	8.3	13	7.2	33.55

*:Piyasa fiyatlarıdır.

Çizelge 4.6'dan görüleceği gibi damla yönteminde her bitki sırasına bir lateral tertip edilen DS-45 konuda yıllık toplam sulama sistem maliyeti 56.7 TL/da olarak belirlenmiş olup, bunun yaklaşık %82'sini damlatıcı boru oluşturmuştur. İki bitki sırasına bir lateral tertip edilen ve sulama suyundan %50 kısıntı yapılan DS-90 konusunda ise sistem gideri dekar başına 33.5 TL olarak hesaplanmış ve sistem giderinin yaklaşık %62'sini lateral boru oluşturmuştur.

Çizelge 4.7. Yağmurlama sulama yöntemi için sistem giderlerinin hesaplaması (TL/da)

Boru masrafları							Başlık takımı masrafı			Birim alana yıllık toplam sistem gideri (TL/da)
Lateral boru (Ø 90 mm)				Ana boru (Ø 125 mm)						
Uzunluğu (m)	boru ihtiyacı (m/da)	Birim fiyatı (TL/m)*	Yıllık Masraf (TL/da/15 yıl)	Birim alan ihtiyacı (m/da)	Boru birim fiyatı (TL/m)*	Yıllık masraf (TL/da/15 yıl)	Birim alan ihtiyacı (3'lü grup/da)	Birim fiyatı (TL/ 3'lü grup)*	Yıllık masraf (TL/da/ 8 yıl)	
500	33.33	6	13.33	3.0	13	2.6	3.3	29.5	12.2	28.1

*:2016 yılı piyasa fiyatıdır

Yağmurlama yönteminde, küçük yağmurlayıcılardan oluşturulan sabit sistem uygulamasının dekar başına maliyeti yıllık olarak 28.1 TL olarak hesaplanmıştır. Sistem masrafının yaklaşık 13 TL'si lateral boruya ve 12 TL'si ise yağmurlayıcı takımına aittir.

Çizelge 4.8. Sulama yöntemlerinin birim alana sulama suyu + enerji masrafı

Sulama Konuları	Konuların sulama giderleri (su+ elektrik)				
	Kuyu debisi (m^3/h)	Kuyunun saat başına ücreti (TL/h)	Suyun birim ücreti (TL/m^3)	Uygulanan toplam sulama suyu (m^3/da)	Kuyudan sulama giderleri (su+elektrik) (TL/da)
YS	140	36	0.257	453.4	116.52
DS-45	140	36	0.257	412.3	105.96
DS-90	140	36	0.257	206.15	52.98

Çizelge 4.8'den görüleceği üzere, kuyudan sulamada, yağmurlama yöntemi 116 TL/da ile en yüksek masrafı yağmurlama yönteminde gerçekleşmiş olup, bunu 105.9 TL/da ile lateral aralığı 45 cm uygulanan damla yöntemi uygulaması izlemiştir.

Sulama yöntemlerine ilişkin toplam sulama masrafı hesaplanarak Çizelge 4.9'da verilmiştir. Toplam sulama masrafı, en yüksek DS-45 uygulamasında gerçekleşmiş olup, yağmurlama yönteminde nispeten daha düşük gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.9. Sulama yöntemlerine ilişkin toplam masrafları (TL/da)

Sulama Konuları	Giderler			
	Sulama Sistem Gideri (TL/da)	Su + Sulama Enerji Gideri (TL/da)	Sulama İşçiliği (TL/da)*	Toplam Sulama Giderleri (TL/da)
YS	28.1	116.52	24	168.62
DS-45	56.70	105.96	24	186.66
DS-90	33.55	52.98	24	110.53

