



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA-KAŞINHANI YÖRESİNDE HAVUÇ YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN ALANLARDA TARIMSAL SULAMADAKİ SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Omid Ahmed Jalal Jalal

YÜKSEK LİSANS TEZI

Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Temmuz-2018

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA-KAŞINHANI YÖRESİNDE HAVUÇ YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN ALANLARDA TARIMSAL SULAMADAKİ SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Omid Ahmed Jalal Jalal

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bilal Acar

2018, 43 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Bilal ACAR
Doç. Dr. Zeki GÖKALP
Dr. Öğr. Üye. Ahmet Melih YILMAZ

ÖZET

Bu çalışma, Konya-Kaşınhanı çevresinde yağmurlama sulama sistemi kullanılarak havuç yetiştiriciliği yapılan tarım arazilerinde arazi büyüklükleri, havuç ekiliş oranı, sulama aralığı, sulama sayısı, uygulanan sulama suyu miktarı, birim alana elektrik tüketim maliyeti ve kök verimini belirlemek amacıyla 2017 yılı yaz aylarında yürütülmüştür. Bu amaçla, yüz yüze anket yoluyla 19 adet çiftçiden sulama faaliyetleri ile bazı bilgiler toplanmıştır. Sonuç olarak, arazilerin büyük çoğunluğu 200-300 da arasındadır. İncelenen işletmlerde en fazla tarımı yapılan bitkinin yaklaşık olarak %68 ile havuç olduğu tespit edilmiştir. Havuç bitkisinin arazi yüzeyini tam olarak örtmesi durumunda sulama aralığı 7 gün ve sezonluk toplam sulama sayısının 20 civarındadır. Havuç bitkisine bir vejetasyon döneminde yaklaşık olarak 1500-2000 mm civarında sulama suyu uygulandığı tahmin edilmektedir. Ortalama elektrik maliyetini yaklaşık olarak 1700 TL/ha civarındadır. Havuçta kök verimi 60-100 t/ha arasında bulunmuştur. Sonuç olarak, havuçta en yüksek üretim maliyetini sulama işçiliği ve sulamada kullanılan enerji maliyeti oluşturmaktadır. Havuç üretimini sınırlandıran diğer önemli unsur ise düşük pazar fiyatıdır. Şayet bu durum bu şekilde devam ederse, bölgede havuç üretimi sürdürülebilir olmayacaktır.

Anahtar kelimeler: Havuç , elektrik ücreti, kök verimi, yağmurlama sulama

ABSTRACT

MS THESIS

IRRIGATION PROBLEMS AND THEIR SOLUTIONS FOR CARROT PRODUCTION AREAS OF KONYA-KAŞINHANI PROVINCE

Omid Ahmed Jalal Jalal

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

2018, 43 Pages

Jury
Prof. Dr. Bilal ACAR
Asssoc. Prof. Zeki GÖKALP
Assist. Prof. Dr. Ahmet Melih YILMAZ

ABSTRACT

This study was performed to determine the land size, pattern of carrot crop, irrigation interval, number of irrigation, applied water, electricity consumption for unit area and fresh root yield at 2017 carrot production season. The data were obtained from 19 farmers by using face-to-face survey technique. In results, land size varied from 20 to 30 ha, crop pattern of carrot was about 68% and irrigation interval after the full crop cover was found as 7 day. Number of irrigation, total applied water, electricity consumption for unit land size and fresh root yields were 20, 1500-2000 mm, 1700 TL/ha and 60-100 t/ha, respectively. As a result, labor cost of irrigation and energy cost used in irrigation had the greatest share within all the carrot production costs.The other important problem limiting the carrot production was very low market price. If that trend continues like this, carrot production will be not sustainable in region.

Keywords: Carrot, electricity cost, root yield, sprinkler irrigation.

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanması, arazi çalışmaları ve incelemeleri, sonuçların değerlendirilmesi ve özellikle de tez yazım aşamasında yapmış olduğu önemli katkılarını gördüğüm, danışman hocam Prof. Dr. Bilal Acar' a; gerekli bilgi ve verilerin sağlanmasında yardımcı olan Konya-Kaşınhanı ve çevresi çiftçilerine en derin teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, hayatım boyunca bana her türlü desteğini veren Aileme de çok teşekkür ederim.

Omid Ahmed Jalal Jalal

KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET……..…….....iv

ABSTRACT....…….…….....v

ÖNSÖZ…..……...……...……..……vi

İÇİNDEKİLER……...…….……...……....……vii

SİMGELER VE KISALTMALAR…….....……..……viii

1. GİRİŞ 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 7

3. MATERYAL VE METOT 16

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 21

4.1. Çiftçilerin Eğitim Seviyeleri ve Çiftçilik Deneyimleri 21

4.2. Arazi Büyüklükleri 22

4.3. Bitki Deseni 23

4.4. Havuç Bitkisinde Ekim Özellikleri 26

4.5. Sulama Sayısı, Aralığı, Enerji Maliyeti 26

4.6. Kök Verimi 28

4.7. Kullanılan Sulama Sistemlerinin Özellikleri 29

4.8.Yağmurlama Sulamada Basınç Ölçümleri 31

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 36

KAYNAKLAR 38

ÖZGEÇMİŞ 41

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%: Yüzde
°C: Santigrat derece

Kısaltmalar

da : Dekar
ha: Hektar
m: Metre
m^2: Metrekare
m^3: Metreküp
mm: Milimetre
kPa : Kilo Paskal
L/h: Litre/Saat
m^3/ha: metreküp/saat
m/s: metre/saniye
ETc : Bitki Su Tüketimi
TK : Tarla Kapasitesi
SN : Solma Noktası
FSK : Faydalı Su Kapasitesi
WUE : Su Kullanım Randımanı

1. GİRİŞ

Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye' de tatlı su kaynaklarının en fazla kullanıldığı sektör tarımsal sulamadır. Türkiye' de (Yavuz ve ark., 2014) ve dünya genelinde (De Pascale ve ark., 2011)tatlısu kaynaklarının yaklaşık olarak %70' inin tarımsal sulamalarda kullanıldığının; kurak ve yarı-kurak alanlarda ise tarımsal üretimi etkileyen en önemli faktörün mevcut su kaynaklarının miktarı ve mevsimsel dağılımı olduğunu vurgulamışlardır.

Gerek yüzey ve gerekse yeraltı sularının asıl kaynağı yağıştır. Tarımsal üretimde sadece düşen yağışın miktarı değil aynı zamanda söz konusu yağışın mevsimsel dağılım düzgünlüğü de çok önemlidir. Kurak ve yarı-kurak alanların en tipik özelliği ise yağış miktarının yetersiz ve dağılımının düzensiz olmasıdır. Dolayasıyla söz konusu alanlarda sulama yapmak zorunluluktur.

Sulama yağışın yetersiz olduğu yerlerde kültür bitkilerin su ihtiyacının ölçülü ve kontröllü olarak bitkilere verilmesi şeklinde tanımlanabilir. Sulama tarımsal üretimi en fazla etkiyen teknolojik bir uygulamadır.

Sulama yöntemi ise suyun toprağa yani bitkilere uygulanış şeklidir. Genel olarak sulama yöntemleri yüzey sulama yöntemleri ve basınçlı sulama yöntemleri (Yağmurlama ve Damla sulama) olmak üzere iki gruba ayrılır. Hangi sulama yöntemi uygulanırsa uygulansın sulamada temel amaç verilen sulama suyunun bitki kök bölgesinde homojen dağılmasını sağlamaktır.

Türkiye' de tarımsal üretimde temel lokomotif görevine sahip alanlar bulunmaktadır. Bu bağlamda, Konya kapalı havzası da en önemli tarımsal üretim merkezlerinden biri konumundadır. Hububat yetiştiriciliğinde zirvede olması münasebetiyle Türkiye' nin tahıl ambarı olarak bilinmektedir. Tahıl dışında, şeker pancarı tarımında oldukça iddialıdır ve gerek ekim alanı ve gerekse şeker üretimi açısından Türkiye' debirinci sırada yer almaktadır. Havzada yıllık ortalama yağış miktarı 300 mm civarındadır. Yağış miktarı açısından yarı-kurak iklime sahiptir. Söz konusu havza Türkiye' de kullanılabilir tatlı su kaynaklarının %3' üne; tarım arazilerinin ise yaklaşık %11' ine sahiptir. Havzada bulunduğu iklim özellikleri sebebiyle hububat dahil tüm yazlık bitkilerde sulama zorunluluk arz etmektedir (Topak ve ark., 2016).

Su kaynaklarının sınırlı olduğu kurak ve yarı-kurak alanlarda üzerinde hassasiyetle durulması gerekli en önemli hususlardan birinin özellikle tarımda doğru bir şekilde su

yönetimidir. Günümüzde tatlı su kaynaklarının sınırlı olması; ve dünya genelinde de söz konusu suların yaklaşık olarak %75' inin tarımsal sulamalarda kullanılması su kaynaklarının akılcı kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu bağlamda, birim su ile maksimum verim sağlayacak sulama programının oluşturulması gerekir (Shahnazari ve ark., 2007).

De Pascale ve ark. (2011) tarımda en önemli üzerinde durulması gerekli konunun su kullanım randımanının yükseltilmesi olduğunu; bunun da birim tüketilen suya karşılık birim alandan elde edilen verimin maksimize edilmesi anlamına geldiğinin altını çizmişlerdir.

Konya Kapalı ovasındayağmurlama sulama sistemi en fazla tercih edilen sulama yöntemidir. Yağmurlama sulama yönteminin ilk sırada tercih edilmesinin asıl sebebi olarak çiftçilerin söz konusu yöntemin kullanımı konusunda oldukça yüksek bilgi ve tecrübeye sahip olmaları gösterilebilir. Çiftçiler sulama sezonunda genellikle sulama suyunu derin kuyulardan almaktadır. Sulama suyunu kendi arazisi içinde veya hemen yakınında bulunan bu derin kuyulardan almasından dolayı da su uygulama randımanı yüksektir.

Yağmurlama sulama, en basit şekli ile nehir, kanal, kuyu gibi herhangi bir su kaynağından alınan suyun kapalı borularla basınç altında yağmurlama başlıklarına kadar iletildiği ve oradan da mümkün olduğunca araziye homojen olarak püskürtüldüğü sulama tekniğidir (Kay, 1988). Suyun borularda taşınması ve atmosfere püskürtülmesi için basınç gerektirir. Su kaynağının yeterli bir yükseklikte olmadığı şartlarda suyun iletimi ve dağıtımında pompa ünitesi ve güç kaynağına ihtiyaç duyulur. Dolayısıyla yağmurlama sulama basınçlı sulama tekniklerinden biridir.

Yağmurlama sulama tekniğinin tarımsal sulamada yaygın olarak kullanılmasının sebepleri; sulama suyu kapalı borularla iletildiğinden su iletim kayıplarının ortadan kalkması, kil oranı aşırı oranda fazla olan ağır bünyeli topraklar dışında tüm topraklarda sistem performansının yüksek olması, özellikle yağ bitkileri, hububat, şeker pancarı ve sebzeler gibi sık yetişen bitkilerin sulamasına oldukça uygun olması,iyi bir işletmecilik ile su uygulama randımanının yüksek olması, suyun bitkilere homojen uygulanması neticesinde verimde artış sağlaması, sistemin istendiğinde başka bir arazide sulama için taşınabilir olması, topoğrafyası düzgün olmayan engebeli arazilerde performansının yüksek olması ve sulama suyunda askı parçacıkları bulunması durumunda yağmurlama başlık memelerinde tıkanma ihtimalinin az olması gösterilebilir.

İyi bir sistem performansı için deneyimli bir mühendislik bilgi, tasarım ve deneyimi gerektirir. Yağmurlama sulama sisteminden maksimum bir performans her şeyden önce doğru pompa ve güç kaynağı, boru hatları ve yağmurlama başlıkları seçimine bağlıdır (Kay, 1988).

Pompa seçiminde sulama suyunun yüzeydeki bir kaynaktan alınması durumunda yani su yüzeyi ile pompa arasındaki düşey uzaklık 8 m den daha düşük ise santrifüj; sulama suyu yeraltından temin ediliyorsa yani söz konusu mesafe 8 m' den daha yüksek olması durumunda ise derin kuyu pompaları tercih edilmelidir (Anonim, 2010).

