



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA-ÇUMRA İLÇESİNDE TARIMSAL SULAMADA KARŞILAŞILAN SORUNLAR ve ALTERNATİF ÇÖZÜMLER

Abdoulie BAH

YÜKSEK LİSANS TEZI

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalını

Mayıs - 2017

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA-ÇUMRA İLÇESİNDE TARIMSAL SULAMADA KARŞILAŞILAN SORUNLAR ve ALTERNATİF ÇÖZÜMLER

Abdoulie BAH

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bilal Acar

2017, 33 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Nuh UĞURLU
Prof. Dr. Bilal ACAR
Doç. Dr. Zeki GÖKALP

ÖZET

Bu çalışma, Konya ili Çumra ilçesindeki çiftçilerin tarımsal sulamada karşılaştıkları sorunları belirlemek ve bunlara sürdürülebilir pratik çözümler sunmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada veriler arazi incelemesi ve yaklaşık 50 çiftçi ile yüz yüze anketlerden elde edilmiştir. Söz konusu anketlerden çiftçilerin eğitim seviyeleri, çiftçilik deneyimi, sulama suyu kaynağı, su yönetimindeki mevcut durum, arazi büyüklüğü, mevcut bitki deseni ve sulama maliyetleri gibi konularda veriler toplanmıştır. Sonuç olarak, çiftçilerin yaklaşık%46'sı ilkokul, %30'u orta okul, % 20'si lise ve % 4'ününde üniversite mezunu olduğu; çoğunluğunun 20 yıldan daha fazla tarım deneyimine sahip olduğu; sulama suyu kaynağı alarak yerüstü ve çoğunlukla yeraltı sularını kullandıkları; sulanan alanın kontrolsüz büyümesi sonucunda sulama suyu zamanında almadıkları bazı köylerde toplulaştırma hizmeti olduğunu ve arazilerin genellikle 10-19 ha arasında olduğu; sulama suyu maliyetlerini oldukça yüksek buldukları; bitki deseni olarak çoğunluğun tahıl, mısır, şeker pancarı ve kuru fasulye olduğu; çiftçilerin%96'sının sulamasuyu maliyetini yüksek buldukları tespit edilmiştir. Sonuç olarak, mevcut su kaynaklarının miktarı göz önüne alındığında, bitki deseninin mevcut su kaynağına göre yeniden şekillendirilmesi yani sulama suyu ihtiyacı düşük olan ve bölgeye oldukça uygun tahıl türü bitkilere devlet desteğinin artırılması önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Su yönetimi, Sulama, Su ücreti, Su tasarrufu

ABSTRACT

MASTERS THESIS

AGRICULTURAL WATER MANAGEMENT PROBLEMS and ALTERNATIVE SOLUTIONS for KONYA-ÇUMRA PROVINCE

Abdoulie Bah

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. Bilal ACAR

2017, 33 Pages

Jury
Prof. Dr. Nuh UĞURLU
Prof. Dr. Bilal ACAR
Assoc. Prof. Dr. Zeki GÖKALP

ABSTRACT

This study was conducted to analyze the water management problems faced by farmers and suggesting the practical solutions for those problems in the Konya province of Çumra, Turkey. Data were obtained from both field visits and about 50 farmers by using the face-to-face questionnaires. In those questionnaires, education level of farmers with their farming experience, water resources used in irrigation, current status of agricultural water management, land size, crop patterns, and irrigation cost were researched. The following results were obtained; about 46% of the farmers have primary school education, 30 % of them secondary school education, 20 % high school and 4% university education; most of the farmers have more than 20 years of farming experience; both surface and groundwater resources were used for irrigation; irrigated lands were increased without any control so irrigation intervals were very long in some cases, only few villages have land consolidation services and land size was about 10-19 ha. In general; cereals, sugar beet, maize and dry bean were common field crops, most farmers, 96%, indicated that irrigation costs were very high. In accordance with these results, crop pattern should be reorganized. Government should subsidize crops having low irrigation water requirement such as cereals.

Keywords: Water management, Irrigation, Water charge, Water saving.

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi, yazm aşamasında önemli katkı ve görüşlerini esirgemeyen, kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Bilal Acar, gerekli bilgi ve verilerin sağlanmasında yardımcı olan Çumra İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü personellerine en derin duygularla teşekkür ederim.

Abdoulie BAH

KONYA-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET……..……..…...iv

ABSTRACT....……..…..…….....v

ÖNSÜZ……...……...……..…..……vi

İÇİNDEKİLER…….……..……...……vii

SİMGELER VEKISALTMALAR…….....……..……viii

1. GİRİŞ..... 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI..... 4

3. MATERYAL VE METOT..... 14

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA..... 16

4.1. Çiftçilerin Eğitim Seviyeleri ve Çiftçilik Deneyimleri..... 16

4.2. Arazi Büyüklükleri..... 17

4.3. Bitki Deseni Analizi..... 18

4.4. Sulama Sayısı ve Aralığı..... 20

4.5. Kullanılan Sulama Sistemleri..... 22

4.5.1.Yağmurlama sulama sistemi..... 22

4.5.2. Damla sulama sistemi..... 24

4.6. Tarımsal Sulamada karşılaşılan sorunlar temel sorunlar ve çözümleri..... 26

5. SONUÇ VE ÖNERİLER..... 28

6. KAYNAKLAR..... 31

ÖZGEÇMİŞ..... 33

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%: Yüzde

°C: Santigrat derece

Kısaltmalar

Atm: Atmosfer

Ha: Hektar

M: Metre

m^2: Metrekare

m^3: Metreküp

mm: Milimetre

PE: Polietilen

PVC: Polivinil klorür

L/h: Litre/Saat

m^3/ha: Metreküp/saat

m/s: Metre/saniye

1. GİRİŞ

Hayatın başlangıcı olan su, insanların için ihtiyaç duyduğu besinleri üretmek, enerji elde etmek, günlük faaliyetleri devam ettirebilmek için ikamesi olmayan paha biçilmez bir kaynaktır. Hakikaten bu kadar müstesna özelliklere sahip olan su, dünya üzerindeki en küçük organizmadan en büyük canlıya kadar bütün biyolojik yaşamı ayakta tutan bir kaynaktır. Bilindiği gibi dünya yüzeyinin dörtte üçü sularla kaplı olmasına rağmen, insan kullanımına uygun tatlı su kaynakları oldukça sınırlıdır. Tabiattaki suyun sadece %1'den daha az bir kısmı ekosistem ve insan kullanımına elverişlidir (Anonim, 2009).

Dünya nüfusunun önemli bir oranı yani yaklaşık %40'ı su sıkıntısı çekmektedir. Küresel ısınmanın yanı sıra, su tüketiminin nüfusa oranla üç kat fazla artıyor olması nedeniyle bu oranın 20-25 yıl içinde %50'lere çıkması tahmin edilmektedir(Anonim, 2007).

Yağışların ve su kaynaklarının bölge, zaman ve dağılım yönünden farklılık gösterdiği Türkiye'de, iklim değişikliğine yönelik tedbirlerin zirai yönünü ise sulamada su tasarrufu sağlaması oluşturmaktadır. Çünkü Türkiye'de de su kaynaklarınınbüyük bir bölümü tarımsal sulamada kullanılmaktadır.

Tarımda verimliliğin artırılmasında en önemli hususlardan biri tarımsal girdilerin doğru ve akılcı bir şekilde yönetilmesidir. Tarımsal üretimin artırılmasında toprağın uygun tarım alet ve ekipmanları ile işlenmesi, gübre kullanımı, bitki koruma gibi hususların yanında belki de en önemlisi sulamadır. Sulama sadece bitkinin ihtiyaç duyduğu nemin karşılanmasına hizmet etmez; aynı zamanda gübre gibi diğer girdilerin bitki için yarayışlı kullanımına da yardımcı olur.

Topak ve ark. (2009a)'a göre bitkisel üretimde belki de en önemli konu bitki yetişme sezonu boyunca toprakta yeterli nemin bulunmasıdır. Söz konusu durumun mevcudiyeti optimum bir bitki gelişimi; bunun sonucu olarak da verim ve kaliteyi artırır.

Tabiattaki suyun kaynağı yağıştır. Tarımsal açıdan düşen yağışın miktarı kadar yıl içerisindeki dağılım düzgünlüğü de büyük önem taşır. Kurak ve yarı-kurak bölgelerin genel karakteristik özellikleri sebebiyle maalesef düşen yağış miktar ve dağılım açısından bitkinin ihtiyaç duyduğu nemi tam olarak karşılamaya yeterli değildir. Bu sebeple, söz konusu alanlarda bitkinin ihtiyaç duyduğu yağışlarla karşılanamayan su miktarı sulama ile karşılanır ve sulama özellikle de bu tür bölgelerde bitkisel üretimde hayati bir öneme sahiptir.

Sulamada temel amaç suyun bitki kök bölgesinde mümkün olduğu kadar homojen bir şekilde depolanmasını sağlamaktır. Suyun bitkilere uygulanış biçimine sulama yöntemi adı verilir. Genel olarak sulama yöntemleri yüzey sulama ve basınçlı sulama teknikleri olarak iki gruba ayırmak mümkündür. Hangi sulama tekniği kullanılırsa kullanılsın sulama sisteminin doğru bir şekilde planlanması, araziye uygulanması ve işletilmesi gerekir.

Konya kapalı havzası Türkiye' nin en büyük havzalarından biridir. Söz konusu havza Türkiye' de önemli bir tarımsal üretim potansiyeline sahiptir. Türkiye' nin tahıl ambarı olarak bilinir. Ayrıca Türkiye' deki toplam şeker üretiminin de yaklaşık %40' ı bu havzadan karşılanmaktadır. Bu havzanın toplam tarım alanı 3 milyon ha civarında olmasına rağmen su kaynaklarının sınırlı olmasından kaynaklanan su kıtlığı problemi ile karşı karşıyadır. Bu havzada ortalama yıllık yağış miktarı 300 mm ve Türkiye' nin kullanılabilir su kaynakları potansiyelinin sadece %3' üne sahiptir. Söz konusu havzanın coğrafi özelliklerinden dolayı hububat dahil tüm yazlık bitkilerin sulama yapılmadan yetiştirilmesi mümkün değildir(Topak ve ark., 2016).

Havzada en yaygın olarak uygulanan sulama yöntemi yağmurlama sulama tekniğidir. Yağmurlama sulama her türlü toprak, topoğrafya ve bitkide rahatlıkla uygulanması münasebetiyle dünya genelinde en fazla uygulanan sulama tekniklerinden biri konumundadır. Gerek yüzey sulama teknikleri ve gerekse basınçlı sulama tekniklerinden olan yağmurlama ve damla sulama sistemlerinden maksimum faydanın sağlanması öncelikle sistemin doğru bir şekilde projelenmesine bağlıdır. Toprak, bitki ve suyu birlikte göz önünde bulunduran tasarım ve uygulamalardan en fazla bitkisel üretim elde edilebilir.