*: Deneme tarlasınında dahil olduğu 150 dekar alanın sulama işçiliği (sistem kurma +sulama takibi + sistem toplama vs) bir işçi tarafından yönetilmiş ve aylık 1200 TL ödeme yapılmıştır. Fasulye tarımı 3 aylık bir zaman aldığı düşünüldüğünde, fasulye için dekar başı sulama işçiliği 24 TL (1200 TL x 3 ay/ 150 da =24 TL da^{-1}) olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi, lateral aralığının 45 cm olduğu damla sulama sisteminde dekar başına toplam sulama gideri 186.66 TL, 90 cm lateral aralığı uygulamasında ise 110.53 TL ve küçük başlıklı sabit yağmurlama sistemi uygulamasında ise 168.62 TL olarak belirlenmiştir. DS-45 konusu ele alındığında, sulama masraflarının yaklaşık %30.4'ü sistem, %56.7'si enerji+su ve %12.9'unu sulama işçiliği oluşturmaktadır. Sabit yağmurlama sistemi uygulamasında ise sulama giderlerinin yaklaşık %16.7'sini sistem masrafları, %69.1'ini su+enerji masrafları ve %14.2'sini de işçilik giderleri oluşturmaktadır.

4.3.3. Toplam üretim masrafları

Damla ve yağmurlama sulama yöntemleri altında yetiştirilen kuru fasulyenin yıllık toplam üretim masrafları Çizelge 4.10'de verildiği gibidir. Bu çizelge verilerine göre, kuru fasulye üretiminde, damla yönteminde 45 cm lateral aralığı uygulamasında, üretim masrafı yıllık 488.35 TL/da, 90 cm lateral aralığı uygulamasında 412.22 TL/da ve yağmurlama yönteminde ise 470.31 TL/da olarak gerçekleşmiştir. Bu veriler, tam sulama koşullarında toplam üretim masrafları bakımından her iki yöntem arasında bir fark olmadığını göstermektedir. Benzer şekilde Narayanamoorthy (2008) pamuk üretimde yağmurlama ve damla sulama uygulamasının üretim masrafları arasında bir fark olmadığını bildirmiştir. Toplam üretim masrafı içinde sulamanın payı, yağmurlama yönteminde %35.9, DS-45 uygulamasında %38.2 ve DS-90 uygulamasında ise %26.8 olarak belirlenmiştir. Sezen ve ark. (2012) salçalık biberde damla sulama giderlerinin toplam üretim masraflarının yaklaşık %25.8'ini oluşturduğunu bildirmiştir. Çetin ve Uygan (2008) domateste damla sulama masraflarının, toplam üretim masraflarının %16'sına tekabül ettiğini belirlemişlerdir. Topak ve ark. (2014) damla sulama uygulama masrafının, toplam üretim masraflarının yaklaşık %55'ini oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.10. Sulama yöntemlerine ilişkin kuru fasulye üretim masrafları

Sulama Konuları	Giderler					Yıllık Toplam Üretim Gideri (TL/da)
	Sulama Sistem Gideri (TL/da)	Su + Sulama Enerji Gideri (TL/da)	Sulama İşçiliği (TL/da)	Toplam Sulama Giderleri (TL/da)	Fasulye Üretim Giderleri (TL/da)	
YS	28.10	116.52	24	168.62	301.69	470.31
DS-45	56.70	105.96	24	186.66	301.69	488.35
DS-90	33.55	52.98	24	110.53	301.69	412.22

4.3.4. Brüt üretim değeri

Yağmurlama ve damla sulama yöntemleri altında üretilen kuru fasulyenin dekar başına üretim değerleri hesaplanarak Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi kuru fasulye birim fiyatları farklılık arz etmektedir. Bu fiyatlar Ekim 2016'da tüccarın numunelere bakarak (irilik, renk ve kabuk et kalınlığı) verdiği fiyatlardır. Alıcı ürün numunelerini kendi acısından değerlendirerek bu fiyatları takdir etmiştir. Tablodan da görüleceği gibi yağmurlama yönteminde dekar başına

brüt gelir 928 TL ve lateral aralığının 45 ve 90 cm uygulandığı damla yönteminde ise sırasıyla 910 ve 422 TL olarak gerçekleşmiştir. Bu verilere göre tam sulama koşulunda yöntemler arasında brüt gelir bakımından bir farklılık görülmemektedir.