Yağmurlama sulama sistemi araziye kurulmadan önce (Anonim, 2010) uygun ana ve lateral boru çaplarının seçilmesi gerekir. Özelliklede ana boru çapının yeterli büyüklükte olması istenir; sistem planlanırken bilgisayar teknolojisinden ve bilhassa konuya vakıf uzman kişilerden destek alınabilir; sistemin planlamasında suyun borudaki akış hızının 2 m/s' yi geçmemesi gerektiği kuralı göz önünde bulundurulmalı ve eğer bu şart sağlanamıyorsa daha büyük çaplı borular seçilmelidir; yağmurlama başlığının sulama suyunu homojen uygulaması için suyun alındığı uç kısma bir süzgeç konulmalıdır; sistemde görevini yerine getirmeyen bozuk veya kırılan parçaların öncelikle tamir edilmesi yolu seçilmeli veya yeterince imkan varsa yenisi ile değiştirilmesi önerilir. Kırılmış ve çatlamış mandalların kullanımından kaçınılmalıdır.

Sistemin araziye döşenmesi esnasında ise (Anonim, 2010); sistem sökülüp takılması esnasında zorlayıcı işlemlerden kaçınılmalı; bağlantı yerlerinde bulunan contaların yuvalarına tam olarak oturtulması sağlanmalı; aşınan contalar mutlaka değiştirilmeli; borular takılmadan önce conta ve erkek başlıklar sabunlu su ile kayganlaştırılması gerekir. Söz konusu işlem boruların daha kolay sökülüp takılmasına imkan sağlar.

Konya kapalı havzasında tarla bitkileri ve sebze sulamalarında yaygın olarak döner yağmurlama başlıkları tercih edilmektedir. Yağmurlama başlıkları suyu bitkilere uygulayan kısım olduğu için sistemin en önemli elemanıdır. Başlıkların performansı doğrudan yağmurlama sulama sisteminin etkinliğinin bir göstergesidir (Kay, 1988). Başlıklar yatay doğrulta dairesel olarak bir ıslatma deseni oluştururlar. Normal bir yağmurlama başlığının ıslatma çapı 36 m olabilir (Kay, 1988). Bir yağmurlama başlığından aranan temel özellik, yağmurlama hızının bitkilere homojen sulama suyu ve istenen büyüklükte su damlası uygulayacak tarz olmalıdır. Dolayısıyla, yağmurlama hızına başlık meme çapı, işletme basıncı, başlık tertip şekli önemli oranda etki eder (Kay, 1988).

Yıldırım ve Korukçu (1999) sulama sisteminin sağlıklı bir şekilde tasarımı ve işletilmesinin sürdürülebilir tarımsal su yönetimi açısından oldukça önemli olduğunun altını çizmişlerdir.

Yıldırım (2008)'e göre yağmurlama sulamada lateral boru hattı boyunca işletme basınçları farklılık gösterir. Basıncın farklı olmasının sebepleri ise yağmurlama başlıkları arasındaki kısımlarda oluşan yük kayıpları ve eğimden kaynaklanan yükselti farklılıklarıdır. Basıncın lateral başında en yüksek; lateral sonunda ise en düşük olduğunu bildirmiştir. Lateral borudaki işletme basıncı deyince ortalama basınç anlaşılır. Araştırmacı, yağmurlama başlığındaki debiye başlık meme kesit alanı, başlık imalat özellikleri ve başlık basıncının etkili olduğunu belirtmiştir. Başlık basınçlarındaki değişime bağlı olaraklateral boyunca başlık debileri de farklılık arz eder. Araştırmacı lateral boyunca başlık debileri arasındaki farklılığın belirlenmesinde Christiansen eş dağılım katsayısının ,UC, referans alınması gerektiğini belirterek uygunlateral boru çapı seçiminde UC> %97 şartının sağlanmasını önermiştir.

Yağmurlama sulamadan azami faydanın sağlanması için her şeyden önce sistemin iyi planlanması, arazide uygulanması ve etkin bir işletmecilik gerekir. Bir yağmurlama sulama sisteminin bitkilere homojen sulama suyu uygulayıp uygulamadığı arazide yapılan ölçümlerle mümkündür. Sistemin su dağılım düzgünlüğü de yağmurlama sulama esnasındasu tutma kaplarında biriken suyun ölçülmesi prensibinden yararlanarak eş su dağılım katsayısı, UC, nin hesaplanması ile belirlenir.

Keller ve Bliesner (1990) yağmurlama sulama sisteminde suyun araziye yani bitkilerin bulunduğu ortama homojen dağılımına başlık aralığının, sistem işletme basıncının, kullanılan yağmurlama başlığının meme çapının ve rüzgar hız ve yönünün etki ettiğini bildirmişlerdir. Little ve ark. (1993) yağmurlama sulama sisteminin su dağılım düzgünlüğünü UC değerine göre sınıflandırmışlardır. Araştırmacılar, UC' değerinin %90 ve üzeri olması durumunda su dağılım homojenliğinin çok iyi, %80-89 ise iyi, %70-79 ise zayıf ve %69' dan düşük olması durumunda ise kötü olduğunu belirtmişlerdir.

De Pascale ve ark. (2011) genel olarak sebzelerin tarla bitkileri ile karşılaştırıldığında uygulanan birim suya karşılık daha fazla ekonomik fayda sağladığını, ticari anlamda sebze üretiminde sulamanın yüksek getiri sağlamada oldukça önem taşıdığını ve sulamanın sadece bitkinin ihtiyaç duyduğu suyu karşılamadan ibaret olmadığını bunun yanında gübrelerin bitkilere uygulanması ve hasat sonrası sebzelerin yıkanmasını da içeren diğer tarımsal işlemlerde de kullanıldığını bildirmişlerdir.

Havuç (*Daucuscarota* L.) umbelliferea (Apiacea) familyasına bağlı tek yıllık bir bitkidir. Ana vatanı Afganistan, İran ve Pakistan' ın içinde yer aldığı Güney Asya' dır. Günümüzde Amerika, Güneybatı Asya, Avrupa gibi dünyanın pek çok ülkelerinde tarımı yapılan bir sebze konumundadır (Rubatzky ve ark., 1999). Dünyanın her yerinde yetiştirilmesinin ana nedeni ise yüksek besin değeri taşımasıdır (Munro ve Small, 1997).

Anonymous (2000)'e göre sebzeler bünyelerinde %80-95 oranında su bulundururlar.Bu özelliklerinden dolayı, kuraklığa maruz kalmaları durumunda verim ve kaliteleri düşer. Bu sebeple, sebzelerde iyi ve kaliteli verim almak için sulamanın zamanında yapılması son derece önemlidir. Şayet topraktaki su sıkıntısı bitki yetişme döneminin ilk zamanlarında ortaya çıkarsa olgunlaşma gecikeceğinden verim azalır. Bunun tersi durumda yani bitki yetişme döneminin son zamanlarında ortaya çıkarsa verimde bir azalma olmasa bile kalite mutlaka düşer. Sebzeler sığ köklü bitkilerdir ve iki veya 3 gün süren topraktaki su kıtlığı bile sebzelerde meyve büyüklüğü ve ağırlığını olumsuz etkileyeceğinden pazarlanabilir verimin bozulmasına sebep olabilir. Çiftçiler çoğunlukla yağış geleceği umuduyla sulamaları çok geciktirebilirler. Yağışın aşırı gecikmesi durumunda bitkilerde su stresinin şiddeti artar. Sebzelerde yağmurlama sulamada damla büyüklüğü ve su uygulama hızı de sulamada oldukça önemlidir. Bu sebeple, yağmurlama sulama uygulamalarında sistem basıncının düşük olması istenmez. Basıncın düşük olması durumunda damla büyüklüğü artar ve özellikle genç sebzelerde zedelenmelere yol açabilir. Yağmurlama hızının da toprağın su alma hızına eşit veya daha düşük olması arazi yüzeyinde yüzey akış ve göllenme problemini önler. Genel olarak yağmurlama hızının yaklaşık olarak kumlu topraklarda 10 mm/saat, tınlı topraklarda 7.5 mm/saat ve killi topraklarda da 5 mm/saat' ı geçmemesi gerektiği tavsiye edilmiştir.

Kuşçu ve ark. (2009) sebzelerde yeterli miktarda su yönetimi konusunda çalışma bulunmadığı; aşırı veya yetersiz sulama suyu uygulamasından dolayısıyla da verimin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Sebzelerden istenen kalitede yüksek verim alınmasının doğru bir sulama programlaması ile mümkün olabileceğini söylemişlerdir. Sulama programlamasını suyun ne zaman ve ne miktarda verileceği olarak tanımlamışlar ve sulama programlamasında pek çok kriterlerin göz önünde alınması; bunlar içerisinde en önemlisinin mikro klima olduğu vurgulamışlardır.

Araştırmanın yürütüldüğü Konya-Kaşınhanıbeldesi sadece Konya' da değil aynı zamanda Türkiye' de en fazla havuç üretim merkezidir. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi havuç' dan maksimum verim elde edebilmek için yöreye uygun tohum ve çeşit seçimi, iyi bir ekim, gübreleme, sulama ve diğer kültürel işlemler son derece büyük önem taşır.

Havuç yağmurlama sulamaya oldukça uygun bir bitkidir. Bu sebeple, Konya-Kaşınhanı çevresindeki havuç yetiştiriciliği yapılan alanlarda yağmurlama sulama tekniği uygulanmaktadır. Son zamanlarda teknolojik gelişmelerin ışığında düşük debili yağmurlama başlıklarının üretilmesi sebebiyle, sulama işçiliği maliyetini azaltmak amacıyla araştırma alanında sabit yağmurlama sulama sistemlerinin kullanımı hızla yaygınlaşmıştır.

Konya ovası genelinde olduğu gibi araştırma alanındaki tarım arazileri de killi toprak özelliğindedir. Killi toprakların en büyük problemi arazi yüzeyinde kaymak tabakası oluşturmasıdır. Araştırma alanında tohumların yüksek oranda çıkışı için söz konusu kaymak tabakasının kırılması gerekir. Bunun için tohum ekimine müteakip 16-18 gün boyunca yağmurlama sulama sistemi ile günde 1-1.5 saat sulama yapılmaktadır.

Yağmurlama sulamada istenen randımanın elde edilmesi için söz konusu sulama sisteminin sulanacak arazi büyüklüğü, bitki türü ve iş gücü durumu gibi hususların göz önünde bulundurulması istenir. Genel olarak, bir yağmurlama sulama sistemi su kaynağı, pompa ünitesi, su iletim ve dağıtım boruları ve yağmurlama başlıklarından oluşur. Arazi yüzeyinde su birikmesiproblemi ile karşılaşmamak için yağmurlama hızının toprağın su alma hızına eşit veya ondan daha düşük olması istenir (Anonim, 2010).

Bu araştırma, Konya-Kaşınhanı çevresindeyağmurlama sulama ile havuç yetiştiriciliği yapılan alanlarda tarımsal sulama durumunu analiz etmek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma konusunun seçiminde daha önceden yörede havuç bitkisi yetiştiriciliğinde tarımsal sulama uygulamaları ile ilgili bu çapta bir çalışma yapılmamış olması etkili olmuştur. Bu tez çalışması Giriş, Kaynak Araştırması, Materyal ve Metot, Araştırma Sonuçları ve Tartışma ile Sonuç ve Öneriler olmak üzere beş kısımdan oluşmaktadır. Bu tezden elde edilecek sonuçların öncelikle havuç yetiştiriciliği yapan Konya çiftçisine; sonra dahavuçta sulama çalışmaları yapacak bütün araştırmacılara faydalı olacağı ümit edilmektedir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Günümüzde gelişmekte olan ülkelerde yaklaşık 800 milyon insan açlık veya kötü beslenme sorunu ile karşı karşıyadır. Söz konusu coğrafyada yaşayan insanların sürdürülebilir tarımsal üretim gerçekleştirmeleri akılcı bir toprak ve su kaynakları yönetimi ile doğrudan ilgilidir (Rockström, 2003).