Havza Türkiye' deki taşınabilir yağmurlama sistemlerinin belki de en fazla kullanıldığı bölge konumundadır. Buradan bölgedeki çiftçilerin yağmurlama sulama sistemi konusunda oldukça tecrübeli oldukları söylenebilir. Hatta yağmurlama sulamada su uygulama randımanı %75 civarındadır. Randımanın yüksek olmasının nedeni ise çiftçilerin sulama suyunu kendi tarım arazisindeki derin kuyu gibi su kaynağından doğrudan bitkilere uygulamasıdır.

Damla sulama sistemi Konya havzasında mısır, ayçiçeği, meyve bahçeleri ve bazı sebzelerin sulanmasında kullanılmaktadır.

Bilindiği gibi çiftçiler tarımsal faaliyetlerde ilk önce net karlarını yani ekonomik getiriyi düşünürler. Türkiye' nin kurak veya yarı kurak alanlarında sulama olmazsa olmaz bir zorunluluktur. Sulama maliyetleri toplam tarımsal maliyetler içerisinde en yüksek paya

sahiptir. Bunun nedeni ise Türkiye' de enerji fiyatlarının yüksek olmasıdır. Dolayısıyla, tarımda üretim maliyetlerinin düşürülmesi ilk önce sulama suyunun bitkilere ihtiyacı kadar uygulanmasından geçer. Bitkilere fazla uygulanan su tarımda kullanılan sulama suyu ve enerji miktarını artırır. Dolayısıyla, tarımsal üretimde sürdürülebilirlik bir başka ifade ile akılcı bir tarımsal sulama yönetimi açısından basınçlı sulama tekniklerinin kullanım alanları artmalıdır.

Bu araştırma, Konya ili Çumra ilçesinde tarla tarımının yoğun olarak uygulandığı köylerde tarımsal sulamada karşılaşılan temel sorunları ortaya koymak ve bunlara çözüm önerileri sunmak maksadıyla yapılmıştır. Daha önce söz konusu bölgede çiftçi düzeyinde bu şekilde kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır. Bu tez çalışması Giriş, Kaynak Araştırması, Materyal ve Metot, Araştırma Sonuçları ve Tartışma ile Sonuç ve Öneriler olmak üzere beş ana kısımdan oluşmaktadır. Tezden elde edilecek bulguların hem bölge çiftçisine hem de tarımda su kullanıcı diğer ilgili kuruluşlara rehber olacağı ümit edilmektedir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Sulu tarım, dünyada bitkisel üretim üzerinde çok önemli bir paya sahiptir. Dünya genelinde sulanan tarım alanı yaklaşık %20 civarında olmasına rağmen, söz konusu alanın dünya gıda üretimine katkısı %39 civarındadır(FAO, 2011).

Çakmak ve Gökalp (2013)suyun en fazla kullanıldığı sektörün tarım olduğunu ve bu amaçla basınçlı sulama yöntemlerinin kullanılması, suyun kıt olduğu yerlerde kısıtlı sulama tekniğinin uygulanması, suyun ölçülü olarak kullanıcılara verilmesi ve su ücretinin de kullanılan su miktarına göre ücretlendirilmesi ve su iletim-dağıtımında kapalı boruların kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Shock ve ark. (2013)su kaynaklarının yetersiz olduğu durumlarda mevcut sudan en fazla fayda sağlayacak bazı uygulamalara ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir. Tarımsal üretimde toprağın yanında ikinci en önemli tarımsal girdinin su olduğunu vurgulamışlardır. Su kaynaklarının bol olduğu yerlerde de yine suyun etkin bir şekilde kullanılması gerektiğini; sulama suyunun gereğinden fazla uygulanması durumunda verimli toprak tabakasının uzaklaşmasına ve gübrenin etkinliğinin azalmasına sebep olabileceğinin altını çizmişlerdir. Ayrıca, tarımda sulama randımanın artırılması için sulama programına ve kısıntılı sulama uygulamalarına gereksinim olduğunu belirterek, yağmurlama ve damla sulamanın karık sulamaya göre daha randımanlı sulama teknikleri olduğunu bildirmişlerdir.

Anonim (1994)'e göre sulama programının doğru bir şekilde yapılması sulama sayısında azalmaya imkan sağlar. Bunun neticesinde su kaynakları, işçilik ve bitki besin elementleri tasarruflu olarak kullanılacaktır. Bazı durumlarda hatta doğru bir sulama programı ile sezonun son sulamalarına bile gerek kalmayabilir. Böylece, tarımda suyun daha da randımanlı kullanılması sağlanmış olacaktır.

Dünya genelinde %70' den fazla su kullanım oranı ile en fazla sulama suyun kullanıldığı sektör tarımdır ve hatta bu oran bazı ülkelerde %90' dan bile daha yüksektir (IWMI, 2007).

Cihan ve Acar (2016), Konya bölgesinde su kaynaklarının sınırlı olmasını en önemli sorunlardan biri olarak belirtmişler ve tarımın tek başına en fazla su kullanan sektör konumunda olduğunu bildirmişlerdir.

Sulama, bitkilerin normal gelişimi için gerekli olan, ancak doğal yağışlarla karşılanamayan suyun, ölçülü ve kontrollü bir şekilde toprağa veya bitkilere uygulanması

şeklinde tanımlanabilir. Sulamanın temel amacı suyu, bitkilere en verimli ve ekonomik yollaçevreye zarar vermeden uygulamaktır (Anonim, 2010).

Konya havzasında bitkisel üretimde sulama hayati öneme sahiptir. Havzada sulama suyu kaynağı olarak genellikle yeraltı su kaynakları kullanılmaktadır. En önemli sorun ise yeraltı suyundan aşırı çekim olmasıdır ve bu durumunda sürdürülebilir olduğu söylenemez(Topak ve Acar, 2011).

Yağmurlama sulama yönteminde iyi bir sistem performansı için yağmurlama sulama yapılacak arazi büyüklüğü, bitki cinsi ve iş gücü varlığı dikkate alınarak en uygun sistemin seçilmesi tavsiye edilmektedir. Bir yağmurlama sulama sistemi su kaynağı, pompa birimi, iletim hatları ve yağmurlama başlığı veya püskürtücü elemanlarından oluşur.Su Kaynağı: Bu yöntemde her türlü yerüstü ve yeraltı su kaynaklarından yararlanılabilir. Borularda tıkanma sorunu olmaması için sulama sularının sediment ve yüzücü maddeler içermemesi istenir.Pompa Birimi: Sulama suyunun borularda hareketi ve yağmurlama başlıkları ile atmosfere yağmur damlası şeklinde püskürtülmesi için bir basınç gerekir. Su kaynağı kotunun istenen basıncı oluşturacak kadar yüksekte olmaması durumunda söz konusu basıncın sağlanmasında pompa biriminden yararlanılır. Sulama suyu yüzeydeki bir kaynaktan alınıyorsa veya bir başka ifade ile pompa ile su yüzeyi arasındaki mesafe 8 m den daha az ise santrifüj pompalar kullanılmaktadır. Sulama suyu yeraltından alınıyorsa ve su seviyesi ile pompa arasındaki yükseklik farkı 8 m den daha fazla ise derin kuyu pompalar kullanılır. Sulamada kullanılan pompaların çalıştırılmasında en uygun güç kaynağı elektriktir. Elektrik motorlarının bulunmadığı durumlarda güç kaynağı olarak dizel ve benzinli motorlar ile traktörün kuyruk milinden yararlanılır. İletim Hatları: Suyun kaynaktan alınıp yağmurlama başlıklarına kadar taşınmasını sağlayan elemanlardır. İletim hattını ana, yan ve lateral borulardan oluşur. İletim hattının önemli bir parçası olan ana boru hattı çelik, alüminyum, PVC ve PE borulardan imal edilmektedir. Son zamanlarda PVC ve PE boruların kullanımı artmıştır. Ana borular toprak altına gömülü veya toprak üstünde olabilir. Lateral borular ise suyu duruma göre ana veya yan borulardan alarak yağmurlama başlıklarına iletimini sağlayan borulardır.Yağmurlama Başlıkları: Lateral borulardan alınan suyu atmosfere yani bitkilere püskürten elemanlardır. Sprinkler olarak da adlandırılır ve lateral boru üzerinde yer alan yükselticilerin üzerinde bulunurlar. Arazi yüzeyinde göllenme sorunu olmaması için yağmurlama başlıkları ile toprağa uygulanan suyun yağmurlama hızı toprağın infiltrasyon hızına eşit veya daha küçük olmalıdır(Anonim, 2010). Bir yağmurlama sulama sistemi planlanırken firmanın yağmurlama başlıkları ile ilgili teknik özelliklerinin bilinmesi gerekir.

Tarımsal sulama faaliyetlerinde farklı tipte yağmurlama başlıkları vardır; ancak en yaygın olarak kullanılanı döner yağmurlama başlıklarıdır. Yağmurlama sulama sisteminin iyi bir performans oluşturması için lateral borulardaki işletme basıncının yeterli bir su püskürtme oluşturacak ölçüde olması gerekir. Lateral borulardaki işletme basıncının düşük olması bitkilere uygulanan sulama suyunun dağılım düzgünlüğünü olumsuz etkiler(Anonim, 2010).

Yağmurlama başlıkları lateral boru hatları üzerine yerleştirilirler. Söz konusu başlıklar tarla ve bahçe yağmurlama başlıkları olarak sınıflandırılırlar. Tarla yağmurlama başlıklarında su püskürtme açısı 27°-30°-33° dir ve bitkilere sulama suyunu üstten püskürtülür. Bahçe tipi yağmurlama başlıklarında ise su püskürtme açısı 10°-12° kadardır. Su püskürtme açısının düşük tutulmasının nedeni, meyve ağaçlarını yapraklarını ıslatmadan alttan sulayabilmektir. Tarla tipi yağmurlama başlıklarının seçiminde sistemin kullanılacağı yerin iklim özellikleri büyük önem taşır. Konya ilinin de yer aldığı ve araştırmanın yürütüldüğü İç Anadolu bölgesinde araziler aşırı derecede rüzgar almaktadır. Bu yüzden bu tip bölgelerde su püskürtme açısı 27° olan sprinkler seçilmelidir. Bunun sebebi ise derecesi düşük olan sprinkler kullanım durumunda rüzgardan en alt düzeyde etkilenmektir. Tarla ziraatında ve sebzelerde genellikle döner yağmurlama başlıkları tercih edilir ve başlık dönme hızı 0,8-1,2 devir/dakika arasındadır. Bunun yanında, özellikle meyve ağaçları ve seraların sulanmasında dönmeyen yani sabit yağmurlama başlıkları da tercih edilmektedir (Anonim, 2010).

Yağmurlama sulamada işletme basıncı denince yağmurlama başlıkları memelerindeki çıkış basıncı anlaşılır. İşletme basıncına göre yağmurlama başlıkları basıncı 2 atm. den az ise düşük; basıncı 2-4 atm. arsında ise orta basınçlı; ve 4 atm. den fazla ise yüksek basınçlı yağmurlama başlığı olarak sınıflandırılır. Bilindiği üzere başlık işletme basıncı arttıkça başlık debisi ve ıslatma çapı da artmaktadır (Anonim, 2010).