Çizelge 4.11. Damla ve yağmurlama yöntemlerine ilişkin brüt gelir hesaplaması

Araştırma konuları	Tane verimi (kg/da)	Tane birim fiyatı (TL/kg)	Brüt Gelir (TL/da)
YS	265.30	3.50	928.55
DS-45	284.54	3.20	910.53
DS-90	140.60	3.0	421.80

4.3.5. Yöntemlerin ekonomik değerlendirmesi

Uygulanan sulama yöntemlerine ilişkin net gelir sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Tabloya göre, net gelir bakımından yağmurlama sulama uygulaması damla sulamaya göre kısmi bir farkla daha iyi bir performans göstermiştir. Yağmurlama uygulamasının net kazancı 458.24 TL/da iken damla yönteminde 45 cm lateral aralığı koşulunda sulamanın net geliri 422.18 TL/da olarak belirlenmiştir. Ayrıca, damla yönteminde 90 cm lateral aralığı koşulunda %50 kısıntılı sulamanın ise kayda değer bir kazanç sağlamadığı (9.58 TL/da) görülmektedir. Bu verilere göre, kuru fasulye üretiminde, yağmurlama yöntemi uygulaması, damla yöntemine (45 cm lateral aralığı) göre yaklaşık %9 daha fazla kazanç sağlamıştır.

Çizelge 4.12. Yağmurlama ve damla sulama yöntemlerine ilişkin net gelirler (TL/da)

Konular	Yıllık Toplam Üretim Giderleri (TL/da)	Birim Alanda Brüt Gelir (TL/da)	Birim Alanda Net Gelir (TL/da)
YS	470.31	928.55	458.24
DS-45	488.35	910.53	422.18
DS-90	412.22	421.80	9.58

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışmanın tarla denemesi Kadınhanı Kolukısa köyünde 2016 yılı üretim döneminde yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak Alberta fasulyesi kullanılmıştır. Söz konusu bitki yağmurlama ve damla yöntemleri altında ayrı ayrı haftada bir sulanarak yetiştirilmiş ve üretim ekonomik yönden karşılaştırılmıştır.

Deneme esnasında yağmurlama ve damla sulama konularına sezonda sırasıyla, 453.4, 412.3 (DS-45) ve 206.1 (DS-90) mm sulama suyu uygulanmıştır. Sulama yöntemleri bazında gerçekleşen bitki su tüketim değerleri YS konusunda 520.8 mm, DS-45' de 515.7 ve DS-90 konusunda ise 315.8 mm olarak gerçekleşmiştir.

Deneme sonuçlarına göre, en yüksek tane verimi 284.5 kg/da ile lateral aralığının 45 cm uygulandığı damla sulama (DS-45) konusundan elde edilmiştir. Yağmurlama sulamada tane verimi 265.3 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Sulama suyundan %50 kısıntı uygulanan DS-90 konusunda ise 140 kg/da verim elde edilmiş olup, kabul edilebilir bir ürün verimi elde edilememiştir.

Sulama harici kuru fasulye üretim maliyeti 301 TL/da, sulama masrafları dahil toplam üretim masrafları ise YS, DS-45 ve DS-90 uygulamaları için sırasıyla, 470, 488 ve 412 TL/da olarak hesaplanmıştır. Sulama yöntemleri uygulamasının (tesis ve işletme) toplam maliyeti YS'de 168 TL/da, DS-45 konusunda 186 TL/da ve DS-90 uygulamasında ise 110 TL/da olarak gerçekleşmiştir. Yöntemlere ilişkin sulama sistemlerinin maliyetleri ise dekar başına YS'de 28, DS-45 uygulamasında 57 ve DS-90 konusunda ise 33TL olarak gerçekleşmiştir.

Yağmurlama ve damla yöntemleri altında tarımı yapılan kuru fasulyeden elde edilen brüt gelir yağmurlama yönteminde 928 TL/da iken damla yönteminde 45 cm lateral aralığında 910 TL/da olarak belirlenmiştir. Toplam üretim masraflarının brüt gelirden çıkarılması ile elde edilen dekar başına net gelir ise yağmurlamada 458 TL, DS-45 uygulamasında 422 TL olarak hesaplanmıştır. DS-90 uygulamasında ise sadece 9.58 TL kazanç elde edilebilmiştir.

5.2 Öneriler

Kuru fasulye üretiminde, yağmurlama ve damla sulama uygulaması toplam sulama masrafları ve kazanç yönünden önemli bir farklılık göstermemiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yağmurlama yöntemi damla yönteminde 45

cm lateral aralığı uygulamasına göre yaklaşık % 9 daha fazla net gelir getirmiştir. Buna karşın ise yağmurlama yönteminde yaklaşık olarak %10 daha fazla sulama suyu kullanılmıştır. Kısaca ifade etmek gerekirse, kuru fasulye üretiminde küçükbaşlıklı yağmurlama ile damla sulama uygulamasının bir birine belirgin bir üstünlüğü söz konusu değildir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2016a, Ulusal Bakliyat Konseyi, web sayfası. http://www.ubk.org.tr/baklagiller.php [Erişim Tarihi: 22.04.2017].