Cihan ve Acar (2016) sulamayı yağışın bitkinin ihtiyaç duyduğu suyun tamamını karşılayamadığı şartlarda kültür bitkilerine su verilmesi şeklinde tanımlamışlardır. Bitkisel üretimde maksimum verim almak için toprak nem muhtevasının bitki yetişme dönemi boyunca optimum seviyede olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Allen ve ark. (1998) bitki su tüketimine bitkinin genetik özellikleri yanında yetişme safhası, radyasyon, sıcaklık, rüzgar, atmosfer nemi, bitki yüzey örtme durumu veya bitki yoğunluğu ve toprak nem içeriği gibi özelliklerin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Topak ve Acar (2010) Konya ovası gibi dünya üzerinde yarı-kurak alanlarda su kaynaklarının tasarruflu kullanımına yönelik şu hususları tavsiye etmişlerdir: bitki deseninin mevcut su kaynaklarına göre yeniden düzenlenmesi ve sulama randımanı yüksek sulama sistemlerinin uygulanmasıdır.

Bah ve Acar (2017) Konya-Çumra ilçesinde hububat, şeker pancarı, mısır, yonca, kuru fasulye, ayçiçeği v.b bitkilerin sulandığı tarım arazilerinde tarımsal sulamada karşılaşılan temel sorunları araştırmışlardır. Çiftçilerin büyük çoğunluğunun sulama maliyetlerini yüksek bulduğunu tespit etmişlerdir. Araştırma alanı gibi su kaynaklarının kıt olduğu yarı kurak bölgeler için mevcut su kaynaklarına göre bitki deseni seçimini tavsiye etmişlerdir.

Lada ve Stiles (2004) havuç bitkisinin diğer sebzelere göre su stresine daha toleranslı olduğunu vurgulayarak;yüksek verim ve pazarlanabilir kaliteli bir havuç üretimi için ister yağış olsun isterse sulama ile toprak nem muhtevasının optimum düzeyde olması gerektiğini; sulama sayısına ise toprak özelliklerinin, bitki yoğunluğunun, bitkinin yetişme safhasının, ve doğal yağış miktarı ve zamanının etkili olduğunu; Kanada şartlarında uygulanacak en uygun sulama tekniğinin yağmurlama sulama olduğunu ve sulama programı olarak da her 10 günde yaklaşık 25 mm sulama suyu verilmesini tavsiye etmişlerdir.

Ludong (2008) havuç bitkisinde yağmurlama sulama tekniğinin iyi bir performans oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Yavuz ve ark. (2014) Konya ili Çumra ilçesinde havuç bitkisinde yağmurlama sulamanın enerji tüketimini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bölgede uygulanan yağmurlama sulama sistemlerinin elektrik tüketimlerini, uygulanan su miktarını ve birim

uygulanan su miktarına karşılık elektrik tüketimlerini araştırmışlardır. Sonuç olarak, söz konusu özellikleri elektrik motoru ile tahrik edilen düşey milli pompalı yağmurlama sulama sistemlerinde 33.87 kwh/h, 110.91 m^3/h ve 0.305 kwh m^3; dalgıç pompalı sistemlerde ise 37.32 kwh/h, 119.07 m^3/h ve 0.313 kwh m^3 olarak hesaplamışlardır.

Yavuz (2006) yeraltı suyunun sulamada pompanın elektrik ile çalıştırıldığı yağmurlama sulama sistemlerinde lateral boru çapını 75 ve 90 mm; lateral uzunluğunu 90-300 m ve başlık tertibini de 10mx10m olarak bildirmiştir.

Seidazimova ve ark. (2016) havuç bitkisinin sulanmasında önceliğin yağmurlama sulama olduğunu, söz konusu sulama şartlarında yüksek ve kaliteli bir havuç üretimi yapılabileceğini; ayrıca tarım arazilerinde kirlenmenin azalacağını bildirmişlerdir.

Topak (1996)'a göre yörede çiftçilerin yağmurlama sulama sistemini tercih etmelerinin nedenleri olarak; çiftçilerin %62' i sulamanın kolay, işçiliğin tasarruflu olması ve toprağı sıkıştırmaması olduğunu, %38' i de bitkisel verimi önemli oranda artırması olduğunu bildirmiştir.

Ziaul Haque ve ark. (2014) havuç bitkisinde Azot gübresi uygulamasının önemini vurgulayarak 2005-2006 yıllarında Siltli- Tın (SiL) toprak şartlarında iki yıllık bir tarla denemesi yaparak 0,50, 100, 150 ve 200 kg N/ha uygulamalarının havuç kök verimine etkisini araştırmışlardır. Ekimde 3 kg/ha tohum kullanmışlardır. En yüksek kök verimini 150 kg N /ha uygulamasından 55.37 t/ha olarak bulmuşlardır. Diğer uygulamalar olan 50 kg N/ha uygulanan parselden 44.09 t/ha; 100 kg N /ha uygulanan parselden 48.26 t/ha ve 200 kg N /ha uygulanan parselden ise 50.17 t/ha olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak havuç üretiminde 150 kg N/ha uygulamasına kadar havuç kök verimini artırdığını ve 150 kg N kg/ha dan daha fazla uygulamaların ise kök verimini azalttığını bildirmişlerdir.

de Lima Junior ve ark. (2014) Brezilya' da damla sulama ile sulanan Nantes ve F1 Hibrit Nayarit havuç çeşitlerinde toprak nem tansiyon değerleri 15, 25, 35, 45 ve 60 kPa ulaştığında yapılan sulamaların bitki performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Toprak neminin izlenmesinde tansiyometre cihazını kullanmışlardır. Parsel boyutlarının 1.2 m eninde, 2.0 m boyunda (2.4 m^2) olacak şekilde tasarlamışlardır. Her parselde 4 bitki sırası (sıra arası 0.3 cm; sıra üzeri 0.05 m) yani 160 bitki/parsel olacak şekilde oluşturulmuştur. Hasatta parsel başındaki ve parsel sonundaki 5 bitkiyi değerlendirme dışı bırakmışlardır. Dolayısıyla değerlendirmede 0.90 m^2 lik alandaki yani 60 bitkiyi kullanmışlardır. Bitkileri 07.02.2010 tarihinde ekmişler ve ilk sulamaları homojen bir çıkış için yağmurlama sulama ile yapmışlardır. Daha sonra konulu sulamaları damla sulama ile gerçekleştirmişlerdir. Kullanılan damla sulama borusu basınç ayarlı in-line (hat-içi) damlatıcılı, damlatıcı aralığı 0.30 m ve

damlatıcı debisi 1.73 L/h dir. Araştırmacılar söz konusu damla sulama sisteminin su dağılım homojenliğini %98 olarak hesaplamışlardır. Sulamalara hasattan 2 gün önce son vermişlerdir. Araştırma sonucunda, en yüksek ve kaliteli havuç verimine Nantes çeşidinde 15 kPa; F1 Hibrit Nayarit çeşidinde ise 25 kPa toprak nem tansiyonunda yapılan sulamalardan elde etmişlerdir.

Quezada ve ark. (2011) birim alandan yüksek verim almak veya sürdürülebilir bir tarımsal üretim açısından akılcı su yönetiminin büyük önem taşıdığını vurgulamışlardır. Araştırmacılar, 2006-2007 ' de Şili' de damla sulama ile sulanan havuç bitkisinde beş farklı sulama seviyesinin (%25 E_{pan}, %50 E_{pan}, %75 E_{pan}, %100 E_{pan} ve %125 E_{pan}) havuç kök verimi, verim unsurları ve su kullanım randımanı, WUE, na etkisini araştırmışlardır. En yüksek kök verimini yaklaşık 104 t/ha ile %100 E_{pan} uygulamasından; en düşük verimi ise 67 t/ha ile %25 E_{pan} elde etmişlerdir. En yüksek WUE değerini ise %25 E_{pan} dan 28.3 kg/m^3; en düşük ise %125 E_{pan} dan 19.4 kg/m^3 olarak belirlemişlerdir. Havuç kalite parametreleri incelendiğinde, farklı sulama dozlarının söz konusu parametrelere olan etkisini istatistiki olarak önemli bulmamışlardır. Uygulanan su miktarı ile havuç verim ilişkilerinin doğru bir şekilde bilinmesinin su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerde tarımda su yönetim performansını artıracağını belirtmişlerdir.

Imtiyaz ve ark. (2000) Botswana' da Boro Deneme İstasyonunda 1997-1998 yıllarında kış sezonunda sulama seviyelerinin brokoli, havuç, kolza ve lahana bitkisin verim ve su kullanım randımanı üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma alanı yarı-kurak iklim özelliklerine sahiptir. Deneme boyunca herhangi bir yağış ölçülmemiştir. Araştırma yeri toprağı kumlu tekstüre sahipdir. Toprağın ağırlık esasına göre tarla kapasitesi, TK ve solma noktası, SN, ile hacim ağırlığı ve faydalı su kapasitesi, FSK, değerleri sırasıyla %16.5, %8.3, 1.6 g/cm^3 ve 132 mm/m dir. Söz konusu bu dörtbitki bireysel olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlamışlardır. Brokoli, havuç, kolza ve lahananın parsel alanları sırasıyla 18m^2, 7.98m^2, 18m^2 ve 18 m^2dir. Parseller arasında 1.5 m genişliğinde boşluk bırakmışlardır. Deneme öncesi brokoli, kolza ve lahanaya sırasıyla 94.3 kg/ha P_2O_5 ve 62.5 kg/ha K_2O; havuç bitkisine ise 94.3 kg/ha P_2O_5 ve 125 kg/ha K_2O uygulamışlardır. Brokoli, havuç, kolza ve lahanaya sırasıyla 200, 84, 250 ve 200 kgN /ha uygulamışlardır. Brokoli (hybrid var. Valiant) ve lahana (hybrid var. Grandslam) 0.5mx0.5m olacak şekilde 3 Mayıs' da; Kolza (hybridvar.GiantEssex) 2 Mayıs' da 0.4mx0.5m dikim aralığında fide olarak toprağa dikmişlerdir. Havuç (hybrid var. Brazillia) 6 Mayıs' da sıra arası 0.4 m olacak şekilde tohum olarak ekilmiştir. Daha sonra havuç bitkisi sıra üzeri 5 cm olacak şekilde seyreltmişlerdir.Sulama seviyeleri olarak A tipi Buharlaşma havuzundan ölçülen su

miktarının %20, %40, %60, %80 ve %100' ü olmak üzere 5 farklı sulama seviyesi uygulamışlardır. Damla sulama tekniği ile sulama yapmışlardır. Sulama suyunu doğrudan kuyudan alarak damla sulama sistemine uygulamışlardır. Damlatıcılarda tıkanmayı önlemek için ana boru başına 2 adet filtre yerleştirmişlerdir. Yan boru ve lateral borular düşük yoğunluklu polietilen, PE, den yapılmış olup çapları sırasıyla 50 mm ve 15 mm dir. Her bir bitki sırasına bir lateral boru döşemişlerdir.Brokoli, kolza ve lahana için 1.3 L/h debili hat üstü damlatıcılı lateral borular kullanmışlardır. Havuç bitkisinde bitki aralığı dar olduğundan damlatıcı aralığı olarak 0.3 m seçmişlerdir. Verilen sulama suyunun kontrollü olarak verilebilmesi için her bir parselde kontrol vanaları kullanmışlardır. Yan boru vana ve su sayacına bağlanmıştır. Denemenin 2 haftası boyunca, sağlık bir bitki oluşumu için tüm deneme konularına günlük 4-5 mm sulama suyu uygulamışlardır. Deneme süresi boyunca standart kültürel uygulamaları yapmışlardır. Brokoli, Kolza ve Lahanayı 1997 ve 1998 yıllarında sırasıyla 4-25 Temmuz, 28 Mayıs-23 Ağustos, ve 11-26 Ağustos; diğer yandan havuç bitkisini ise 30 Temmuz-3 Ağustos tarihleri arasında hasat etmişlerdir. Sonuç olarak her iki 1997 ve 1998 yıllarında, sulama seviyeleri brokoli bitkisinin pazarlanabilir verimi üzerinde önemli bir etki yapmıştır. En yüksek pazarlanabilir verimi A tipi buharlaşma kabından gerçekleşen buharlaşma miktarının %80' i kadar sulama suyu uygulamasından elde etmişlerdir. Brokoli için su kullanım randımanı ,WUE, sulama dozlarından önemli oranda etkilenmiştir. Her iki yılda en yüksek WUE değeri olan 5.4-6.2 kg/m^3 'ü buharlaşma miktarının %80' i kadar sulama suyu uygulamasından belirlemişlerdir. Her iki yılda, sulama seviyeleri havuç bitkisinin pazarlanabilir verim ve WUE üzerinde önemli bir etki yapmıştır. Pazarlanabilir verimi 1998 yılında 1997 yılına göre daha yüksek bulmuşlardır. Bunun sebebi olarak da iklimsel parametrelerdeki değişimi işaret etmişlerdir. En yüksek kök verimini 30.8-35.0 t/ha ile buharlaşmanın %80' i kadar sulama suyu uygulamasından elde etmişlerdir. Sulama seviyeleri azaldıkça pazarlanabilir verimin önemli oranda düştüğünü bildirmişlerdir. Her iki yılda, WUE değerinin uygulanan sulama seviyeleri %20, %40, %60, %80 için önemli oranda değişmediğini bulmuşlardır. WUE değerlerini havuç için A tipi Buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarının %20, %40, %60 ve %80' i kadar su uygulamaları için 1997 yılında ve 1998 yılında sırasıyla, 11.4kg/m^3, 10.6kg/m^3, 10.4kg/m^3 ve 10.3kg/m^3; 13.4kg/m^3, 12.7kg/m^3, 11.9kg/m^3 ve 12.4 kg/m^3 olarak hesaplamışlardır. A tipi Buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarının %100' ü kadar su uygulaması ise WUE değerini önemli oranda azaltmıştır. Sulama dozları kolza verimini de önemli oranda etkilemiştir. Pazarlanabilir kolza verimi 1997 yılında 27.3-58.2; 1998 yılında ise 30.5-68.3 t/ha olarak belirlemişlerdir. Araştırmada 1998 yılında elde edilen verimin 1997 yılından %9.4-%16.4 daha yüksek