Yağmurlama sulamada üçgen veya dörtgen tertipler tercih edilmektedir. Üçgen tertipte başlıklardan püskürtülen su, rüzgar koşullarından daha az etkilenir. Dolayısıyla, söz konusu tertip tarım arazisine daha dengeli bir sulama suyu uygulaması sebebiyle tavsiye edilebilir. Bunun yanında aynı alanda kullanılan başlık sayısı daha az olduğundan sistem daha ekonomiktir. Genel kural olarak, iyi bir su dağılımı elde etmek için lateral üzerindeki başlık aralığının başlık ıslatma çapının %50' ini; lateral aralığının da ıslatma çapının %65' ini geçmemesi önerilmektedir (Anonim, 2010).

Yağmurlama sulama sisteminin tarımda tercih edilme sebepleri bir başka ifade ile yağmurlama sulamanın üstünlükleri şunlardır (Yıldırım, 2008):

1. Yüzeyi düz olamayan ondüleli tarım arazilerinde tesviyeye gerek duyulmadan sulama yapılabilir,

2. Su alma hızı yüksek hafif bünyeli kumlu topraklarda su uygulama randımanı yüksektir,

3. Yüzey sulama ile karşılaştırıldığında, tarım arazilerine daha homojen su uygulanır,

4. Taban suyunun yüzeye yakın olduğu tarım arazilerinde taban suyunu yükseltmeden kontrollü bir sulama yapmak mümkündür,

5. Yağmurlama başlıklarının toprağın su alma hızı göz önüne alınarak seçilmesi durumunda tarım arazilerinde erozyon problemi ile karşılaşılmaz,

6. Açık kanallara oranla boru hatları daha az bir yer kaplar; tarım dışı kalan alan daha azdır,

7. İşçilikten tasarruf sağlanır; bunun sonucunda sulama maliyeti düşer,

8. Bitkilerin dondan korunması amacıyla da tarım arazilerinde kullanılabilir.

Bir yağmurlama sulama sistemimden beklenen azami oranda faydanın sağlana bilmesi için;

1. Lateral borular mümkünse düz veya bayır aşağı doğrultuda döşenmelidir.
2. Araziye dengeli bir su dağılımı sağlamak için lateral boyları 250 m' yi geçmemelidir.
3. Ana boru hatları lateral borulara dik konumda ve iki yönlü hizmet edecek biçimde planlanmalıdır.
4. Rüzgar hızının yüksek olduğu alanlarda lateral borular rüzgar esiş yönüne dik olacak şekilde konumlandırılmalıdır.
5. Lateral boruların anaboru hattı üzerindeki hareketi minimum işçilik olacak şekilde döşenmelidir.
6. İşletme kolaylığı açısından tertip biçimi dörtgen yani dikdörtgen veya kare olmalıdır.

Diğer yandan özellikle işçilik maliyetlerinin düşük ve tarımsal üretim açısından oldukça iyi sonuç vermesinden dolayı Konya havzasında damla sulama yönteminin kullanımı gittikçe yaygınlaşma eğilimindedir.

Damla sulama sistemi yağmurlama sulama gibi bir basınçlı sulama tekniğidir. En bariz farklılığı ise yağmurlama sulama sistemine göre daha düşük basınca gereksinim duymasıdır. Bir damla sulama sistemi genel olarak, sulama suyunun kaynaktan alınıp süzülmesi, sulama

suyuna bitki besin elementlerinin karıştırılması, sulanacak alana iletilmesi, sulama alanı içerisinde dağıtılması ve bitki kök bölgesine kontrollü olarak verilmesi için gerekli yapı, makina ve ekipmanlardan oluşur (Yıldırım, 2008).

Damla sulama sistemlerinde işletme basıncı denince lateral boru girişindeki basınç anlaşılır. Söz konusu işletme basıncı 0,5-2,0 atm. arasında değişir. Zorunlu kalmadıkça 1 atm. den daha yüksek olmaması tavsiye edilir. Damla sulamada en önemli hususlardan biri de damlatıcı debisinin doğru bir şekilde seçilmesidir. Damlatıcı debisi seçiminde en önemli parametre toprak özellikleri yani toprağın su alma hızıdır. Toprakta yeterli bir ıslatma elde etmek için su alma hızı yavaş ağır bünyeli killi topraklarda düşük; su alma hızı yüksek hafif bünyeli kumlu topraklarda ise yüksek damlatıcı debisi tercih edilir. Uygulamada genellikle 2-8 L/h debili damlatıcılar yaygındır (Yıldırım, 2008).

Bu yöntemde temel prensip, bitkinin transpirasyon yoluyla su kaybını yeterli düzeyde karşılayabilecek sürekli bir elverişli toprak nem içeriği sağlamaktır. Bu sebeple, özellikle bitki kök bölgesinin sulanması yani bu bölgedeki nem içeriğinin istenen düzeyde tutulması gerekir. Damla sulamanın diğer sulama teknikleri ile karşılaştırıldığında üstünlükleri (Baydar, 2013);

- Damla sulama ile verim artışı sağlanır,
- Toprak yüzeyinden buharlaşma, derine sızma ve yüzey akış ile su kaybı minimum düzededir; dolayısıyla sulama randımanı yüksektir,
- Topraktaki nem seviyesi daima istenen miktardadır,
- Bitki besin elementleri sulama suyu ile doğrudan bitki kök bölgesine uygulanır; gübre kullanım etkinliği yüksektir,
- Arazinin sadece belirli bir kısmı ıslatıldığından yabancı ot gelişimi yoktur veya çok azdır,
- Otomasyon yapılabilir ve bunun neticesinde işçilik son derece azalır,
- Yağmurlama sulamaya göre daha düşük basınç gereksinimi vardır,
- Sulama esnasında dahi hasat vb. kültürel işlemlerde bir aksama olmaz.

Damla sulama sistemi planlama aşamasında damlatıcı debisi ve aralığın ile filtre sisteminin yanlış seçimi gibi bazı hatalar yapılabilir. Sulamada suyunun kaynağı dikkate alınarak uygun filtre sisteminin seçilmesi sistem performansını olumlu yönde etkiler. Suyun kaynağı göl, gölet veya baraj ise bu durumda sisteme yosun filtre monte edilmelidir. Suyun kaynağı yeraltı suyu ise ve özellikle kaplamasız bir kuyudan alınıyorsa bu durumda kum ve silt gibi inorganik materyallerin damlatıcılara gelerek tıkanmaya sebep olmaması için mutlaka

sisteme hidrosiklon ilave edilmelidir. Hidrosiklon veya yosun filtreden sonra ise sisteme elek veya disk filtre monte edilmesi tavsiye edilmektedir (Küçükyumuk, 2011).

Topak ve ark. (2009b), Konya havzasında damla sulama ile farklı sulama programlarının şeker pancarı sulama enerjisi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda, tam ve kısıntılı sulama şartlarında toplam kullanılan enerjinin yaklaşık %60' ının sulamadakullanıldığını bildirmişlerdir.

Topak ve ark. (2010), Konya bölgesinde yaygın olarak tarımı yapılan kışlık buğday, mısır, şekerpancarı, kuru fasulye, patates ve havuç bitkilerinde enerji kullanımını araştırmışlardır. Sonuç olarak, sulamada kullanılan en fazla enerjinin havuç bitkisinde olduğunu; sulamada en fazla maliyetin dizel enerji kullanımından kaynaklandığını; enerji kaynağı olarak elektrik kullanımının ekonomik performans açısından daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Kısaca, tarla bitkilerinde kurak ve yarı-kurak alanlarda enerji randımanının artırılması için aşırı su ve enerji kullanımının azaltılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Konya Kapalı havzasında en fazla suyun kullanıldığı sektör tarımdır ve mevcut uygulanan tarım tarımda aşırı su kullanımına sebep olmaktadır. Tarımda fazla su kullanımının en önemli sebebi olarak havzada sulanan tarım alanlarının kontrolsüz olarak artması veya sulanan alanlarda su tüketimi yüksek bitkilerin ekim alanlarındaki artış gösterilebilir(Topak ve Acar, 2010).

Sağlıklı bir sulama programlaması bitkisel üretimi artırırken, bitki hastalıkları, sulama maliyetleri, gübrelerin bitki kök bölgesi altına yıkanma oranını ve toprak erozyonunun azalmasına sebep olacaktır. Su kaynaklarının kıt olduğu bölgelerde tarımda suyun tasarruflu kullanılmasında en önemli uygulamalardan biri de kısıntılı sulama tekniğidir (Topak ve ark., 2014).

Kuşçu ve ark. (2013), damla sulama ile farklı sulama seviyelerinin Bursa ili Mustafakemalpaşa deneme istasyonunda killi-tın toprakşartlarında2007-2008 yıllarında mısır bitkisinin uygulanan sulama suyu miktarı, bitki su tüketimi, su kullanım randımanı üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir tarla denemesi yapmışlardır. Araştırma yeri toprağının faydalı su kapasitesi yaklaşık 186 mm/m ve hacim ağırlığı ise 1,41 g/cm^3 dür. Sulama seviyeleri olarak toprakta her 7 günde eksilen suyun %25, %50, %75, %100 ve %150' sini uygulamışlardır. Bütün sulamaları aynı günde yapmışlardır. Her bitli sırasına bir lateral boru döşemişlerdir. Söz konusu lateral borunun dış çapı 16 mm ve 100 kPayani 1 atm. basınçta 1,6

L/h debi vermektedir.Damlatıcılar basınç ayarlı özellikte olup damlatıcı aralığı 0,3 m dir. Sonuç olarak 2007-2008 yılları arasında uygulanan sulama suyu seviyelerine bağlı olarak uygulanan sulama suyu miktarını, bitki su tüketimini, dane verimini, su kullanım randımanı ve sulama suyu kullanım randımanını sırasıyla 76-1120 mm, 298-1078 mm, 5,49-16,73 t/ha, 1,40-1,93 kg/m^3, 0,41-1,82 kg/m^3 arasında tespit etmişlerdir. En yüksek dane verimini en fazla sulama suyu uygulanan parselden elde etmişlerdir. Tam sulamanın daha yüksek dane verimi dolayısıyla daha fazla gelir artışı sağladığını bildirmişlerdir. Tam sulamanın yapılmadığı durumlarda %25 kısıntılı sulamanın su kullanım randımanını artırdığı için iyi bir sulama seviyesi olduğunu tavsiye etmişlerdir.

Yavuz ve ark. (2014)'e göre Türkiye' de tarımda kullanılan suyun yaklaşık %70' i sulama amaçlı kullanılmaktadır. Kurak ve yarı-kurak alanlarda tarımsal üretimi sınırlandıran en önemli faktör sudur. Sulama ise söz konusu alanlarda tarımda verimliliği artıran en önemli faktörlerden biridir ve bu alanlarda sulama enerjinin en fazla kullanıldığı faaliyettir.

Sulama suyunun tasarruflu kullanımına yönelik çabalardan bir tanesi de kısıntılı sulama tekniğidir. Kısıntılı sulama ile su kullanım randımanı yükselir. Bu yöntemde, bitkiler belirli bir dönemde veya yetişme döneminin tamamında kuraklığa maruz kalır. Burada en önemli dikkat edilmesi gerekli husus tarımsal üretim yapan kişilerin bitkinin kısıntılı sulamaya tepkisi konusunda mutlaka daha önceden bilgi sahibi olması gerekir(FAO, 2002).