Anonim, 2016b, Türkiye İstatistik Kurumu, web sayfası. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 [Erişim Tarihi, 15.02.2017].

Bakhsh, A., Ashfag, M., Ali, A., Hussain, M., Rasool, G., Haider, Z. ve Faraz, R. H., 2015, Economic evaluation of different irrigation systems for wheat production in Rechna Doab, Pakistan. Pakistan Strategy Support Programme, Working Papers 028, 18 page.

Baranchuluun, S., Bayanjargal, D. ve Adiyabadam, G., 2015, A cost benefit analysis of crop production with various irrigation systems. International Federation of East Asian Management Associations (IFEAMA), 13th Conference, Selected Paper Series of Conference Proceedings, vol 5: 146-156. July, 2015, Ulaanbaatur.

Beyce, Ö., Madanoğlu, K. ve Ayla, Ç., 1972, Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Sulanır Mahsüllerin Su İstihlakleri Deneme Neticeleri. Cilt 1. Merkez TOPRAKSU Araştırma Enst. Yayını No: 15, Ankara.

Çetin, Ö., 1997, Harran ovası koşullarında farklı sulama yöntemlerinin pamuğun verim ve su kullanım randımanına etkisi. Köy Hizmetleri Erzurum Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Genel Yayın No:102, Erzurum.

Çetin, Ö. ve Uygan, D., 2008, The effect of drip line spacing, irrigation regimes and planting geometries of tomato on yield, irrigation water use efficiency and net return. Agricultural Water Management, 95: 949-958.

Diepenbrock, W., Pelzer, B. ve Radtke, J., 1995, Energiebilanz im Ackerbaubetrieb, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Darmstadt, Arbeitspapier No. 211, ISBN 3-7843-1902-5, Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup.

Günbatılı, F., 1993, Tokat-Kazova'da kısıntılı su uygulamasında bodur fasulyenin su tüketimi. KöyHizmetleri Genel Müdürlüğü, Tokat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yayınları, genel yayın no:123, Tokat.

Güngör, H., 1982, Eskişehir Koşullarında Yer Fasulyesinin Su Tüketimi. Köy Hizmetleri Eskişehir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 163, Eskişehir.

Harrison, D. S., Smajstrla, A. G. ve Zazueta, F. S., 1983, An economic analysis of irrigation systems for production of citrus in florida. Proceedings Florida State Horticultural Society, 96:7-11.

Kuşçu, H., Çetin, B. ve Turhan, A., 2009, Yield and economic return of drip-irrigated vegetable production in Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 37: 51-59.

Montero, J., Martinez, R. S. ve Tarjuelo, J. M., 2004, Analysis of water application cost with permanent set sprinkler irrigation systems. Irrigation Science, 23:103-110.

Narayanamoorthy, A., 2008, Economics of drip irrigated cotton: a synthesis of four case studies, Proceedings oft he 7th Annual Partners Meet, International Water Management Institute (IWMI) TATA Water Policy Research Program, ICRISAT, 2-4 April, Patancheru, Hyderabat, India. http://publications.iwmi.org/pdf/H042297.pdf (Erişim tarihi: 25.12.2016).

O'Brien, D. M., Rogers, D. H., Lamn, F. R. ve Clark, G. A., 1998, An economic comparison of supsurface drip and center pivot sprinkler irrigation systems. Applied Engineering in Agriculture, 14 (4): 391-398.

Oliveira, F. C., S., A. A. C. d., Geisenhoff, L. O., Junior, J. A. d. L. ve Lavanholi, R., 2016, Economic feasibility of irrigation systems in broccoli crop. Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering, 36 (3):460-468.