olduğunu ve bunun sebebi olarak da 1998 yılındaki daha yüksek sıcaklıkların kolzanın büyüme oranını daha fazla artırmasından kaynaklandığını söylemişlerdir. Her iki yılda da en yüksek verimi (56.3 ve 67.3 t/ha) buharlaşmanın %80' i kadar sulama suyu uygulamasından elde etmişlerdir. Ayrıca sulama seviyeleri olarak %80, ve %100 uygulamalarının pazarlanabilir verimde önemli bir artış yapmadığını belirtmişlerdir. Diğer yandan buharlaşmanın %80' daha az su uygulamalarının yaprak sayısı ve büyüklüğünü azaltmasından dolayı pazarlanabilir verimi önemli oranda azalttığını bildirmişlerdir. Söz konusu uygulamaların pazarlanamaz verimi artırdığını bulmuşlardır. WUE değerlerinin sulama dozları ile önemli oranda değiştiğini tespit etmişlerdir. En yüksek WUE değerini A tipi Buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarının %20' i kadar su uygulamasından (14.5 ile 17.7 kg/m^3) elde etmişlerdir. WUE değerlerini A tipi Buharlaşma havuzunda ölçülen su miktarının %20, %40, %60 ve %80' i kadar su uygulamaları için 1997 yılında ve 1998 yılında sırasıyla, 14.5kg/m^3, 11.2kg/m^3, 11.3kg/m^3 ve 10.5kg/m^3; 14.7kg/m^3, 12.2kg/m^3, 12.9kg/m^3 ve 13.2 kg/m^3 olarak hesaplamışlardır. Sulama dozları %40, %60 ve %80 uygulamalarının WUE değerlerinde önemli oranda bir farklılık yapmadığını; %100'ü uygulamasının ise WUE değerini önemli oranda düşürdüğünü bildirmişlerdir. Farklı sulama seviyelerinin pazarlanabilir lahana verimi, lahana sayısı ve lahana ağırlığı üzerine önemli etki yaptığını bulmuşlardır. Her iki yılda elde edilen pazarlanabilir lahana verimi olan 96.7 ve 97.9 t/ha' ı buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarının %80' i kadar su uygulamasından tespit etmişlerdir. Bu verim değerinin yüksek olmasının sebebi olarak m^2 den alınan lahana sayısı ve lahana ağırlığının önemli oranda yüksek olmasından kaynaklandığının altını çizmişlerdir. Buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarının %100' ü kadar su uygulamasının lahana sayısı ve ağırlığını önemli oranda artırmadığından pazarlanabilir verimi de önemli oranda artırmamıştır. WUE değerlerini A tipi Buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarının %20, %40, %60 ve %80' i kadar su uygulamaları için 1997 yılında ve 1998 yılında sırasıyla, 16.3kg/m^3, 20.4kg/m^3, 23.7kg/m^3 ve 21.1kg/m^3; 17.5kg/m^3, 19.8kg/m^3, 23.6kg/m^3 ve 21.9 kg/m^3 olarak hesaplamışlardır. Sonuçlar açıkça göstermiştir ki en yüksek WUE değerini lahana bitkisi için buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarının %60' i kadar su uygulamasından tespit etmişlerdir.

Hamma ve ark. (2012) farklı sulama aralıkları ve NPK (20-10-10) gübresinin havuç bitkisinde bitki gelişim ve verim üzerine etkisi belirlemek amacıyla Nijerya' da Ahmadu Bello Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal araştırma ve Uygulama çiftliğinde 2010 ve 2011 yıllarında 2-yıllık bir arazi denemesinin üç tekerrürlü olarak yürütmüşlerdir. Çalışma yeri kurak bir iklime sahip olup denizden yüksekliği 686 m dir. Sulama aralıkları olarak,

çimlenmeden sonra sulamasız, 5, 7, 9 ve 12 gün olmak üzere 5 farklı aralığı; NPK gübre dozu olarak da 0, 10, 15, 20 ve 25 kg/da' ı uygulamışlardır. Bitkiler parsellere 15cmx15cm olacak şekilde ekilmiş ve her bir parsel büyüklüğü 2.4m x1.2 m olacak şekilde planlanmıştır. Havuç tohumları Kasım ayının ilk yarısında; hasadı ise Şubat Ayı'nın ortalarında yapmışlardır. Sonuç olarak havuç bitkisinde en uygun bitki gelişimi ve verim açısından 5 gün sulama aralığı ile 25 kg/da NPK uygulamalarını üreticilere tavsiye etmişlerdir.

Yavuz (2006) Konya-Çumra ilçesinde yağmurlama sulama ile sulanan havuç bitkisine mevsimlik verilen su miktarını 2000 mm (20 000 m^3/ha) olarak belirlemişlerdir.

Cihan ve Acar (2016) su kaynaklarının sınırlı olmasını tarımsal sulama en önemli problemlerden bir olduğunu; özellikle Konya kapalı havzası gibi yarı kurak alanlarda su kaynaklarının akılcı yönetimini olmazsa olmaz bir zorunluluk olduğunu; su kaynaklarının sürdürülebilir kullanılması için su tüketimi daha düşük bitkilerin bu tür alanlarda yaygınlaştırılmasını ve su kullanıcıları arasında çok iyi bir koordinasyon olması gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

de Carvalho ve ark. (2016) Brezilya'da damla sulama ile farklı damlatıcı debi kullanarak 5 farklı sulama seviyesinin havuç bitkisinde uygulanan su miktarı, bitki su tüketimi, kök verimi ve su kullanım randımanı, WUE, na etkisini belirlemek amacıyla 2010-2011 yıllarında 2 yıllık bir arazi denemesi yürütmüşlerdir. Araştırmada bitki su tüketimini su bütçesi eşitliği kullanarak hesaplamışlardır. Havuç bitkisinin vejetasyon süresi 2010 yılında 90 gün; 2011 yılında ise 94 gün sürmüştür. Araştırmacılar uygulanan su miktarları 2010 yılında 67.8-285.5 mm; 2011 yılında 120.0-351.6 mm; bitki su tüketimi, ETc, 2010 yılında 37.1-264.1 mm; 2011 yılında 48.4-329.9 mm; toplam kök verimini 30.7 t/ha (67.8 mm sulama suyu uygulamasından)-62.7 t/ha (244.4 mm sulama suyu uygulamasından); 2011 yılında 31.7 t/ha (120 mm sulama suyu uygulamasından)-62.8 t/ha (308.8 mm sulama suyu uygulamasından); pazarlanabilir kök verimini 15.3 t/ha – 47.9 t/ha (244.4 mm sulama suyu uygulamasından); 2011 yılında 22.8 t/ha (120 mm sulama suyu uygulamasından)-56.9 t/ha (308.8 mm sulama suyu uygulamasından); WUE değerini 2010 yılında 15.0-31.0 kg/m^3; 2011 yılında ise 15.3 – 25.6 kg/m^3 olarak hesaplamışlardır.

Dysko ve Kanizewski (2007) kumlu-tın toprak şartlarında 2004-2006 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak 10.8 m^2 (2.7mx 4.0m) boyutlarındaki parsellerde farklı damla sulama, gübre uygulamaları ve ekim şeklinin (sırta ekim, düz araziye ekim) havuç bitkisinin verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Sulama uygulamamalarında toprak altı ve toprak üstü damla sulama tekniğini kullanmışlardır. Gübre olarak 100 kg N / ha iki farklı zamanda uygulamışlardır. Birinci kısmını ekim öncesi;

ikinci kısmını da sulama ile fertigasyon şeklinde vermişlerdir. Sulamalara toprak su potansiyeli değeri 30-40 kPa'a ulaştığında başlamışlarıdır. Havuç çeşidi olarak ' Nerac F1 kullanmışlardır. Havuç tohumlarını 17 Mayıs 2004, 16 Mayıs 2005 ve 9 Mayıs 2006 tarihlerinde ekmişlerdir. Hasat işlemlerini 26 Ekim 2004, 18 Ekim 2005 ve 12 Ekim 2006 tarihlerinde yapmışlardır. Havuçta kalite parametreleri olarak kök uzunluğu, kuru madde miktarı ve toplam azot içeriğini ölçmüşlerdir. Sırta ekim yapılan parsellerden, yüzey damla sulama uygulamasının toprak altı damla sulamaya göre daha fazla verim artışı sağladığını tespit etmişleridir.Sırta ekim şeklinde toprakaltı damla sulama uygulanan parsellerden yaklaşık olarak alınan toplam verimler 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla 50.5 t/ ha ve 108.0 t/ha; toprak üstü damla sulama uygulanan parsellerden alınan toplam verimler 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla 70 t/ha ve 126 t/ha; düz araziye ekim şeklinde toprakaltı damla sulama uygulanan parsellerden alınan toplam verimler 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla 51 t/ ha ve 114 t/ha; toprak üstü damla sulama uygulanan parsellerden alınan toplam verimler 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla 48 t/ha ve 104 t/ ha olarak ölçmüşlerdir. Sırta ekim şeklinin düz araziye ekim ile karşılaştırıldığında havuç kök uzunluğunu daha fazla artırdığını belirlemişlerdir. Diğer yandan, damla sulamanın havuç köklerindeki kuru madde ve azot içeriğinin azalttığını bulmuşlardır. Damla sulamanın her iki ekim şeklinde de toprağın pH' sı ve tuz içeriğini azalttığını bildirmişlerdir.

Havuç insan beslenmesinde önemli yeri olan sebzelerden biridir. İçerdiği zengin vitamin ve mineraller ile özellikle A vitamini kaynağı olarak her yaştan insanın günlük olarak tüketmesi gereken bir sebzedir. Havuç çok farklı şekillerde tüketilebilen bir sebzedir. Günümüzde havuç tüketimi taze, dondurulmuş, soyularak dilimlenmiş ve doğranmış, havuç suyu ve konsantresi halinde, pişirilmiş veya konserve edilmiş fabrikasyon ürünler ve cezerye tatlısı şeklinde yapılmaktadır. Bebeklerin ve küçük çocukların beslenmesinde çok yararlı bir besindir. Diş ve kemik gelişimine, göz rahatsızlıklarına, sivilceye, apse, ur ve yanığa çok faydalıdır. Ortalama olarak havucun % 88,2'si su, %1'i protein, % 0.2'si yağ, % 9.7'si karbonhidrat ve % 0.8'i mineral maddelerdir. Tüketilen havucun 100 gramında 42 kalorilik enerji vardır (Baysal, 1995).

Wallach (1990) sulama suyunun arazi yüzeyine veya bitki kök bölgesine homojen dağılımına uygulanan sulama suyunun miktarı ve sulama sisteminin tasarım özelliklerinin önemli oranda etkili olduğunu vurgulamıştır. Yağmurlama başlıkları arası mesafe arttıkça su dağılım düzgünlüğünün bozulduğunu belirtmiştir.