Acar ve ark. (2010),basınçlı sulama tekniklerinin su tasarrufu açısından etkin sistemler olduğunu ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için özellikle dünyanın kurak ve yarı-kurak iklim bölgelerinde iyi bir işletmecilik şartlarında yaygın kullanımını tavsiye etmişlerdir.

Acar ve ark. (2008), damla sulama tekniğinin bitki kök bölgesine sürekli olarak istenen miktarda sulama suyu uygulanmasına vesile olmasından dolayı bitkisel verim ve kaliteyi artırdığını bildirmişlerdir.

Jahedi ve ark. (2012), İran'ınHamedan bölgesinde farklı sulama tekniklerinin şeker pancarının kök verimi ve kullanılan su miktarına etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları araştırmada, karık, yağmurlama ve damla sulama tekniklerinin şeker pancarı kök verimi üzerinde istatistiki olarak önemli bir etki yapmadığı; uygulanan su miktarının karık sulamada yaklaşık olarak 1450 mm, yağmurlama sulamada 1216 mmve damla sulamada ise 826 mm olduğunu saptamışlardır. Bir başka ifade ile yağmurlama sulamada karık sulamanın yaklaşık %84'ü ve damla sulamada ise karık sulamanın yaklaşık %57' i kadar sulama suyu

kullanıldığını vurgulamışlardır.

Anonim (2004)'e göre arazi yüzeyinin eşit sulanması için aynı anda çalışan lateral üzerindeki başlıktan çıkan ve başlığın püskürtme mesafesi yani ıslatma çapı kadar fırlatılan damlalar diğer başlıktan çıkan sulama suyu ve ıslatılan alanı örtmesi gerekir. Bu sebeple, başlık ve lateral aralığının doğru seçilmesihomojen bir su dağılımı için büyük önem taşır. Bunun için, yan yana çalışan iki lateral arasındaki mesafe 2 m/s den az yani fazla rüzgarlı olmayan şartlarda başlık ıslatma çapının en fazla %65' i kadar olmalıdır. Yağmurlama sulamada iki temel yaklaşım vardır: 1- işçilik masraflarını en aza indirmek için sulama aralığını en yüksek tutmak; 2- sistem maliyetini azaltmak için lateral sayısını en az tutmak.

Kulkarni (2011), su tasarrufu açısından basınçlı sulama tekniklerinin kullanımını tavsiye etmiştir. Ayrıca dünya genelinde sulanan tarım alanlarının yaklaşık %15' inde yani 44 milyon ha' lık kısmında basınçlı sulama tekniklerinin uygulandığını (35 milyon ha' da yağmurlama ve 9 milyon ha' da da düşük basınçlı sulama teknikleri) bildirmiştir. Basınçlı sulama tekniklerinin en yoğun kullanıldığı yerler ise Avrupa ve Amerika' dır.

Damla sulama tarımda uygulanan en randımanlı sulama tekniklerinden biridir. Bu sulama tekniğinde su uygulama randımanı %90' a kadar çıkabilir ve bu değer yüzey sulama için %50-60 ve yağmurlama sulama için %60-80 olan randıman değerinden daha yüksektir (Dasberg ve Or, 1999).

Acar ve ark. (2015), diğer sulama yöntemleri ile karşılaştırıldığında iyi bir su yönetimi şartlarında damla sulamada suyun bitkilere daha homojen uygulandığını ve bitkisel verim ile suyun bitkilere homojen uygulanması arasında çok yakın bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Diğer yandan damla sulama sisteminin su uygulama performansının yükseltilmesi için öncelikle sisteminin doğru bir şekilde planlanmasını ve araziye döşenmesini, damlatıcı performansının sulama suyu kalitesinden önemli oranda etkilendiği için damla sulama sistemi araziye döşenmeden önce mutlaka sulama suyunun kalite analizinin yapılmasını ve sisteminbakım ve onarım faaliyetlerinin düzenli olarak yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

Topak ve ark. (2011), Konya ili Gembos sulama alanında farklı sulama seviyeleri (tam sulama ve %50 kısıntılı sulama) ve lateral aralıklarının (45 cm ve 90 cm) damla sulama ile sulanan kuru fasulye bitkisinin verimi, mevsimlik bitki su tüketimi ve sulama suyu kullanım randımanı üzerine etkisini araştırmışlardır. Tam sulama ile karşılaştırıldığında, kısıntılı sulamanın dane çapı, verim ve bitki su tüketiminde azalmaya sebep olduğunu belirlemişlerdir.

Genel olarak sulama suyu kullanım randımanını kısıntılı sulamada tam sulamaya göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, amaç çiftçinin bitkisel üretimi artırması ise tam sulama konusunu; şayet bölgede su kaynakları sınırlı ise ve amaç daha fazla alanı üretime katmaksa kısıntılı sulama uygulamasını veiki bitki sırasına bir lateral boru planlamasını tavsiye etmişlerdir.

Uygan ve Çetin (2015), Eskişehir ve Sakarya İllerinde kurulu bazı damla sulama sistemlerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda kullanılan lateral, manifold ve ana boru çapları, kontrol birimi unsurları ve pompa birimi unsurlarının toprak ve bitki özelliklerine göre tasarlanmadığını ve uygulanmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çiftçilerin damla sulama sistemi ve kullanımı konularında yeterli bir bilgiye sahip olmadıklarını; çiftçilerin özellikle damla sulama sistemi kullanımı konusunda mutlaka kaliteli bir eğitim almaları gerektiğini tavsiye edilmiştir.

Albayrak ve ark. (2010), günümüzde küresel iklim değişimi ile yer üstü ve yer altı su kaynaklarında azalmadan dolayı suyun daha da tasarruflu kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Tarımda doğru sulama yöntemi seçiminin büyük önem taşıdığını; şeker pancarı tarımında damla sulama yönteminin yağmurlama ve karık sulamaya göre girdilerin daha tasarruflu kullanımına imkan verdiğini bildirmişlerdir. Kullanılan girdilerde tasarruf sağlanması, maliyetlerin azaltılması, suyun daha ekonomik yani randımanlı kullanılması için şeker pancarı sulamasında özellikle damla sulama tekniğinin daha da yaygınlaşmasını tavsiye etmişlerdir. Şekerpancarında önemli bir üretim potansiyeline sahip Konya ili Çumra, Beyşehir ve Ereğli için sulama suyunun varlığı ve su ihtiyacına göre şekerpancarında 5-6 kez sulama yapıldığını bildirmişlerdir.

Topak ve ark. (2009a), Konya bölgesinde damla sulama ile farklı sulama seviyelerinin mısır bitkisinde uygulanan sulama suyu, bitki su kullanımı ve verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir arazi çalışması yapmışlardır. Araştırmada, tam sulama, tam sulamanın %75'i ve %50' sinin uygulandığı sulama sevilerini araştırmışlardır. Sulama uygulamalarında tam sulamanın yapıldığı parseldeki faydalı suyun %50-55' i tüketildiğinde sulamalara başlanmıştır. Diğer parsellere de tam sulamanın yapıldığı parsele uygulanan sulama suyunun %75 ve %50' i kadar sulama suyu uygulamışlardır. Denemenin yürütüldüğü 2005 ve 2006 yıllarında toplam sulama sayıları, uygulanan su miktarları, bitki su tüketimleri ve verim sırasıyla; 13 ve 12, 839 mm ve 793 mm, 923 mm ve 859 mm, 13477 kg/ha ve 13295 kg/ha olarak bulmuşlardır. Her iki yılda tam ve tam sulamanın %75'i kadar sulama suyu

uygulamasından elde edilen verimler arasında istatistiki olarak bir fark bulmamışlardır. Diğer yandan tam sulamanın %50' i kadar sulama suyu uygulamasını verimde önemli oranda azalmaya sebep olduğundan tavsiye etmemişlerdir.

Mostafa ve Thörmann (2013)' e göre damla sulamada lateral boruların ikinci ve üçüncü yıllarda yeniden kullanılması durumunda su dağılım düzgünlüğünde azalma olur. Sulama sezonu sonunda toplanmış lateral boruların yeniden ikinci ve üçüncü yıl sulamada kullanılması durumunda su dağılım homojenliğinde sırasıyla %10,5 ve %21,6' lık bir azalma belirlemişlerdir. Bunun yanında lateral boruların ikinci ve üçüncü yıl yeniden kullanılması sonucunda onarım maliyetlerinin de 5 ve 6,5 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Su kaynaklarının yeterli olduğu alanlarda tam sulama yapılması tavsiye edilebilir. Diğer yandan su kaynaklarının kıt olduğu bölgelerde damla sulama ile kısıntılı sulama yapılması tarımsal üretimde önemli bir azalmaya sebep olmadan su tasarrufu sağlamaktadır. Damla sulama ile kısıntılı sulamalarda bitkinin ihtiyaç duyduğu sulama suyu miktarından %25 oranında kısıntı yapılması önerilebilir (Acar ve ark., 2014).

Yavuz ve ark. (2014), Konya-Çumra ovasında yapmış oldukları bir çalışmada şeker pancarı, kuru fasulye ve havuç bitkisine uygulanan sulama suyu miktarlarını yıllık sırasıyla 9790, 8180 ve 10100 m^3/ha olarak tespit etmişlerdir. Buradan, en fazla su tüketen bitkilerin şeker pancarı ve havuç olduğu sonucuna varmışlardır.

3. MATERYAL VE METOT

Bu tez çalışması Konya ili Çumra ilçesinde tarımsal sulamada karşılaşılan sorunları ve bu sorunların çözümüne yönelik bazı öneriler sunmak amacıyla yürütülmüştür.

Araştırma yeri karasal iklime sahiptir yani yazları kurak ve sıcak, kışları ise soğuk ve sert geçmektedir. Son 43 yıllık ortalama meteorolojik verilere göre araştırma alanının sıcaklığı 11,3 °C, bağıl nemi %62, rüzgar hızı 1,0 m/s ve yıllık yağış miktarı 317 mm ve buharlaşma ise 1540 mm civarındadır (Çizelge. 3.1).