Özdüzen, N. S., 2004, Patates tarımında yağmurlama ve damla sulama sistemlerinin ekonomik yönden karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

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

Rodrigues, G. O., Paredes, P., Gonçalves, J. M., Alves, I. ve Luis S. Pereira, L. S., 2013, Comparing sprinkler and drip irrigation systems for full and deficit irrigated maize using multicriteria analysis and simulation modelling: Ranking for water saving vs. farm economic returns. Agricultural Water Management, 126: 85-96.

Sezen, S. M., Yazar, A., Daşgan, Y., Akyıldız, A., Yücel, S., Şengül, H., Eker, S. ve Çolak, Y. B., 2012, Akdeniz İklim Koşullarında Karık ve Damla Yöntemleriyle Uygulanan Kısmi Kök Kuruluğu (PRD) ve Geleneksel Kısıntılı Sulama Stratejilerinin Salçalık Biberin Verim ve Kalitesine Etkilerinin Belirlenmesi. Tübitak proje No: 109O693. http://uvt.ulakbim.gov.tr/proje/index.uhtml (Erişim tarihi: 20.12.2016).

Soydam, A., 2005, Toplu basınçlı sulama sistemlerinin ekonomik yönden karşılaştırılması (Yaylak projesi 1400 nolu yedeği örneği), Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şehirali, S., Erdem, T., Erdem, Y. ve Kenar, D., 2005, Damla sulama yöntemi ile sulanan fasulyenin (phaseolus vulgaris l.) su kullanım özellikleri. Ankara üniversitesi Tarım Bilimleri dergisi 11 (2): 212-216.

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

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), 216-224.

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.

Topak, R., Acar, B., Uyanöz, R. ve Ceyhan, E., 2014, Damla Yöntemiyle Uygulanan Geleneksel ve Kısmi Kök Kuruluğu Kısıntılı Sulama ve Kısıntılı Gübreleme Stratejilerinin Şekerpancarının Verim ve Kalitesine Etkilerinin Belirlenmesi. TÜBİTAK Proje No: 111O286. http://uvt.ulakbim.gov.tr/proje/index.uhtml (Erişim Tarihi: 14.04.2017).

Topak, R., Acar, B., Uyanöz, R. ve Ceyhan, E., 2016, Performance of partial root-zone drip irrigation for sugar beetproduction in a semi-arid area. Agricultural Water Management, 176: 180-190.

Uçan, K., Kıllı, F., Güverçin, Ş. ve Borzan, G., 2012, Pamukta kısmi kök kuruluğu ve farklı sulama seviyelerinin verim ve verim bileşenlerine etkisi. Tübitak proje No: 109O160. http://uvt.ulakbim.gov.tr/proje/index.uhtml (Erişim tarihi:20.12.2016).

Uçar, Y., Kadayıfcı, A., Yılmaz, H. I., Tüylü, G. I. ve Yardımcı, N., 2009, The effect of deficit irrigation on the grain yield of dry bean (Phaseolus vulgaris L.) in the semi-arid regions. Spanish Journal of Agricultural Research, 7(2): 474-485.

von Westarp, S., Chieng, S. ve Schreier, H., 2004, A comparison between low-cost drip irrigation, conventional drip irrigation, and hand watering in Nepal. Agricultural Water Management, 64: 143-160.

Woltering, L., Ibrahim, A., Pasternak, D. ve Ndjeunga, J., 2011, The economics of low pressure drip irrigation and hand watering for vegetable production in the Sahel. Agricultural Water Management, 99: 67-73.

Yavuz, D., Kara, M. ve Süheri, S., 2012, Comparison of different irrigation methods in terms of water use and yield in potato farming. Journal of Selcuk University Natural and Applied Science, 1(2): 1-12.

Yavuz, D., Seymen, M., Yavuz, N. ve Türkmen, Ö., 2015, Effects of irrigation interval and quantity on the yield and quality of confectionary pumpkin grown under field conditions. Agricultural Water Management, 159: 290-298.

Yıldırım, O., 2008, Sulama sistemlerinin tasarımı. Ankara üniversitesi Yayın No:1565. Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Esat YURTERİ
Uyruğu : T.C
DoğumYeri ve Tarihi : Kadınhanı-10.08.1985
Telefon : 05072747053
Faks : -
e-mail : esatyurteri@gmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	BitirmeYılı
Lise	:	Özel İsmail Kaya Lisesi, Selçuklu, Konya	2003
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2010
YüksekLisans	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	-

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER İngilizce