Allaire-Leung ve ark. (2001) sulama suyunun araziye eş dağılımının sağlanması durumunda bitki kök bölgesi altına derine sızma kayıplarının ve bitkiye uygulanan azot' un kök bölgesi altına yıkanma oranının olmayacağını bildirmişlerdir.

Dehkordi (2014) diğer sulama tekniklerinde olduğu gibi yağmurlama sulama yönteminde de en önemli hususlardan birinin sulama suyunun araziye homojen şekilde dağılımını sağlayacak bir sistem yönetimi olduğunu; ve suyun eş dağılımına genel olarak rüzgar hızının, başlık çıkışındaki işletme basıncının ve başlık tertip aralıklarının etkili olduğunu belirmiştir. Araştırmacı, İran' da 3 farklı rüzgar hızı, üç farklı işletme basıncı ve beş farklı başlık tertibi kullanarak hesaplamış olduğu eş su dağılım katsayısı olan UC değerini Çizelge 2.1' de vermiştir. Bu çizelgeden de görülebildiği gibi genel olarak aynı başlık işletme basıncında, rüzgar hızının artması UC değerini azaltmıştır. Söz gelimi rüzgar hızı 0-4 m/s, işletme basıncı 30 m, başlığın 15mx15m kare tertiplenmesi durumunda UC değerini %94.52; aynı işetme basıncı ve tertip aralığında rüzgar hızı 4-7 m/s olması durumunda UC değerini %91.83 olarak bulmuştur. Benzer şekilde 40 m işletme basıncında kare tertipte 15x15m başlık tertibinde UC değerini %95.42 iken; 24x24 m başlık tertibinde UC değerini %86.71 olarak tespit etmişlerdir. Dolayısıyla, aynı işletme basıncında başlık ve lateral aralığı yani başlık tertip aralığı arttıkça UC değerinin azaldığını tespit etmiştir.

Çizelge 2.1. Rüzgar hızı, işletme basıncı ve başlık tertibine göre % UC Değerleri (Dehkordi, 2014).

Rüzgar Hızı (m/s)	**İşletme Basıncı (m)**	**Başlık Tertibi (m)**				
		Kare		**Dikdörtgen**	**Üçgen**	
		15x15	**24x24**	**21x15**	**15x15**	**24x24**
0-4	30	94.52	85.32	86.62	92.13	84.01
	40	95.42	86.71	87.31	93.71	85.15
	50	96.12	87.90	88.62	94.93	86.89
4-7	30	91.83	81.25	85.33	90.33	80.07
	40	93.85	83.12	86.05	91.42	82.10
	50	94.88	86.72	87.51	92.67	85.45
7-10	30	80.71	72.32	67.05	80.34	65.01
	40	86.41	76.43	72.15	86.29	72.37
	50	88.92	77.52	75.87	87.64	73.52

Yavuz (2006) Konya-Çumra ilçesinde havuç tarımında 75 mm çaplı lateral boru kullanımı, 12mx12m yağmurlama başlık tasarımında, 4.5/4.8 meme çaplı yağmurlama başlığı,

ortalama işletme basıncı 2.38 atm., ortalama başlık debisi 2.6 t/h olması durumunda elektrik motoru ile tahrik edilen düşey milli pompalı ve dalgıç pompalı yağmurlama sulama sistemlerinde mevsimlik sulama sayısını 19-20 olarak tespit etmişlerdir.

Kulkarni (2011) tarımsal sulamada sulama suyunun tasarruflu kullanılmasında basınç sulama tekniklerinin rolünün büyük olduğunu; dünyadasulu tarım alanlarının yaklaşık %15' lik kısmında, 44 milyon ha, basınçlı sulama metotlarının kullanıldığını bildirmiştir. Bu oranın 35 milyon ha' lık bölümünde yağmurlama sistemi ve 9 milyon ha' lık kısmında da damla sulama gibi düşük basınçlı sulama tekniklerinin uygulandığını belirtmiştir. Basınçlı sulama yöntemlerinin en yaygın olarak kullanıldığı kıtalar ise gelişmiş ülkeler konumunda Amerika ve Avrupa ülkeleridir.

Albayrak ve ark. (2010) iklim değişiminden dolayı bazı yerlerde su kaynaklarında azalmalar olduğunu; söz konusu iklim bölgelerinde de suyun akılcı kullanılmasının zorunluluk olduğunun altını çizmiştir.

Yavuz ve ark. (2017) Konya bölgesinde farklı sulama seviyelerinin çerezlik kabağın verim üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, tam sulama ile karşılaştırıldığında sulanmayan parselden elde edilen çekirdek veriminin önemli oranda azaldığını (2.5 kat) tespit etmişlerdir.

Acar ve ark. (2014) Konya kapalı havzasında suyun en fazla kullanıldığı sektörün tarımsal sulama olduğunu; mevcut uygulanan tarım ile yüzey su kaynaklarının sulama sezonunda yetersiz olmasından dolayı yeraltı su kaynaklarından aşırı çekimin olduğunu bildirmişlerdir. Dolayısıyla, su kaynaklarının akılcı kullanılması gerekli ilk sektörün tarımsal sulama olduğunu vurgulamışlardır. Bu bağlamda Konya ovasında su kaynaklarının yetersiz olmasından dolayı sulama suyundan tasarruf sağlamak amacıyla kısıntılı sulama uygulamalarını tavsiye etmişlerdir. Damla sulamanın kısıntılı sulama uygulamalarında oldukça başarılı bir sulama tekniği olduğunu ve su kaynaklarının sınırlı olması durumunda şeker pancarı, mısır, patates, kuru fasulye, biber gibi yazlık bitkilerde %20-25 civarında kısıntılı sulamanın verimde önemli bir azalmaya sebep olmadığını belirtmişlerdir.

Yavuz ve ark. (2014) Konya-Çumra ovasında şeker pancarı, kuru fasulye ve havuç bitkisine uygulanan sulama suyu miktarlarınıaraştırmışlardır. Sonuç olarak, söz konusu bitkilere sezonluk uygulanan sulama suyu miktarlarını sırasıyla 979, 818 ve 1010 mm olarak hesaplamışlardır. Buradan, söz konusu bitkiler içerisinde şeker pancarı ve havuç bitkilerinin en fazla su tüketen bitkiler olduğunu beyan etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu tez çalışması Konya-Kaşınhanı merkezi ve çevresinde yürütülmüştür. Araştırmada, bitki olarak havuç seçilmesinin ana sebebi söz konusu yörenin Türkiye' deki mevcut havuç üretiminin yaklaşık %65' ini üretmesi, bu bağlamda hem Konya yöresi ve hem de Türkiye' de çok önemli bir havuç üretim merkezi olmasıdır. Araştırma yeri olan Kaşınhanı yöresi İç Anadolu bölgesinde Konya il sınırları içerinde yer alır. Coğrafi konum olarak 32^{o} $42^{'}$ $17^{''}$ N ve 32^{o} $34^{'}$ $22^{''}$ E boylamları arasında yer alır. Konya il merkezi ile aynı karasal iklim özellikleri hüküm sürmekte yaniyazları kurak ve sıcak, kışları ise soğuk ve sert geçmektedir.

Çizelge 3.1. Konya il merkezine ait 2013-2014 ve uzun yıllık bazı meteorolojik veriler

Yıllar	İklim elemanları	Aylar												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam/Ort
2013	*Ortalama sıcaklık (°C)	1.6	4.9	7.7	11.9	17.6	20.8	22.6	22.7	17.5	10.5	8.0	- 2.2	12.0
	*Toplamyağış (mm)	30.9	27.9	14.0	39.7	46.4	12.4	5.6	0.6	3.6	19.8	15.0	10.3	226.2
	Toplam buharlaşma (mm)	1.1	2.9	7.2	85.6	169.2	214.7	244.4	223.7	148.8	91.0	23.4	0.2	1212.2
	*Ortalama bağılnem (%)	80.6	70.6	55.4	58.1	45.9	36.3	34.0	32.3	37.8	45.0	63.4	79.8	53.3
	*Ortalama rüzgarhızı (m/s)	1.7	1.4	1.7	1.7	1.9	2.7	3.4	2.9	2.2	1.5	0.9	1.1	1.9
2014	*Ortalama sıcaklık (°C)	2.5	3.8	7.6	12.4	15.4	19.5	24.7	24.9	18.3	12.4	5.6	4.9	12.7
	*Toplam yağış (mm)	95.3	11	29.6	11.2	31.6	55.6	9.6	2.8	58.2	49.8	35.2	30.4	420.3
	Toplam buharlaşma (mm)	1.5	2.1	6.7	90.7	145.1	188.6	261.4	260.4	145.8	94.2	18.1	3.2	1217.8
	*Ortalama bağılnem (%)	83.8	60.8	59.7	47.7	53.1	46.8	35.0	32.2	57.9	66.5	74.9	83.8	58.5
	*Ortalama rüzgarhızı (m/s)	1.6	1.2	1.7	2.3	2.3	2.6	3.2	3.1	2.3	1.9	1.3	1.3	2.1
1960-2014 (uzunyıllar ort.)	Ortalama sıcaklık (°C)	- 0.3	1.2	5.6	10.9	15.7	20.1	23.4	22.8	18.4	12.4	6.0	1.6	11.5
	Toplam yağış (mm)	35.3	28.3	26.9	34.1	43.8	22.9	6.8	5.5	11.0	30.9	32.8	44.2	322.5
	Toplam buharlaşma (mm)	0.4	0.1	6.8	94.9	155.5	211.8	269.9	250.6	173.2	98.8	20.7	2.5	1285
	Ortalama bağılnem (%)	76.7	72.2	64.0	58.3	55.9	48.4	42.1	42.9	48.0	60.4	70.4	77.3	59.7
	Ortalama rüzgarhızı (m/s)	1.9	2.3	2.6	2.4	2.2	2.5	2.8	2.6	2.1	1.8	1.6	1.9	2.2

*Değerler arazideki iklim istasyonundan alınmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü bölge Tuz gölü çevresi ile birlikte Türkiye' nin en az yağış alan ancak sulu tarımın en yoğun olarak yürütüldüğü tarımsal üretim merkezlerinden biridir. Uzun yıllar (1960-2014) ortalamasına göre en sıcak aylar Temmuz (23.4°C) ve Ağustos (22.8°C); en soğuk ise Aralık (1.6°C), Ocak (-0.3°C) ve Şubat' (1.2°C) aylarıdır. Araştırma alanında yıllık ortalama yağış miktarı 323 mm civarındadır. En fazla yağış ölçülen ay Aralık (44.2 mm); en düşük yağış görülen ay ise Ağustos (5.5 mm)' dur. Havuç bitkisinin vejetasyon süresi olan Mayıs-Ağustos aylarında ölçülen yağış miktarı yaklaşık 80 mm civarındadır. Bu da toplam yağış miktarının yaklaşık %25' ine karşılık gelmektedir. Araştırma alanında bulunduğu coğrafi özellikleri sebebiyle ölçülen yıllık buharlaşma miktarı 1285 mm' dir. Söz konusu bu değer yıllık olarak düşen yağışın yaklaşık 4 katına eşittir. En fazla buharlaşmanın gerçekleştiği ay yaklaşık 270 mm ile Temmuz ayıdır. Dolaysıyla, buharlaşmanın atmosfer neminin az olduğu dönemlerde daha yüksektir.

Araştırma alanında genellikle sulama suyu yeraltı su kaynaklarından yani çiftçi arazisi içinde veya yakınında yer alan derin kuyulardan alınmaktadır. Araştırma bölgesinde yaygın olarak havuç, lahana, turp, marul, biber, patlıcan gibi sebzeler ile hububat, mısır, yonca türü tarla bitkileri tarımı yapılmaktadır.