Toplam yağış miktarının yaklaşık %40' ı bitki yetişme döneminde düşmektedir(Yavuz ve ark., 2014). Konya-Çumra Ovasında tarımsal sulamalarda hem yerüstü hem de yeraltı su kaynakları kullanılmaktadır. Yerüstü su kaynakları Apa barajı, Beyşehir gölü, Suğla depolaması ve Çarşamba çayıdır. Son zamanlarda sulama sezonunda kanallarda yeterli miktarda su bulunmaması sebebiyle yeraltı su kaynakları daha yoğun olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 3.1. Çumra ilçesine ait uzun yıllık yıllar (1971-2013) iklim verileri

	Aylar												**Yıllık Ortama**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Yağış (mm)	35,3	29,2	31,7	40,0	36,6	19,5	5,2	4,0	8,7	29,6	34,7	42,9	**317,4**
Sıcaklık (°C)	-0,3	1,2	5,7	11,0	15,7	19,9	22,7	22,2	17,9	12,1	5,8	1,6	**11,3**
Buharlaşma miktarı (mm)	3,2	4,2	39,6	140	185	238	298	275	201	118	38,2	2,7	**1541,5**
Rüzgar Hızı (m/s)	1,0	1,2	1,3	1,2	1,0	1,1	1,2	0,9	0,7	0,6	0,8	0,9	**1,0**
Nisbi Nem (%)	76,5	72,2	63,9	59,3	58,1	53,2	49,0	49,8	53,0	63,6	71,7	76,8	**62,3**

Çalışmanın yapıldığı saha Tuz gölü çevresi ile birlikte Türkiye' nin en az yağış alan yeridir. Yıllık toplam yağışın yaklaşık %34 'ü kış ve %34'ü ilkbahar mevsiminde düşmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre en sıcak aylar Temmuz ve Ağustos, en soğuk aylar ise Aralık, Ocak ve Şubat'tır. En sıcak ay Temmuz ayında ortalama sıcaklık 22,7°C, en soğuk ay Ocak'ta ortalama ise -0,3 °C'dir.

Bu çalışma kapsamında, tarımsal sulamanın etkinliğinin belirlenmesi amacıyla sulamanın yoğun olarak yapıldığı Konya-Çumra Sulama Birliği sulama sahasında yüz yüze anket yoluyla 50 adet çiftçilerden bazı bilgiler toplanmıştır (Şekil 3.1).Ankete katılan çiftçilerin seçiminde, tarımsal sulama konusunda yöreyi temsil edecek örnek çiftçiler olmasına özen gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Örnek bir anket uygulamasından görünümü

Araştırma alanında yaygın olarak tarla bitkileri tarımı yapılmaktadır. Hububat, şeker pancarı, mısır, ayçiçeği, kuru fasulye, yonca, kabak bitkileri yoğunluktadır. Bunların sulanmasında yağmurlama ve damla sulama yöntemleri çoğunlukla uygulanmaktadır.

Anket çalışmasına cevap veren çiftçiler, Çumra merkez, İçeri Çumra merkez, Okçu, Güvercinlik, Arıkören, Üçhüyükler, Türkmencamili, Balçıkhisar, Alemdar, Kuzucu, Ürünlü, Uzunkuyu gibi tarım arazilerinin yoğun olduğu yerlerden seçilmiştir.

Söz konusu çiftçilere yüz yüze yapılan anketler ile çiftçilik ve eğitim durumları, toplam arazi varlıkları, yetiştirdikleri bitki çeşitleri ve bunların büyüklükleri, uyguladıkları sulama teknikleri ve özellikleri, basınçlı sulama tekniklerinin yörede yaygınlaşmasının sebepleri, bitki yetiştiriciliğinde neye göre seçim yaptıkları, sulama suyu kaynakları, tarımsal su yönetimi konusunda herhangi bir eğitim alıp almadıkları, sulama suyu maliyetleri gibi konularda sorular yöneltilmiştir.

Bu analizler ışığında, Konya-Çumra ilçesinde tarımsal sulama uygulamaları incelendikten sonra etkin bir tarımsal sulama yönetim senaryoları sunulacaktır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Çiftçilerin Eğitim Seviyeleri ve Çiftçilik Deneyimleri

Çiftçilerin eğitim seviyeleri etkin bir tarımsal üretim açısından büyük önem taşımaktadır. Eğitim seviyesi arttıkça tarımsal yeniliklerin uygulanma oranı daha da artmaktadır. Geçmişte sadece okur-yazar olmayan veya ilkokul mezunu insanların uğraşı niteliğinde olan tarım daha sonraları orta okul, lise ve günümüzde üniversite mezunu insanların da iş sektörü durumuna gelmiştir.

Ankete katılan toplam 50 adet çiftçinin yaklaşık olarak %46'sı ilkokul, %30' u ortaokul, %20' si lise ve %4' ü de üniversite mezunudur. Üniversite mezunu insanların çiftçilikle uğraş oranı her geçen gün artma eğilimdedir. Bunun anlamı, üniversite mezunu insanlar çiftçiliği karlı bir sektör olarak görmektedirler.

Söz konusu çiftçilerin çiftçilik deneyimleri incelendiğinde, %10' u 0-10 yıl, %14' ü 11-20 yıl, %32' i 21-30 yıl, %36' ı 31-40 yıl ve %10' u da 41 yıl veya daha fazla çiftçilik deneyimine sahiptirler. Bu sonuçlara göre çiftçilerin çoğunluğunun 20 yıldan daha fazla çiftçilik deneyimine sahip olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bölge çiftçileri deneyim açısından Türkiye' de örnek çiftçiler olarak gösterilebilir. Uzun yıllar deneyime sahip olmaları söz konusu çiftçiliği gelişigüzel değil gayet mantıklı bir şekilde yaptıklarının da bir göstergesidir. Yüz yüze yapılan anket sonucunda çiftçilik deneyimine en az sahip olanların üniversite mezunu çiftçiler olduğu gözlenmiştir. Devletimizin de son yıllarda tarımsal desteklere olan oldukça yüksek katkılarından dolayı üniversiteli veya üniversite mezunu çiftçilerin sayısının gelecekte daha da artacağı öngörülebilir.

Özellikle tarımsal faaliyetlerde oldukça yüksek randıman elde eden gelişmiş ülkelerde çiftçilikle uğraşan kişilerin üniversite mezunu olmaları onların yenilikleri uygulama konusunda başarılarını artırmaktadır. Tarımsal üretimleri ihracat kalitesinde olmaları nedeniyle dünyada yaygın bir pazar zinciri elde etmelerine sebep olmuştur. Dolayısıyla, Türkiye' de tarımsal üretimde kaliteyi artırmak ve ihracat oranını artırmak için bilinçli tarıma ihtiyaç vardır. Eğitim seviyesi yüksek ve pratikte uygulayan çiftçilerin artması istenen bir durumdur. Söz konusu niteliklere sahip kişilerin çiftçiliğe teşvik edilmesi tavsiye edilebilir.

4.2. Arazi Büyüklükleri

Araştırma alanı toprakları genellikle killi, killi-tın, kireç oranı yüksek ve düşük organik madde içeriğine sahip özelliktedir.

Konya ili Çumra ilçesi Türkiye'de en önemli tarımsal üretim merkezlerinden biridir. Çalışmaya konu olan 50 adet çiftçinin sahip oldukları arazi büyüklükleri ve dağılımları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ankete Katılan Çiftçilerin Tarım Arazileri Büyüklükleri

Arazi Büyüklüğü, da	**Oranı, %**
0-99	14
100-199	**38**
200-299	16
300-399	12
400-499	8
500-599	6
> 600	6
Toplam	**100**

Çizelge 4.1' de görüldüğü gibi, ankete katılan çiftçilerinüretim yaptıkları arazi büyüklüklerinin 5-775 da arasında değiştiği tespit edilmiştir. Arazi büyükleri incelendiğinde, 0-99 da arazi %14; 100-199 da arazi %38; 200-299 da arazi %16; 300-399 da arazi %12; 400-499 da arazi %8; 500-599 da arazi %6 ve > 600 olan arazi miktarı ise %6 ' dır. Buradan da açıkça görüldüğü gibi arazilerin büyük çoğunluğu 100-200 da arasındadır.

Tarımsal üretimde arazilerin çok küçük olmaması istenir. Araziler küçüldükçe toplam parsel sayısı da artar. Arazi büyüklüğü arttıkça ise kenar şeridi kaybı ve birim alana düşen işçilik miktarı azalır. Ayrıca, modern tarım tekniklerinin uygulanması kolaylaşacağından hem üretim maliyetleri azalır ve bunun sonucunda da net çiftçi geliri artar. Araştırma alanında bazı köylerde arazi toplulaştırmasının yapılmış olmasından dolayı arazi şekli düzgündür ve tarımsal faaliyetler daha randımanlı bir şekilde yapılabilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, arazi şekillerin düzgün, topoğrafyasının iyi ve parsel büyüklüklerinin de Türkiye geneli ile karşılaştırıldığında yeterli olduğu söylenebilir.

4.3. Bitki Deseni Analizi

Araştırma alanında yaygın tarım yapılan bitki çeşitleri buğday başta olmak üzere hububat, şeker pancarı, dane ve silajlık mısır, kuru fasulye, yonca, ayçiçeği, kanola, fiğ, çerezlik kabak, domates, karpuz, kavun, nohut, mercimek türü bitkilerdir.



Şekil 4. 1. Kuru fasulyede yağmurlama sulama uygulamasından görünüm

Söz konusu bölge Türkiye' nin tahıl ambarı olarak bilinen Konya İl sınırları içerisinde yer alması münasebetiyle temel bitki tahıldır denebilir. Buranın tahıl üretiminin yaygın olmasının temel sebeplerinden biri yörenin tahıl grubu bitkilerin üretimine uygun ekolojik şartlara sahip olmasıdır. Araştırma alında anket yapılan çiftçilere ait toplam tarım arazisi miktarı 12022 da veya yaklaşık 1202 ha' dır. Söz konusu araştırma alanında en fazla üretim alanına sahip bitkinin hububat olması beklenirken yaklaşık olarak %34 ile mısır olduğu gözlenmiştir. Bunu yaklaşık % 30 ile hububat izlemektedir (Şekil 4.1)

Araştırma alanındaki bitkiler tarımda su kullanımı açısından değerlendirdiğimizde mısır bitkisinin üretim alanının her geçen gün artış göstermekte olup söz konusu bitkinin üretim alanının artması mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Mısır, şeker pancarı ve yonca gibi su tüketimi yüksek olan bir bitkidir ve sezonda 900-1000 mm civarında su tüketmektedir. Yörede genellikle yaz aylarında hemen hemen hiç yağış düşmemektedir ve dolayısıyla sulama suyu olarak yeraltı suları aşırı bir şekilde tarımda kullanılmaktadır. Yeraltı su rezervinden aşırı su çekiminin asıl sebebi

çiftçilerin bitkilere fazla su uygulamasından değil; sulanan alanların her geçen gün artması ve bunun da ötesinde özellikle bitki su tüketimi yüksek olan mısır gibi bitkilerin üretim alanlarının gittikçe artması gösterilebilir. Bu durum yeraltı su seviyelerinde her yıl düşmelere sebep olmakta ve bunun soncunda da zaman zaman obrukların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Yörede bulunan çiftçiler 100 yıldan daha fazla tarımsal sulama deneyimine sahiptirler. Çiftçilerin mısır bitkisi ekimini artırmalarınınsebebi ise bitkinin net getirisinin yüksek olması söylenebilir.

Yukarıda da belirtildiği gibi yörede ankete katılan çiftçilerin ikinci sırada yetiştiriciliğini yaptığı bitki hububattır. Hububat hem gıda güvenliği ve hem de çevre dostu bir bitkidir. Sulama suyu ihtiyacı yaklaşık olarak şeker pancarı ve mısır bitkisinin %25' i kadardır. Sürdürülebilir tarımsal su yönetimi için hububat ekim alanlarının artırılması tavsiye edilebilir. Ayrıca, devletimizin hububat yetiştiriciliği yapan çiftçilerimize finansal destek vermesi hububat üretimini daha da cazip hale getirecektir. Unutulmamalıdır ki çiftçilerin ilk düşündükleri net gelirdir. Konya kapalı havzasında tarımda su kullanımı dünya ortalaması olan %70' den daha fazladır. Dolayısıyla, yörede hububat bitkisinin ekim alanlarının artırılması tarımda kullanılan su miktarında tasarrufa sebep olacaktır.

Buranın asıl bitkisi şeker pancarıdır ve gerek verim ve gerekse şeker oranı açısından Türkiye ortalamasından daha yüksektir. Bu havzada yaklaşık 5 adet aktif durumda şeker fabrikası vardır. Türkiye' nin yaklaşık olarak şeker üretiminin %33 ' ü bu havzadan temin edilmektedir. Dolayısıyla, havzada yeraltı su kaynaklarının sürdürülebilirliği açısından mısır bitkisi yetiştiriciliğinin en azından bir kısmının Türkiye' nin diğer üretim merkezlerine kaydırılması tavsiye edilebilir.

Yörede yonca, silajlık mısır ve fiğ gibi bitkilerin yetiştirilmekte olması hayvancılığın da önemli bir tarımsal faaliyet olduğunun göstergesidir.

Bilindiği gibi tarımsal üretimin iki temel ayağı vardır; bitkisel ve hayvansal üretim. Konya bölgesi son yıllarda yapmış olduğu büyük atılımlarla hayvancılıkta da ana merkez olma özelliği taşımaktadır. Hayvancılıkta maksimum gelir için çiftçilerin yemlerini kendileri üretmesi gerekmektedir. Konya bölgesinde hayvan yemi üretimi artan bir ivme kazanmıştır; karlı bir yatırım sektörüdür.

Kısaca özetlemek gerekirse, yöredeki bitki deseni mevcut su kaynaklarına göre değil; bitkilerin getirisi dikkate alınarak şekillenmektedir. Sürdürülebilir bir tarımda su yönetimi

için, hububat, ayçiçeği, kabak, nohut, mercimek gibi sulama suyu az olan bitkilerin ekim alanlarının artırılması tavsiye edilebilir.

Çizelge 4.2. Ankete Katılan Çiftçilerin Yetiştirdikleri Bitki Türleri ve Oranları

Bitki Cinsi	**Alan**	
	ha	**%' si**
Hububat	356	29,6
Şeker Pancarı	152	12,6
Mısır (Dane+Silaj)	405	**33,7**
Kuru Fasulye	88	7,3
Ayçiçeği	83	6,9
Yonca	41	3,4
Kabak	21	1,7
Diğer	56	4,7
Toplam	**1202**	**100**

4.4. Sulama Sayısı ve Aralığı

Bitkinin kullandığı su miktarı bitkinin büyüme safhası ile özellikle sıcaklık, rüzgar hızı, atmosferik koşullar ile rakım gibi coğrafik etkilere göre değişmektedir. Son yıllarda Konya kapalı havzasında yaşanan iklim değişiminin bir sonucu olarak yazlık bitkilerin yanında kışlık hububat bile sulama yapılmadan yetiştirilemez duruma gelmiştir. Araştırma alanında yapılan incelemelerden elde edilen veriler değerlendirildiğinde, araştırma alanında yetiştirilen bitkilerden hububat, şeker pancarı, kuru fasulye, ayçiçeği, yonca ve kabak bitkisinde yağmurlama sulama yöntemi; mısır bitkisinde ise genel olarak damla sulama tekniğinin yanında az da olsa salma sulama uygulandığı gözlenmiştir.

Araştırma alanında yapılan anketler değerlendirildiğinde, hububat (ekmeklik buğday, makarnalık buğday vb.)türüne bağlı olarak sulama sayısı 2-5 arasında değişmiştir. Genel olarak 3 sulama uygulaması daha yaygın olarak belirlenmiştir. Söz konusu bitkinin sulama aralığı ise 10-25 gün arasındadır. Hububat bitkisinde yapılan destek sulamaların bitkisel verim ve kalite üzerinde önemli ölçüde etki ettiği gözlenmiştir. Sulama yapılmayan yani yağışa

dayalı alanlardan elde edilen verim ile karşılaştırıldığında, sulamanın verimi oldukça fazla artırdığı bir gerçektir.

Araştırmanın yürütüldüğü alanda bir diğer önemli bitki olan şeker pancarında sulama sayısı 6-8 ve sulama aralığı ise 7-25 gün arasında değişmiş; genel olarak 10-15 gün sulama aralığı uygulamasının daha fazla tercih edildiği belirlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde yetiştiriciliği yapılan tüm bitkilerde sulama sayısı geçmişe göre oldukça azalma göstermiştir. Bunda yörede çiftçilerin su tasarrufunun tarımsal sulamada önemi konusunda farkında olduklarının bir göstergesidir. Yörede çiftçilerin genelde tarımsal sulama konusunda yeterli bir uygulamalı eğitim almadıkları da göz önüne alındığında, çiftçilerin bu farkındalığa ulaşmalarında geçmişteki uzun yıllar sulama tecrübeleri etkili olduğu söylenebilir.Anonim (1994)' de vurgulandığı gibi çiftçilerin doğru sulama programlaması yapmaları sulama sayısında azalmaya sebep olmuştur. Bu durumda kullanılan sulama suyu miktarında, işçilikte ve enerji kullanımında tasarruf sağlanmaktadır. Dolayısıyla mevcut çalışmadan elde edilen bulgular söz konusu literatürile uyum içerisindedir.

Diğer yandanAlbayrak ve ark. (2010)şekerpancarında yağmurlama ve damla sulama yöntemi kullanıldığını ve sulama sayısı olarak 5-6 sulama yapıldığını belirlemişlerdir. Buna göre, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar söz konusu araştırmacıların bulgularından daha yüksektir. Bunun sebebi olarak, yetiştirilen bitkinin sulama sürelerinin daha kısa olması, şekerpancarı çeşidindeki farklılık ile son yıllardaki iklimsel parametrelerdeki değişimler olabilir.

Kuru fasulye bitkisinde sulama aralığı genellikle 7 gün olarak bulunmuştur. Ayçiçeğinde sulama sayısı ve sulama aralığı sırasıyla 5 ve 10-25 gün dür. Mısır bitkisinde sulama sayısı genellikle 8; sulama aralığı ise ortalama 10 gün civarındadır. Yonca bitkisinde ise sulama sayısı 2-4 ve sulama aralığı yaklaşık olarak 15 gün dür. Kabak bitkisinde ise sulama sayısı 7 ve sulama aralığı ise 8-10 gün civarındadır.

Sulama aralığı sadece iklim koşullardan etkilenmez bunun yanında sulama birliği veya sulama kooperatiflerinin çiftçilere sulama suyunu verme zamanları da etki eder. Bazen çiftçi sulamaya ciddi şekilde ihtiyaç duymasına rağmen kooperatifin kendilerine 35 günde bir su vermeleri söz konusu olmaktadır. Her geçen gün sulanan alanların artması sonucunda daha aşağı kısımlarda bulunan çiftçiler bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Burada, çiftçilerin zamanında su almaları güçleşmekte ve bunun sonucunda da tarımda üretim kaybı söz konusu olmaktadır. Kısaca özetlemek gerekirse, yöredeki çiftçiler geçmişte şeker pancarında 15-16

defa sulama yaparken günümüzde bu sayıyı 8’ e kadar azaltmışlardır. Bunu yapmalarının temel sebebi olarak sulama maliyetlerinin yüksek olması gösterilebilir. Ayrıca, çiftçilerin sulama teknikleri konusunda son derece modern bilgi ile donanmış olmaları da bu olumlu su yönetiminin temel sebebidir.

4.5. Kullanılan Sulama Sistemleri

Araştırma bölgesinde en fazla uygulanan sulama tekniği yağmurlama sulamadır. Yağmurlama sulamanın yaygın olarak kullanılmasının temel sebebi olarak uzun vadede ekonomik olması ve tarla tarımı için oldukça faydalı bir sulama tekniği olmasıdır. Yörede kullanılan yağmurlama sulama sistemleri genellikle taşınabilir sistemlerdir. Son zamanlarda pivot ve lineer gibi modern sulama teknikleri de yörede kullanılmakta ve her geçen gün artış göstermektedir. Bu sistemin yaygınlaşmasının temel sebebi olarak işçilikten oldukça büyük oranda tasarruf sağlaması gösterilebilir. İlk yatırım maliyeti yüksek gibi görünse de uzun vadede oldukça ekonomiktir. Yağmurlama sulama sistemi daha çok yörede hububat, yonca, kabak, kuru fasulye gibi bitkilerin sulanmasında kullanılmaktadır. Bunun yanında, özellikle mısır, ayçiçeği ve domates gibi bitkilerin sulanmasında damla sulama sistemleri oldukça yaygın oranda tercih edilir duruma gelmiştir.

4.5.1.Yağmurlama sulama sistemi

Araştırma alanında kullanılan yağmurlama sulama sistemleri yerli üretim taşınabilir yağmurlama sulama sistemleri olup çift memelidirler (5x4; 3,5x3,5). Başlık debisi 2 atm. basınçta yaklaşık olarak 1, 5, 1,8 ile 2 m^3/ saat’ tır (Şekil 4.2). Lateral tertip şekli genellikle (10x10) m, (15x15) m, (20x25) m, (10x15) m dir. Söz konusu sistemlerinde sulama süresi hububat ve şeker pancarı, yonca, kabak ve kuru fasulye sulamasında 5-10 saat /durak’ tır.



Şekil 4.2 Kuru fasulye bitkisinin sulamasında yağmurlama sulama uygulamasından görünüm



Şekil 4. 3 Yonca bitkisinin sulamasında yağmurlama sulama uygulamasından görünüm

Çiftçiler tarımsal sulamada yaygın olarak kullandıkları örnek bir yağmurlama başlığının teknik özellikleri Çizelge 4.3 ‘ de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yağmurlama Sulama Başlığının Teknik Özellikleri

Başlık No.	Meme Çapı (mm)	İşletme Basıncı (Atm.)	Başlık Debisi (m^3/saat)	Islatma Çapı (m)	Tertip Şekli (Dörtgen) (mxm)	Sulama Alanı (m^2)	Yağmurlama Hızı (mm/saat)
I	(5x4,1)	1,5	1,92	15	12x18	216	8,89
		2	2,22	17,40	12x18	216	10,28
II	(5x4,2)	1,5	1,92	15,75	12x18	216	8,89
		2	2,14	17,80	12x18	216	9,91

4.5.2. Damla sulama sistemi

Yukarıda da belirtildiği gibi damla sulama sistemi yörede yaygın olarak mısır, ayçiçeği ve sıraya ekilen bazı sebzelerin sulanmasında kullanım alanı gün geçtikçe artmaktadır. Damla sulama sisteminin yaygınlaşmasında en önemli etmenler işçilik masrafların yok denecek kadar az olması, sulama suyunun bitkilere daha homojen dağıtılması neticesinde hem bitkisel üretim hem de ürün kalitesinin artması gösterilebilir. Bunun yanında sulama suyunun minimum kayıpla bitki kök bölgesine uygulanması soncunda su uygulama randımanının yüksek olması da önemli bir üstünlüktür. Ayrıca, bitki besin elementlerini ihtiva eden gübrelerin damla sulama sistemi ile sıvı formda ve sadece bitki kök bölgesine uygulanması gübre kullanım etkinliğinin artmasına imkan sağlayacaktır. Damla sulama sisteminin yaygınlaşmasında en önemli engel ise ilk kurulum maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Sistem unsurlarının büyük çoğunluğu plastik materyallerden üretilmekte ve dolayısıyla petrol fiyat dalgalanmalarından oldukça yüksek oranda etkilenmektedir. Dolayısıyla, damla sulama sisteminin yaygınlaşması için devlet desteği büyük önem taşımaktadır.