Araştırma alnında havuç sulamasında yaygın olarak yağmurlama sulama sistemi kullanılmaktadır. Bu sistemler geleneksel ve modern sistemler olarak iki gruba ayrılabilir. Bilindiği üzere geleneksel yağmurlama sistemleri deyince sabit bir pozisyonda belirli bir sayıdaki yağmurlama başlıklarına sahip sistemler anlaşılır. Bu sistemler sabit veya taşınabilir tarzda tasarlanabilir. Sabit sistemlerde sulama sahasının tamamını kaplayacak şekilde yeterli boru ve başlığa ihtiyaç duyulur. Sulama sezonu boyunca yağmurlama sulama sistemi sulanan arazide sabit kalır. Taşınabilir yağmurlama sulama sistemleri bir konumda tarlanın belirli bir bölümünü sulayacak sayıda lateral boru ve yağmurlama başlıklarından oluşur. Modern yağmurlama sulama sistemleri sulama yaparken doğrusal veya dairesel hareket edebilen sistemlerdir. Gerek doğrusal ve gerekse dairesel yağmurlama sistemleri şekilleri düzgün, büyük alana sahip tarım arazilerinde etkin bir şekilde kullanılabilir (Keller ve Bliesner, 1990).

Bu çalışma kapsamında, tarımsal sulamanın etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yüz yüze anket yoluyla 19 adet çiftçiden havuç tarımı ve havuç sulamasında kullanılan yağmurlama sulama sistemlerinin özellikleri ile mevcut sulama uygulamaları hakkında bazı bilgiler toplanmıştır (Ek-1). Ankete katılan çiftçilerin seçiminde, havuç yetiştiriciliğinde örnek olan ve yöreyi temsil edecek çiftçiler esas alınmıştır.

Araştırmada araştırmanın Konya-Kaşınhanı yöresinde yürütülmesinin başlıca sebepleri olarak aşağıdaki gerekçeler sunulabilir:

- İncelenen işletmelerin havuç üretimi için yeterli büyüklüğe sahip olmaları
- İşletmelerin havuç yetiştiriciliğinde yeterli bir deneyime sahip olması
- İşletmelerin yağmurlama sulama sisteminin araziye uygulama ve yönetme becerilerinin yüksek olması
- İşletme sahiplerinin tarımsal sulama konusunda bilgi alış-verişi için son derece ileri görüşlü olmaları.

Araştırma alanında yaygın olarak sebze tarımı yapılmaktadır. En fazla tarımı yapılan sebze ise havuç' tur. Bunu da turp, lahana, marul gibi diğer sebzeler izlemektedir. Tarla bitkileri olarak mısır, hububat ve şeker pancarı tarımı da yapılmaktadır. Havuç bitkisi sulamalarında farklı tip ve özelliklere sahip yağmurlama başlıkları tercih edilmektedir.



Şekil 3.1 Arazide uygulanan örnek yağmurlama sulama sistemi tasarımı

Araştırmada büyük çoğunluğu havuç üretimi yapan çiftçiler olmak üzere toplam 19 çiftçi ile yüz yüze anket yapılmıştır. Söz konusu çiftçilere çiftçilik ve eğitim durumları, toplam arazi varlıkları, yetiştirdikleri bitki çeşitleri, sulama suyu kaynakları, tarımsal su yönetimi konusunda herhangi bir eğitim alıp almadıkları, sulama suyu- üretim maliyetleri gibi konularda sorular yöneltilmiştir.

Çalışma alanında mevcut kullanılan yağmurlama sulama sistemlerinin özellikleri arazi incelemeleri, bir kısmı ankete katılan veya diğer çiftçilere sorular sorularak, bazıları ölçümler ile ve bazıları da yağmurlama başlığı üreten firmanın katalog bilgilerinden elde edilmiştir.

Araştırma alanında kullanılan bir örnek yağmurlama başlığının teknik özellikleri aşağıdaki Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Çalışma alanında yaygın kullanılan yağmurlama başlık özellikleri

Meme Çapı (mm)	**Basınç (kg/cm^2)**	**Başlık Debisi (m^3/h)**
(0x5)	2.5	1.56
(0x5)	3.00	1.77
(0x5)	3.50	1.90
(0x6)	2.5	2.16
(0x6)	3.0	2.40
(3.8x2.3)	1.5	1.02
(3.8x2.3)	2.0	1.20

Çalışma alanında seçilen yağmurlama sulama sistemlerinde sulama suyu derin kuyulardan alınmakta ve söz konusu kuyulara ait derinlik ve kapasite ile ilgili bilgiler toplanmıştır.

Bunlara ilave olarak havuç tarımı yapılan işletmelerdeki yağmurlama sulama sistemlerinde kullanılan başlıklarda basınç ölçümleri yapılmıştır. Basınç ölçümü gliserinli manometre ile başlık memesindeyapılmıştır. Basınç ölçümü çalışır durumdaki yağmurlama sulama sistemlerinde lateral başında, lateral ortasında ve lateral sonunda olmak üzere 3 farklı noktada ölçülmüştür (Şekil 3.2).

Araştırmanın yürütüldüğü alanda bütün yağmurlama sulama sistemlerinde su kaynağı olarak derin kuyulardan yararlanılmakta ve suyun sisteme iletilmesi ve oradan da bitkilere püskürtülmesi işleminde elektrik motorlu pompaj üniteleri kullanılmaktadır. Söz konusu yağmurlama sulamada birim zamanda (1 saat) tüketilen enerji miktarı, birim zamanda (1 saat) harcanan elektriğin elektrik panosundan okunan kWh cinsinden değeri olarak alınması ile hesaplanmıştır. Söz konusu bu değer daha önce söz konusu yörede yapılan çalışmadan elde edilmiştir (Yavuz, 2006).

Ayrıca incelen işletmelerden bundan sonraki havuç yetiştiriciliği yapacak çiftçilere ve araştırmacılara altlık oluşturma açısından 5 adet işletme mevcut uygulanan yağmurlama sulama sistemi tasarımı plan detayları çizilmiştir.



Şekil. 3.2 Yağmurlama başlığında basınç ölçümü

Bu analizler ışığında, tarımsal sulama uygulamalarında havuç yetiştiriciliğinde etkin bir tarımsal sulama yönetim senaryoları sunulmuştur. Daha önceden yörede havuç yetiştiriciliği yapılan tarım alanlarında bu kapsamda hiç çalışma yapılmamış olması bu tez konusun orijinalliği ortaya koymaktadır.

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 da artmaktadır. Geçmişte sadece okur-yazar olmayan veya ilkokul mezunu insanların uğraşı niteliğinde olan tarım, daha sonraları her geçen gün daha da önem kazanarak orta okul, lise ve günümüzde üniversite mezunu insanların da iş sektörü durumuna gelmiştir.

Ankete katılan toplam 19 adet çiftçinin yaklaşık olarak %58'i ilkokul, %32' i ortaokul, %5' i lise ve %5' i de üniversite mezunudur. Üniversite mezunu insanların çiftçilikle uğraş oranı her geçen gün artması beklenmektedir. Bunun anlamı, üniversite mezunu insanlar çiftçiliği daha karlı bir sektör olarak görmelerini sağlayacak tedbirlerin alınması tavsiye edilebilir.

Söz konusu çiftçilerin çiftçilik deneyimleri incelendiğinde, %5' i 0-10 yıl, %58' i 11-20 yılve %37'si de 21-30 yıl çiftçilik deneyimine sahiptirler. Bu sonuçlara göre çiftçilerin yarısından fazlasının 20-30 yıl arası çiftçilik deneyimine sahip olduğu söylenebilir. Dolayısıyla söz konusu bölge çiftçileri tarımsal faaliyetler açısından Türkiye' de çok köklü bir bilgi ve tecrübeye sahiptirler. Çok iyi bir çiftçilik geçmişine sahip olmaları çiftçiliği modern anlamda yürüttüklerinin bir kanıtıdır. Yapılan anketlerneticesinde çiftçilik deneyimine en az sahip olanların lise ve 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 ümit edilmektedir.

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 Kaşınhanı beldesi yaklaşık olarak %65 ‘lik oran ile Türkiye’deen fazla havuç üretim merkezi konumundadır. Çalışmaya konu olan 19 adet çiftçinin sahip oldukları arazi büyüklükleri 20-2500 da arasındadır ve bitkisel üretim alanlarının dağılımları Çizelge 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ankete katılan çiftçilerin tarım arazileri büyüklükleri

Arazi Büyüklüğü, da	Oranı, %
0-99	6.0
100-199	5.3
200-299	**42.0**
300-399	5.3
400-499	5.3
500-599	5.3
> 600	21.0
Toplam	100

Çizelge 4.1’ de görüldüğü gibi, arazi 0-99 da arazi %6, 100-199 da arazi %5,3; 200-299 da arazi %42; 300-399 da arazi %5,3; 400-499 da arazi %5,3, 500-599 da arazi %5,3 ve > 600 olan arazi miktarı ise %21‘ dir. Buradan da açıkça görüldüğü gibi arazilerin büyük çoğunluğu 200-300 da arasındadır.

Tarımsal üretimde maksimum karlılık açısından arazilerin belirli büyüklüğün altında 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 havuç üretimi yapılan alanların arazilerin şekli düzgündür ve tarımsal faaliyetler randımanlı bir şekilde yapılabilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, arazi şekillerin düzgün ve parsel büyüklüklerinin de Türkiye geneli ile karşılaştırıldığında yeterli olduğu söylenebilir.

4.3. Bitki Deseni

Araştırma alanında yaygın tarım yapılan bitki çeşitleri , havuç, mısır, hububat, şeker pancarı ve lahana, marul, turp, patates, patlıcan, biber gibi sebzeler ile birlikte bir miktarda meyve ağaçları vardır.

Ankete katılan 19 adet çitçilerle yüz yüze yapılan görüşmeler neticesinde 17 tanesinin aktif olarak havuç tarımı yaptığı belirlenmiştir. Söz konusu 19 adet çiftçilere ait tarım arazi miktarı ve bu arazilerde yapılan bitkisel üretim çeşitleri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Çizelge 4.2' de açıkça görüldüğü gibi incelenen işletmlerde en fazla tarımı yapılan bitkinin yaklaşık olarak %68 ile havuç olduğu tespit edilmiştir. Bu değer' den de anlaşıldığı üzere havuç tarımı bu bölge için çok önemli bir stratejik bitkidir. Havuç tarımının bu kadar geniş olarak yapılmasının temel sebepleri olarak bu bölgenin iklim özelliklerinin söz konusu bitki için fevkalade uygun olmasının yanında yöre toprak özelliklerinin de havuç gibi kök için üretilen turp, patates bitkilerinin kaliteli verim oluşturması gösterilebilir. Ayrıca, söz konusu çiftçilerin havuç üretiminde hem kalite ve hem verim bakımından dünya geneli ile karşılaştırıldığında çok köklü bir deneyime sahip oldukarı gözlenmiştir. Dolayısıyla, çiftçilerin havuç üretiminde uygun çeşit seçimi, ekim sıklığı ve uygun gübreleme progaramı gibi havuç kalitesini etkileyen parametreleri göz önünde bulundurdukarı belirlenmiştir.

Çizelge 4.2' de açıkça görüldüğü gib araştırma bölgesinde yaygın tarımı yapılan diğer bitki deseni %14 bitki ekiliş oranı ile yine havuç dışındaki sebzeler olduğu bulunmuştur. Bu sebzelerin başlıcaları turp, lahana ve marul türü bitkierdir. Buradan da bu yörenin sebze üretimi için oladukça uygun bir yer olduğu sonucunu çıkarmak mümkündür. Kıcaca özetlemek gerekirse incelenen işletmelerde havuç ile birlikte diğer bitkilerin ekiliş oranı toplamı yaklaşık olarak %82' i civarındadır. Dolayısıyla bu yörede tarımsal araştırmalarda öncelikle çalışılması gerekli bitkinin başında sebzeler gelmektedir.

Bu araştırmada çiftçi anketleri sonucunda hububat ekiliş oranı %8 civarındadır. Genel olarak değerledirme yapıldığında bu oranın Konya için ortalamadan daha düşük olduğu ortadadır. Bunun sebebi olarak hububat tarımının karlılık oranının düşük olamsından kaynaklanmaktadır. Hububat üreticileri yüksek üretim maliyetlerinden dolayı herhangi bir kazanç elde edememektedir. Diğer yandan Konya ovası gibi yarı-kurak iklime sahip su kaynakları sınırlı ve tarım arazileri fazla olan alanlar için ilk sırada üretim alanı artırılması gerekli bitkini hububat olduğu açıktır. Hububat bitkisi bölgede hemen hemen en az sulama suyuna ihtiyaç duyan bitkidir. Dolayısıyla, bu tür alanlarda hububat tarımınn daha da yaygınlaştırılması bölgede mevcut kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için öncelikli pratik

bir çözüm olarak önerilebilir. Ayrıca, hububat tarımının artrılması uzun vadede insan beslenmesinde olmazsa olmaz olan ekmek fiyatının daha da ucuz olması itibariyle sosyal anlamda da insanlara katkısı olacaktır.