Araştırma alanında kullanılan damla sulama borularının çapı 25 mm; damlatıcı aralıkları 0,30m; lateral uzunlukları 140- 200 – 250 - 300 m; lateral aralığı ise 1,4 m dir. Dolayısıyla iki bitki sırasına bir lateral boru döşenmiştir. Damlatıcı debisi 2 – 2,1 L/h dır. Mısır bitkisinde sulama süresi 10 saat/ 18 gün; ayçiçeği için 15 saat/ 10 gün’ dür.

Tarımsal sulamada kullanılan örnek iki farklı damla sulama borularının teknik özellikleri Çizelge 4.4've Çizelge 4.5' de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Sulamada Kullanılan Yassı Damla Sulama Borusunun Teknik Özellikleri

Lateral Dış Çapı (mm)	Damlatıcı Debisi (L/saat)	Damlatıcı Aralığı (cm)	Debi Değişimi (%)	Azami Lateral Uzatma Mesafesi (m)
16-16,1	1,6	33	7,5	98
			10	111
			15	131
		40	7,5	113
			10	127
			15	151

Çizelge 4.5 Yassı Damla Sulama Borusunun Maksimum Hat Çekme Mesafesi

Damlatıcı Aralığı				Damlatıcı Aralığı			
30 cm				**40 cm**			
Damlatıcı Debisi, L/saat				Damlatıcı Debisi, L/saat			
0,80	**1,00**	**1,60**	**1,80**	**0,80**	**1,00**	**1,60**	**1,80**
Azami Lateral Uzatma Mesafesi, m							
218	182	**144**	117	265	222	**175**	143

Çizelge 4.5' de görüldüğü gibi örneğin damlatıcı aralığı 30cm, damlatıcı debisi de 0,8 L/h olan söz konusu lateral borunun azami lateral uzunluğu 218 m iken; damlatıcı aralığı 40 cm olan aynı özelliklere sahip lateral borunun azami lateral uzunluğu 265 m olmalıdır. Dolayısıyla, damlatıcı aralığı arttıkça ve damlatıcı debisi azaldıkça lateral hat çekme mesafesi artar.

Araştırma alanında kurulu ve aktif olarak çalışan damla sulama sistemlerinin genelde performanslarının iyi olduğu gözlenmiştir. Bu sonuca ulaşılmasında çiftçilerin ürün

miktarında ve kalitede belirtmiş oldukları pozitif kanaat etkili olmuştur. Dolayısıyla araştırma alanında bulunan damla sulama sistemlerinin rastgele değil; doğru bir şekilde tasarlandığı, araziye uygulandığı ve işletildiği söylenebilir. Dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen sonuçlarUygan ve Çetin (2015)'in bulguları ile benzer özellikte değildir. Söz konusu araştırmacılar Eskişehir ve Sakarya İllerinde inceledikleri bazı damla sulama sistemlerinin toprak ve bitki özelliklerine göre tasarlanmadığını ve uygulanmadığını tespit etmişlerdir.

4.6. Tarımsal Sulamada karşılaşılan sorunlar temel sorunlar ve çözümleri

Çiftçiler sulamalarda genellikle sulama suyunu sulama kanallarından, şahıs ve kooperatife ait derin kuyulardan temin etmektedirler.

Sulama uygulamalarında üzerinde ciddiyetle durulması gereken en önemli hususun tarımda kullanılan sulama suyundan tasarruf olduğu söylenebilir. Ayrıca yörede sulama sezonunda karşılaşılan en önemli problemlerden biri de işçilik masraflarının yüksek olması ve sulama sezonunda ihtiyaç durumunda her zaman işçi bulunmamasıdır. Bu yüzden çiftçiler daha az iş gücü gerektiren sulama tekniklerinin kullanılması konusunda duyarlı davranmaktadırlar.

Sulamada karşılaşılan en temel problemlerden biri de çiftçilerin ihtiyaç duydukları suyu zamanında almamalarıdır.

Çiftçilerin en fazla şikayet ettikleri konu sulama maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Çiftçiler genellikle sulama suyunu kooperatif kuyularından almakta ve kuyudan aldıkları su için ortalama 35-40 TL/ saat ücret ödemektedirler. Kendi şahsı kuyularından sulama yapmaları durumunda ise ortalama 19-20 TL/ saat ücret ödemektedirler.

Enerji kaynağı olarak elektrik kullanılması enerji maliyetlerini azaltmaktadır. Dizel yakıt kullanılması durumunda enerji masrafları oldukça yüksek seviyelerdedir. Sulama suyunun kooperatife ait derin kuyudan alınması durumunda bitki çeşidine göre değişmekle beraber sulama ücreti ortalama 100 – 150 TL/da/sezon civarındadır. Ayrıca çiftçiler kuyudan sulama suyu alımında elektrik enerjisi kullanımında bölgelere göre değişmekle beraber 12-16 TL/saat elektrik ücreti ödemektedirler. Enerji kaynağı olarak dizel yakıt kullanımları durumunda ise mazot maliyeti yaklaşık olarak elektrik maliyetinin iki katı yani 30 TL/ saat

civarındadır. Genel olarak değerlendirildiğinde bir çiftçi sulama suyu + enerji için ödediği ücret toplam 200 TL/da/sezon civarındadır.

Yeraltı suyunun çekiminde elektrik enerji kullanımı hem ekonomik ve hem de çevre dostu bir uygulamadır. Elektrik kullanımı ayrıca daha düzgün bir basınç sağlayacağından kullanılan sulama sisteminin bitkilere de daha eş bir su uygulaması sağlanır. Dolayısıyla, enerji kaynağı olarak elektrik kullanımı ve elektrik enerjisi kullanmak isteyen çiftçilere de söz konusu ünitenin kurulması için devlet desteğinin verilmesi tavsiye edilebilir.

Araştırma alanında belki de en önemli sorun mevcut uygulanan tarımdan kaynaklanan yeraltı sularının sürdürülebilirliğinin tehdit altında olmasıdır. Bölgede yetiştirilen bitkilerin sulanması için yani istenen miktarda tarımsal üretim elde edilebilmesi için yeraltı sularından yoğun aşırı çekim söz konusudur. Bu durum yeraltı su seviyesinin her yıl daha da düşmesine sebep olmaktadır. Yeraltı su seviyesinin düşmesi pompanın çalışması için kullanılan enerjinin de artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca, tarım arazilerinde obrukların oluşmasına ve oluşması için ortam sağlanmasına sebep olabilmektedir. Çözüm olarak yeraltı su kaynaklarının güvenle kullanılacak şekilde su çekiminin yapılması yani yörede bitki deseninin mevcut kullanılabilir su kaynaklarına göre planlanması gerekir. Bunun yanında bazı bitkilerde kısıntılı sulama tekniklerinin uygulanması yaygınlaştırılabilir. Yörede yapılan araştırma sonuçlarına göre bitki çeşidinin kısıntılı sulamaya olumlu tepki vermesi durumunda sulama suyundan %25 oranında kısıntılı yapılmasının verim ve kalitede çok az bir azalmaya sebep olduğu gözlenmiştir. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için devletimizin öncelikle bitki deseninin şekillendirilmesi hususunda bazı politikalar geliştirmesi önerilebilir.

Tarımsal sulamada karşılaşılan en önemli sorunlardan biri de tarım arazilerinin parçalı ve şekillerinin düzensiz olmalarıdır. Tarım arazilerinde parçalanma arttıkça ekonomik bir tarımsal faaliyet uygulamakta güçleşmekte; birim alana düşen maliyet miktarı da artmaktadır. Küçük tarım arazilerinde yağmurlama, center pivot, damlama gibi modern sulama tekniklerinin uygulanması da güçleşeceğinden çiftçi geliri de düşmektedir. Araştırma bölgesinde bazı yerlerde arazi toplulaştırması yapılmış ve buradaki çiftçilerin daha rantabl tarım yaptıkları gözlenmiştir. Dolayısıyla, tarım arazilerinde arazi toplulaştırması yapılması tavsiye edilebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarımsal üretimde performansı etkileyen en önemli faktörlerden bazıları da çiftçilerin eğitim seviyesi ve tarımsal deneyimleridir. Çalışma alanındaki çiftçilerin büyük çoğunluğu ilkokul ve ortaokul eğitimlidir. Son zamanlarda üniversite eğitimli insanların da çiftçilikle uğraştığı görülmüştür. Buradan, gelecekte çiftçilerin eğitim düzeylerinin daha da artacağı söylenebilir. Dolayısıyla, eğitim seviyesi arttıkça daha modern anlamda tarım teknikleri uygulanacağından hem su kaynakları daha akılcı kullanılacak hem de çiftçi geliri artacaktır. Üniversite eğitimli gençlerimizin daha düşük gelirli sektörlerde istihdam yerine daha fazla karlı olan tarım sektörüne ilgi duymaları tavsiye edilebilir.

Tarımın dünyada su kaynaklarının en fazla kullanıldığı sektör olduğu açıktır. Bu oran Konya kapalı havzasında dünya ortalaması olan %70' den daha fazladır. Dolayısıyla tatlı su kaynaklarının en akılcı kullanılması gereken sektörün tarım olduğu açıkça görülmektedir. Konya ili Çumra ilçesinde sulanan alanların kontrolsüz bir şekilde artması çiftçi şartlarında sulama suyunun zamanında alımını olumsuz yönde etkilemektedir. Hatta bazı bölgelerde sulamaya en fazla ihtiyaç duyulan Temmuz ayında sulama suyunun çiftçilere 35 günde bir verildiği gözlemlenmiştir. Bu durumda, söz konusu çiftçilerin tarımsal üretimde önemli oranda ürün ve gelir kaybına uğradığı görülmüştür. Diğer yandan gerek devlet desteği ve gerekse çiftçilerin tarımda suyun sürdürülebilir kullanımı konusunda yeterince bilgilendirilmemesi ve bu konuda devletin de herhangi bir önlem almamasından dolayı bölgede yüksek bitki su tüketimine sahip mısır bitkisi tarımında hızlı bir artış görülmüştür. Hatta araştırma yapılan bölgede en fazla üretim alanına sahip bitki konumuna gelmiştir. Havzanın kullanılabilir su kaynakları potansiyeli dikkate alındığında burada en fazla üretim alanına sahip olması gerekli bitki tahıl olması gerekirdi. Bu bağlamda, bölgede bitki türlerinin sadece getirisi değil de özellikle mevcut su kaynaklarına göre yeniden organize edilmesi tavsiye edilebilir. Dolayısıyla, sulama suyu ihtiyacı az olan hububat, ayçiçeği ve kabak gibi bitkilerin ekim alanlarının artırılması su kaynaklarının akılcı kullanılması açısından örnek uygulamalar olarak verilebilir. Hatta sulamaya hassas dönemin doğru olarak belirlenmesi ve bu dönemde sadece 1 sulama ile oldukça yüksek getiri oluşturan nohut gibi bitkilerin üretim alanlarının artırılması uygun bir çözüm olacaktır. Ayrıca, şeker pancarı gibi belirli oranda su kısıntısına (%25 sulama suyu daha az uygulaması) önemli bir verim kaybı oluşturmayan bitkilerde de kısıntılı sulama uygulamaları önerilebilir.

Bir diğer tavsiye olarak da tarımsal üretimde sulama maliyetlerini çiftçilerin oldukça yüksek bulması olduğundan sulama suyu ücretlerinin ve enerji girdilerinin çiftçilere daha düşük olarak uygulanmasıdır. Özellikle hububat tarımı yapan çiftçiler bu tarımı karlı bir tarımsal uğraş olarak görmemektedirler. Söz konusu çiftçiler hemen hemen sulama maliyetlerinin yüksek olması ve hububat tarımına devletin desteğinin olmaması sebebiyle mısır gibi diğer tarım ürünlere yönelmektedir. Bu yüzden su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına oldukça olumlu katkı sağlayan hububat tarımının ilk önce devlet desteği kapsamına alınması sürdürülebilir bir çözümdür.

Araştırma alanında tarımsal sulamada çiftçilere bazı yerlerde rotasyonla sulama suyu verilmektedir. Yaşanan su sıkıntısına bağlı olarak söz konusu bölgelerde çiftçilerin su alma aralığı oldukça fazla olmaktadır. Bu durum tarımsal üretimde ciddi oranda verim kaybına sebep olmaktadır. Bunun için sulanan alanların mevcut su kaynakları dikkate alınarak artırılması veya azaltılması önerilebilir. Mümkünse yağışa dayalı tarım şeklinin de uygulamaya konulması gerekir. En azında sadece bir sulama suyu uygulanması ile bile ekonomik getiri sağlayan nohut türü bitkilerin ekim alanlarının artırılması sağlıklı bir çözüm olarak görülebilir.

Çalışmanın yürütüldüğü bölgede az da olsa özellikle mısır bitkisinin sulanmasında yüzey sulama yöntemlerinden olan karık sulama yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Yanlış bir su yönetimi durumunda karık sulamada yüzey akış ve derine sızma kayıpları artar. Dolayısıyla, karık sulama yapılan alanlarda sulama randımanının artırılması için karık uzunluğunun toprak özellikleri, eğim ve uygulanacak sulama suyu miktarında göre seçilmesi tavsiye edilebilir. Bu bağlamda, çiftçilerin daha önceden tecrübelerle hazırlanmış rehber özelliği taşıyan çizelgelerden yararlanabilirler.

Bunun yanında, çiftçilerin tamamı yağmurlama sulama konusunda oldukça derin bir su yönetimi tecrübesine sahiptirler. Dolayısıyla, çiftçilerimizin öncelikle basınçlı sulama yöntemlerini daha da yaygın olarak tercihlerionerilebilir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Konya kapalı havzası bulunduğu coğrafya gereği tarımda suyun akılcı kullanılması gereken bölgelerin başında gelmektedir. Türkiye' de tarım alanları olarak oldukça büyük potansiyele sahip olmasına rağmen su kaynakları açısından oldukça fakirdir. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için bitki deseninin mevcut su kaynağına göre yeniden planlanması tavsiye edilebilir. Bunun yanında kısıntılı sulama ile yapılmış araştırma sonuçlarının çiftçilere aktarılması konusunda faaliyetler yapılması

önerilebilir. Konya havzası gibi dünyanın kurak veya yarı-kurak bölgelerinde sürdürülebilir bir bitkisel üretim için tarımda akılcı su yönetimi son derece büyük önem taşır. Dolayısıyla, söz konusu alanda tarımsal faaliyetlerle ilgilenen çiftçilerin özellikle görsel medya ile modern anlamda tarımsal sulama konusunda eğitim almaları tavsiye edilebilir.

6. KAYNAKLAR

Acar, B., Paksoy, M., Türkmen, Ö. ve Seymen, M., 2008, Irrigation and nitrogen level affect lettuce yield in greenhouse condition, African Journal of Biotechnology, 7(24): 4450-4453.

Acar, B., Topak, R. ve Direk, M., 2010, Impacts of pressurizedirrigation Technologies onefficientwaterresources uses in semi-aridclimate of Konya Basin of Turkey, Int. J. of Sustainable Water & Environmental Sytems, 1(1): 1-4. .

Acar, B., Topak, R., Yavuz, D. ve Kalender, M. A., 2014, Is drip irrigation technique sustainable solution in agriculture for semi-arid regions? A case study of Middle Anatolian Region, Turkey, International Journal of Agriculture and Economic Develoment, 2 (2): 1-8.

Acar, B., Çiçek, Y. ve Topak, R., 2015, Water distribution uniformity of drip irrigation systems in olive trees for İzmir province of Turkey. Annals of the University of Craiova, 20 (56): 13-20.

Albayrak, M., Gunes, E. ve Gulcubuk, B., 2010, The effects of irrigation input use and productivities of sugarbeet in Central Anatolia, Turkey, African Journal of Agricultural Research, 5(3): 188-195.

Anonim, 1994, Best Management Practices for Irrigation Management, Colorado State University Cooperative Extension, August 1994, Bulletin XCM-173, 15 s.

Anonim, 2004, Tarımsal Sulama Yöntemleri, Tarım ve Köyişler iBakanlığı, Yayın Daires iBaşkanlığı, Çiftçi Eğitim Serisi-7, Ankara, 72 S.

Anonim, 2007, Su Raporu, Ulusal Politikaları İhtiyacımız, USİAD.

Anonim, 2009, Su Kaynakları Hakkındaki Gerçekler, Birleşmiş Milletler Su Gelişim Rapor 2'nin Özeti, GreenFacts, Sağlık ve Çevre ile ilgili Gerçekler.

Anonim, 2010, Yağmurlama Sulama Sistemleri ve Projelendirilmesi, Arılı, No. 1, İstanbul.

Baydar, A., 2013, Genel Sulama, Alata, Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Kampüsü, Su Yönetimi Bölümü, Tarsus-Mersin, Erdemli, 2013.

Cihan, İ. ve Acar, B., 2016, Performance of Ova water user association, World Journal of Innovative Research, 1 (2): 25-28.

Çakmak, B. ve Gökalp, Z., 2013, Kuraklık ve tarımsal su yönetimi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Osmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 4: 1-11. .

Dasberg, S. ve Or, D., 1999, Drip irrigation, Springer-Verlag, Berlin.

FAO, 2002, Deficit Irrigation Practices, Deficit Irrigation Scheduling Based on Plant Growth Stages Showing Water Stress Tolerance, Water Reports, 22, ISSN 10202-1203, Rome, .

FAO, 2011, The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLOW)- Managing systems at risk. FAO, Rome, Earthscan, London.

IWMI, 2007, Comprehensive Assessment of W ater Management in Agriculture, Water for Food, Water for Life: A comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, Molden, David (Ed.), London, Earthscan and Colombo, IWMI.

Jahedi, A., Noorozi, A. ve Hamdi, F., 2012, Effect of irrigation methods and nitrogen application on sugar beet yield and quality. Journal of Sugar Beet, 28 (1): 23-28.

Kulkarni, S., 2011, Innovative technologies for water saving in irrigated agriculture, International Journal of Water Resources and Arid Environments, 1 (3): 226-231.

Kuşçu, H., Karasu, A., Oz, M., Demir, A. O. ve Turgut, İ., 2013, Effect of irrigation amounts applied with drip irrigation on maize evapotranspiration, yield, water use efficiency, and net return in a sub-humid climate. Turkish Journal of Field Crops, 18 (1): 13-19.

Küçükyumuk, C., 2011, Meyve Bahçelerinde Sulama, Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Yayın No. 44, Eğirdir/Isparta, 8 s.

Mostafa, H. ve Thörmann, H., 2013, On-farm evaluation of low pressure drip irrigation system for smallholders, Soil & Water Res., 8 (2): 87-95.

Shock, C. C., Shock, B. M. ve Welch, T., 2013, Strategies for Efficient Water Use, Sustainable Agriculture Techniques, EM 8783, Revised March 2013, 7 s.

Topak, R., Süheri, S. ve Acar, B., 2009a, Kısıntılı-damla sulamanın mısır verimi ve su kullanımına etkisi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23 (49): 74-80.

Topak, R., Acar, B. ve Ugurlu, N., 2009b, Analysis of energy use and input costs for irrigation in field crop production: A case study for the Konya Plain of Turkey, Journal of Sustainable Agriculture, 33: 757-771.

Topak, R. ve Acar, B., 2010, Konya Basin agriculture-environment relationships and sustainability, Second International Symposium on Sustainable Development, June 8-9, Sarejevo: 204-213.

Topak, R., Süheri, S. ve Acar, B., 2010, Comparison of energy of irrigation regimes in sugar beet production in a semi-arid region, Energy, 35: 5464-5471.

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., Ünüvar, Y. ve Acar, B., 2011, Effects of different irrigation techniques on dry bean yield and water use efficiency, Albanian J. Agric., Sci., SpecialEdition Online: 79-84.

Topak, R., Acar, B., Uyanöz, R. ve Ceyhan, E., 2014, Partial root zone drying irrigation and different nitrogen levels affect on nitrogen recovery efficiency for drip irrigated sugar beet crop, Seria Agronomie, 57 (2): 29-36.

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

Uygan, D. ve Çetin, Ö., 2015, Eskişehir ve Sakarya illeri'nde kurulu bazı damla sulama sistemlerinde performans göstergelerinin değerlendirilmesi, Damla sulama sistemlerinde performans göstergeleri, Toprak Su Dergisi, 4(1):27-35.

Yavuz, D., Topak, R. ve Yavuz, N., 2014, Determining energy consumption of sprinkler irrigation for different crops in Konya Plain, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(3): 312-321.

Yıldırım, O., 2008, Sulama Sistemlerinin Tasarımı (Genişletilmiş Üçüncü Baskı), Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Yayın No. 1565, Ders Kitabı. 518, Ankara, 354 s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Abdoulie Bah

Uyruğu : Gambiya

Doğum Yeri ve Tarihi : Banjul, 06.08.1983

Telefon : 5534978391

Faks :

E-mail: Abdoulie05@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise:	Gambia Senior Secondary School, Banjul	2005
Üniversite	: National Pingtung University of Science and Technology, Taiwan	2013
Yüksek Lisans:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya -	
Doktora:	-	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2012	Capital Machinery	Teknisyen

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

Yüksek seviye İngilizce, Orta seviye Türkçe

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Bah, A., Acar, B. 2017. Analysis of Water Use in Irrigation for Konya-Çumra Province of Turkey. World Journal of Innovative Research, WJIR, 2 (1): 14-17.