Araştırma alanında hububat tarımı yapılmasının temel amacı olarak burada bazı işletmlerin bitkisel üretim yanında süt sığırcılığı gibi hayvansal üretimle de uğraşmlarıdır. Son yıllardaki et fiyatlarındaki artışlar hayvancılık uğraşının kazançlı olmasına sebep olmuştur. Hayvancılıkta en önemli üretim maliyetini yem girdisi oluşturmaktadır. Çiftçiler hububat üretimi yaparak öncelikle hayvansal üretim maliyetini düşürmekte; aynı zamanda yem ihtiyacına fazla ihtiyaç olunan dönemlerde dışarıdan yem bulmada güçlüklerle karşılaşmamaktadır. Kısaca belirtmek gerekirse, hayvancılık sektörünün sürdürülebilir olması için hububat tarımının daha fazla yaygınlaşması gerekir. Bunun yanında, hayvancılık faaliyetlerinin bir bölümünün su kaynakları yeterli; doğal meraların olduğu yerlere kaydırılması üretim maliyetlerinin azaltılması açısından uygulanabilir bir çözüm olarak verilebilir.

İncelenen işletmlerde tarımı yapılan diğer bir bitki de mısır' dır. Mısır genellikle dane ve silajlık amaçlarla üretilmektedir. Söz konusu bitki şeker pancarı gibi yüksek su tüketimine sahip bit bitkidir. Araştırmanın yapıldığı işletmelerde mısır (%6.5) ve şeker pancarı (%3.4) tarımı az olarak görülse bile Konya geleninde söz konusu bitkilerin tarımı oldukça yaygındır. Bitki su tüketimlerinin yüksek olması; sürdürülebilir su kaynakları kullanımı açaısından söz konusu bitkilerin üretim alanlarının artırılması uygun bir öneri değildir. Şeker pancarı üretiminde Konya havzası çok önemli bir deneyime sahip olması ve sanayiye olumlu bir katma değer oluşturması açısında şeker panacarı tarımında mevcut üretimin korunması tavsiye edilebilir.

Çizelge 4. 2. Araştırmanın yürütüldüğü çiftçilerin bitki ekiliş oranları

İşletme No.	Arazi Varlığı (da)	Bitki Deseni. %							
					Mısır			Diğer	
		Havuç	Hububat	Ş.Pancarı	Dane	Silaj	Yonca	Sebzeler	Meyve
1	300	57	-	-	20	-	-	23	-
2	680	37	15	15	17	-	3	13	-
3	280	-	45	-	22	21	9	3	-
4	610	25	16	4	-	7	-	48	-
5	300	100	-	-	-	-	-	-	-
6	445	57	17	22	-	-	-	4	-
7	150	87	-	-	-	-	-	13	-
8	2500	80	-	-	-	-	-	20	-
9	75	76	-	13	-	-	-	11	-
10	20	-	-	-	-	-	-	100	-
11	80	63	-	-	-	-	-	37	-
12	250	100	-	-	-	-	-	-	-
13	200	85	-	-	15	-	-	-	-
14	250	100	-	-	-	-	-	-	-
15	250	100	-	-	-	-	-	-	-
16	500	80	20	-	-	-	-	-	-
17	212	100	-	-	-	-	-	-	-
18	2255	44	44	8	-	1	-	-	3
19	250	100	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	**9607**	**67.5**	**8.0**	**3.4**	**6.5**		**0.6**	**14.0**	**-**

Söz konusu araştırma alanı Türkiye' nin tahıl ambarı olarak bilinen Konya İline çok yakın bir konumdadır.

Mısır, şeker pancarı ve yonca gibi endüstri bitkiler su tüketimleri oldukça yüksektir. Bir sezonda 700-1000 mm civarında bitki su tüketimine sahiptirler. Çalışma alanı Konya il merkezi ile aynı özelliklere sahiptir ve genellikle yaz aylarında çok az bazen de hiç yağış düşmemektedir. Yüzey sulama suyu kaynakları yetersizliğinden dolayı yeraltı su kaynakları tarımsal sulamada ana su kaynaklarıdır. Dolayısıyla, sulanan tarım alanlarının kontrolsüz olarak büyümesine bir de ekonomik getirisinin fazla olmasından dolayı mısır, şeker pancarı ve havuç gibi su tüketimleri maksimum olan bitkilerin üretimde öncelikli olarak tercih edilmesinden dolayı yeraltı su kaynaklarından fazla su çekimi vardır.Mevcut tarım şekli yeraltı su seviyelerinde her yıl belirli miktarda düşmelere sebep olmaktadır.Su kaynaklarının akılcı kullanımı açsından, yörede sulanan alanların mevcut su miktarına göre düzenlenmesi ve bitki deseninin de kullanılabilir su miktarına göre şekillendirilmesi tavsiye edilebilir.

Kısaca özetlemek gerekirse, araştırma alanında sulama sezonunda sadece yeraltı su kaynakları sulamada kullanılmaktadır ve mevcut bitki deseni yöredeki su kaynaklarının miktarına göre değil de; bitkilerin getirisi yani çiftçilerin kazançları dikkate alınarak şekillenmektedir. Çiftçiler öncelikle su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı yerine net kazançlarını düşünürler. Dolayısıyla, sürdürülebilir bir sulama strateji için su tüketimi düşük

olan bitkilerin mevcut bitki desenine ilave edilmesi ve söz konusu bitkileri yetiştiren çiftçilerin de hükümet tarafından desteklenmesi tavsiye edilebilir.

4.4. Havuç Bitkisinde Ekim Özellikleri

Havuç bitkisinde ekim zamanı havuç çeşidi ve bölgelere göre değişme göstermektedir. Araştırma alanında tohum ekimi genellikle Mayıs ayının ilk haftasında gerçekleştirilir. Tohum ekim işleminde mibzer kullanılır. Yörede en yaygın üretimi yapılan havuç çeşitleri Maystro, Sofrano, Octavia, Nanduzo veya Nantes v.d' dir. Havuç tohumları sıra arası 15 cm; sıra üzeri 2 cm olacak şekilde; çiftçi tabiri ile 200-220 adet/m2 ekilir ve çıkış olarak 150-170 adet/m2 gerçekleşir.

Havuçta istenen verim ve kalitenin elde edilmesinde uygun gübreleme programı büyük önem taşımaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü havuç yetiştiriciliğinde gübrele programı; Taban Gübresi: 40-50 kg/da DAP; havuç bitkisi çıkıştan sonra 2 kulak yaprağa ulaştığında 4-8 kg/da ÜRE; havuç bitkisi çıkıştan 40 gün sonra üst gübresi olarak 25 kg/da NH4SO4; havuç bitkisi çıkıştan 80 gün sonra 10 kg/da CaSO4 uygulanmaktadır.

4.5. Sulama Sayısı, Aralığı, Enerji Maliyeti

Araştırma alanındaki çiftçiler Konya ovasının diğer kesimlerinde olduğu gibi uzun yıllar sulama tecrübesine sahiptir. Ayrıca, tarım teknolojileri konusunda ortaya çıkan pek çok yeniliklerin de ilk önce uygulamaya geçirildiği bölgelerden biri konumundadır.

Bitki su tüketimi yani evapotranspirasyonbitkinin cinsi ve büyüme safhası ile sıcaklık, rüzgar hızı, atmosfer nem miktarı ile rakım gibi coğrafik etkilere göre değişmektedir. Son yıllarda Konya kapalı havzasında bile yağışın mevsimsel dağılımındaki düzensizlikten dolayı ortaya çıkan bazı dönemdeki kuraklıktan tahıl grubu bitkilerin bile sulama yapılmadan yetiştirilmesi mümkün olmamaktadır. Araştırma alanında yapılan incelemelerden elde edilen veriler değerlendirildiğinde, araştırma alanında yetiştirilen bitkilerin başında havuç gelmektedir. Söz konusu bitkilerinin sulanmasında da sadece yağmurlama sulama yöntemi uygulanmaktadır.

Araştırma alanında yapılan anketler değerlendirildiğinde, havuç bitkisinde kullanılan yağmurlama başlıklarının tertibi lateral boru uzunluğuna bağlı olarak 10mx10m veya 12mx12m kare tertip şeklindedir. Yağmurlama sulama sisteminde lateral boruların üzerinde

bulunan yağmurlama başlıklarının debileri 0.8-1.0 t/ h ile 1.5-2.0 t/h arasında değişmektedir. Havuç bitkisi genel olarak 5 Mayıs ‘ da ekilir ve ilk hasat 5 Eylül tarihinde gerçekleşir.

Havuç tohumlarının çıkışının istenen şekilde gerçekleşmesi için tohum ekiminden sonra ilk 20-25 gün boyunca her gün 1.5-2 yağmurlama sulama yöntemi kullanılarak sulama yapılır. Çıkıştan sonra ise havuç bitkisinin arazi yüzeyini tam olarak örttüğü şartlarda sulama aralığı 7 gün civarındadır. Dolayısıyla havuçta çıkış sonrası dönemde toplam sulama sayısı 16-20 arasında değişmektedir. Durakta sulama süresi ise yukarıdaki başlık tertibi şartlarında düşük debili yani 0,8-1,0 t/h debi uygulayan başlık kullanımı durumunda 10 saat; 1.5-2.0 t/h başlık kullanımı durumunda ise 5-6 saat civarındadır. Araştırma alanında arazi incelemesi esnasında çiftçilerin zamanında sulama yapmanın havuç verimi ve kalitesi üzerinde son derece önemli olduğunu beyan ettikleri ve 7 gün sulama aralığında en yüksek havuç verim ve kalitesine ulaştıkları saptanmıştır.Arazide yapılan incelemeler ve çiftçilerden anket yoluyla elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde havuç bitkisinde toplam sulama sayısının 20 civarında olduğu belirlenmiştir. Kullanılan yağmurlama başlıklarının teknik özellikleri yani uygulanan işletme basınçlarındaki başlık debileri, başlıkların sulama süreleri ve mevsimlik sulama sayıları dikkate alındığında havuç bitkisine bir vejetasyon döneminde yaklaşık olarak 1500-2000 mm civarında sulama suyu uygulandığı tahmin edilmektedir. Dolayısıyla tahmin edilen bu değer Yavuz (2006) ile benzerlik arz etmektedir.

Diğer yandan, araştırma alanında havuç tarımında kullanılan bütün sulama sularının kaynağını derin kuyular oluşturmaktadır. Araştırma alanında yağmurlama sulama sistemi ile ortalama uygulanan su miktarı 1750 mm veya 17 500 m^3/ha dır.

Söz konusu bu derin kuyulardan sulama suyunun yağmurlama sulama sistemine iletiminde ve oradan da bitkilere püskürtülmesinde elektrik motoru ile tahrik edilen düşey milli veya dalgıç pompalar kullanılmaktadır.

Genel olarak araştırma alanında çiftçilerin kullandıkları sudan ziyade en fazla maliyet unsurunu suyun sisteme alınması ve bitkilere uygulanması esnasında kullanılan enerji oluşturmaktadır.

Elektrik motoru ile tahrik edilen düşey milli pompa kullanımı durumunda elektrik tüketimi 33.87 kwh/h, uygulanan su miktarı 110.91 m^3/h ve birim uygulanan su miktarına karşılık elektrik tüketimi ise 0.305 kwh/m^3 ve mevsimlik tüketilen elektrik enerjisi miktarı yaklaşık olarak 5338 kwh/ha (17500x0.305) olacaktır.Araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılı için elektrik fiyatı 0.314 TL/kwh olduğu göz önüne alınırsa elektrik maliyeti 1676 TL/ha; dalgıç pompa kullanılarak sulamanın yapıldığı durumlarda ise tüketilen elektrik miktarı 5478 kwh/ha (17500x0.313) ve buradan da elektrik maliyeti yaklaşık olarak 1720 TL/ha olacaktır. Buradan

ortalama elektrik maliyetinin yaklaşık olarak 1700 TL/ha veya 170 TL/da olduğunu söylemek mümkündür.

Örnek olması açısından çalışma bölgemizde 5 nolu işletme havuç yetiştiriciliğinin yapıldığı alan 300 da (30 ha) ve 8 nolu işletme ise 2000 da (200 ha) dır. Buradan 5 ve 8 nolu işletmelerin yağmurlama sulama sistemi kullanımı durumunda sezonluk elektrik enerji maliyetleri sırasıyla 34 000 TL ve 51 000 TL dir. Bu değer belki de havuç üretim maliyetleri içerinde en yüksek girdidir.

Bu araştırmada ortaya çıkan en önemli sonucun çiftçilerin düşük debili yağmurlama başlığı kullanımını her geçen gün daha fazla tercih ettiklerinin belirlenmesidir. Çiftçilerin havuç üretimi yaptığı arazinin tamamına sabit yağmurlama sulama sistemi döşediği gözlemlenmiştir. Sabit sistem kullanmalarındaki asıl amaç taşınabilir sistemlerde bir durakta sulama tamamlandıktan sonra söz konusu boruların başka bir yerin sulanması için taşınması esnasında arazi yüzeyinin ıslak olması ve boruların taşınması esnasında bazı bitkilerin arazide sulama yapan kişilerin çiğnemesi sonucunda zarar görmesi yani yoğun bir işçilik gerektirmesidir. Hatta sulamaya ihtiyacın oldukça yoğun olduğu dönemlerde işçi bulma konusunda yaşanan güçlükler de buna dahil edilebilir. Bunlara ilaveten bölgede sulama işçiliğinin oldukça maliyetli olması da etkilidir. Dolayısıyla, çiftçiler sabit yağmurlama sulama sistemi kullanarak işçilik masraflarından önemli oranda tasarruf sağlayabilir. Havuç diğer bitkilerin tersine hasattan hemen önce bile toprağa bir miktar sulama suyu verilir ki pazarlanabilir formatta havuç hasadı gerçekleşsin. Sulama suyu verilmezse hasat esnasında havuçta bol miktarda kırılmalar meydana gelir ki söz konusu kırılmış havuçlar pazar değeri taşımaz.

Sulama aralığına sadece iklim koşulları etki etmez;ayrıca sulama suyunun miktarı da etki eder. Yöredeki çiftçiler sulama suyu kaynağı olarak tarım arazileri içerisinde bulunan derin kuyudan yararlanmaktadır. Çiftçilerin arazilerinde söz konusu kuyuları açmalarındaki asıl sebep ihtiyaç duydukları dönemlerde yüzey su kaynaklarının yetersiz veya bazen de hiç bulunmamasıdır. Dolayısıyla, araştırma alanında bulunan çiftçilerin halihazırda sulama suyu varlığı ile henüz ciddi bir sorunları yoktur.

4.6. Kök Verimi

Havuç bitkisinde verim kullanılan tohum çeşidine, toprak özelliklerine, gübreleme programına, yapılan kültürel işlem kalitesine, sulama yöntemi ve sulama programı ile iklimsel faktörlere bağlıdır. Araştırma alanında çeşit özelliklerine bağlı olarak havuçta kök verimi 60-

100 t/ha arasında bulunmuştur.Uygulanan sulama suyu miktarı ve sulama tekniğine bağlı olarak Quezada ve ark. (2011) havuçta kök verimini 67 – 104 t/ha; Dysko ve Kanizewski (2007) ise 48-104 t/ha arasında bulmuşlardır. Imtiyaz ve ark. (2000) yarı-kurak iklime sahip Botswana' da Boro araştırma alanında kumlu toprak şartlarında, FKS' sı 132 mm/m, 1997 ve 1998 yıllarında yapmış oldukları tarla denemelerinde sulama seviyeleri olarak A tipi buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarının %20, %40, %60, %80 ve %100' ü kadar sulama suyu uygulamalarının havuç bitlisinin pazarlanabilir kök verimi ve su kullanım randımanı ,WUE, üzerine etkisini araştırmışlardır. Her iki yılda da en yüksek pazarlanabilir kök verimini sırasıyla yaklaşık 31 t/ha ve 35 t/ha ile buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarın %80' i kadar sulama suyu uygulamasından elde etmişlerdir. WUE değerini ise en yüksek 1997 yılında 11.4 kg/m^3 ve 1998 yılında 13.4 kg/m^3 ile buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarın %20' i kadar sulama suyu uygulamasından elde etmişlerdir. Yüksek ve kaliteli bir kök verimi için buharlaşma havuzundan ölçülen su miktarın %80' i kadar sulama suyu uygulamasını tavsiye etmişlerdir.

Bu araştırmadan elde edilen kök verimi değerleri Quezada ve ark. (2011) ile uyum içerisindedir. Imtiyaz ve ark. (2000) ' nın bulgularından oldukça daha yüksek, 2 katı kadar, bulunmuştur. Bunun sebepleri olarak, birincisi bizim araştırmayı yürüttüğümüz alanda kullanılan havuç tohumlarının daha yüksek verim özelliğine sahip olması; ikincisi bizim araştırma alanımızın ekolojik özelliklerinin söz konusu havuç çeşitleri için oldukça uygun olması, ve üçüncüsü bizim araştırmayı yaptığımız yerdeki çiftçilerin tarımsal uygulamalarda sadece havuç yetiştiriciliği değil pek çok tarımsal faaliyetlerde oldukça yüksek bilgi, deneyim ve modern sulama tekniği yönetme özelliklerine sahip olmaları gösterilebilir.

4.7. Kullanılan Sulama Sistemlerinin Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü bölgede yağmurlama sulama tekniği en fazla kullanılan sulama yöntemidir. Yağmurlama sulamanın tercihinde temel sebep olarak havuç bitkisinin sulamasına oldukça uygun bir sulama tekniği olması gösterilebilir. Yörede kullanılan yağmurlama sulama sistemleri genellikle sabit sistemlerdir. Yukarıda da değinildiği gibi bir durakta daha fazla alan sulaması için son zamanlarda debisi 0.8-1.2 m^3/h debili başlıkların kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır.



Şekil 4. 1. Yağmurlama sulama uygulaması.

Araştırma alanında kullanılan bazı yağmurlama sulama sistemlerinin özellikleri Çizelge 4. 3' de verilmiştir.

Çizelge 4.3. İncelenen işletmelerde kullanılan bazı yağmurlama sulama sistemlerinin özellikleri

İşletme No.	Ana Boru		Lateral Boru		Başlık Tertibi
	Çap (mm)	Uzunluk (m)	Çap (mm)	Uzunluk (m)	(mxm)
1	125	480	75	**360**	(12x12)
2	125	265	75	250	(12x12)
3	125	450	75	150	(12x12)
4	125	296	75	240	(12x12)
5	125	125	75	240	(12x12)
6	125	**100**	75	204	(12x12)
7	125	300	75	210	(12x12)
8	**160**	350	75	150	(12x12)
9	125	125	75	240	(12x12)
10	125	470	75	270	(12x12)
11	125	313	75	200	(12x12)
12	125	**555**	75	**150**	(12x12)

Arazi incelemelerinde yapılan ölçümler neticesinde havuç sulamasında uygulanan yağmurlama sulama sisteminin çoğunluğunda bir işletme hariç ana boru çaplarının 125 mm olduğu saptanmıştır. Söz konusu sistemlerde kullanılan ana boru uzunlukları ise 100 m ile 555 m arasındadır. Diğer yandan lateral boru çapının bütün yağmurlama sulama sistemlerinde 75 mm olduğu ve uzunluklarının da 150 m ile 360 m arasında değiştiği tespit edilmiştir. Boru

çaplarının seçiminde bitkilere uygulanacak sulama suyunun miktarı önemli bir kriterdir. Borular sulamada kullanılan sulama suyu kaynağının konumu ve arazinin geometrik şekline göre planlanır.

Yağmurlama sulamada suyun bitkilere homojen uygulanmasında en önemli faktörlerden bir tanesi de sistem başlık tertibidir. Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerin tamamında başlık tertibi (12x12) m kare tertip şeklindedir. Yapılan arazi incelemelerine göre söz konusu başlık tertibi istenen miktarda yağmurlama başlığının çalıştırılması durumunda bitkilere homojen su uyguladığı gözlenmiştir. Dolayısıyla, havuç sulamasında yağmurlama sulamada sistem tertibinde öncelikle yağmurlama başlığı üreten firmanın önerdiği başlık tertibinin göz önünde bulundurulması gerekir. Eğer sistemde su uygulanması esnasında çok bariz problemlerle karşılaşılırsa başlıklarda basınç ölçümü yapılması önerilebilir. Eğer basınç çok düşük ise ya kullanılan pompa sistemi gözden geçirilmeli veya aynı anda çalıştırılan yağmurlama başlığı sayısı azaltılabilir. Firmanın vermiş olduğu başlık tertibinde suyun istenen püskürtme mesafesine ulaştığı uygulama doğru uygulamadır. Bunu sağlayan basınç ve yağmurlama başlığı sayısı da doğru bir seçimdir.

4.8.Yağmurlama Sulamada Basınç Ölçümleri

Yağmurlama sulamada istenen miktarda sulama suyunun uygulanması sulama sisteminin doğru bir şekilde planlanması ve araziye uygulanması ile mümkündür. Doğru bir şekilde tasarımı yapılmış ve arazide işletilen bir yağmurlama sulama sisteminde lateral başında ve sonundaki yağmurlama başlıklarının uyguladıkları su miktarları arasında fazla bir değişim olmaz.

Bir yağmurlama başlığının istenen miktarda sulama suyu uygulaması başlığın firma tarafından tavsiye edilen basınçta çalıştırılması ile belirlenebilir. Sistem üzerinde gereğinden fazla veya az yağmurlama başlığı çalıştırılması arazide sulama suyunun homojen dağılımını olumsuz yönde etkiler. Gereğinden az başlık kullanımı durumunda yağmurlama başlığı çıkış basıncı yüksek olur ve bu şartlarda su atmosfere sis şeklinde püskürür ve suyun toprağa gireceği damladan küçük olmasından dolayı bitkiler bu uygulanan sudan yararlanamazlar. Basıncın gereğinden düşük olması durumunda ise su istenen uzaklığa püskürtülemez. Bitkilerin bazıları aşırı su alırken bazıları da uygulanan sulama suyundan hiç faydalanamazlar. Buradan anlaşılan şudur ki lateral üzerinde başlık sayısı firma katalog değerinde verilen basınç değişimi %10' u geçmeyecek kadar başlık sayısı olmalıdır.

Genel olarak yağmurlama sulamada ideal basınç çift memeli tarla başlıklarında 2 atm. civarındadır. Arazide genel olarak başlık tertibi 10 mx 10m' veya 12 mx 12 m (Başlık aralığı 12 m; lateral aralığı 12 m) dir.

Bu araştırmada arazide manometre ile ölçülen basınçlar yağmurlama başlığının tek memeli veya çift memeli olması ve başlık özelliklerine göre değişmektedir. Araştırma alanındadiğer işletmeleri de temsil etmesinden dolayı 10 farklı işletmede üç farklı noktada ölçülen basınç değerleri Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4 İşletmelerde yağmurlama başlıklarında ölçülen basınçlar

İşletme No	Meme Özelliği	Su Kaynağının Bulunduğu Yere Göre Basınç (kg/cm^2)			
		Lateral Başı	Lateral Ortası	Lateral Sonu	Ortalama
1	Tek Memeli	3.10	3.10	3.0	3.07
2	Tek Memeli	5.8	5.5	5.3	5.53
3	Çift Memeli	1.90	1.90	1.80	1.87
4	Çift Memeli	1.90	1.90	1.80	1.87
5	Çift Memeli	1.75	1.70	1.70	1.72
6	Çift Memeli	1.95	1.90	1.80	1.88
7	Çift Memeli	1.75	1.75	1.60	1.70
8	Çift Memeli	1.80	1.75	1.70	1.75
9	Çift Memeli	2.5	2.5	2.4	2.46
10	Çift Memeli	2.6	2.5	2.4	2.5

Genel olarak başlık basıncı su kaynağından uzaklaştıkça sürtünmeden yani hız azalmasından dolayı basınç miktarında bir miktar azalma olmaktadır. Ayrıca, basınç azalmasında yani sistemde yük kayıplarının artmasında boru uzunluğunun gereğinden fazla uzun olarak araziye döşenmesi önemli rol oynamaktadır. Çizelge 4.4' de görüldüğü gibi başlıkta ölçülen basınç değeri tek veya çift memeli başlık kullanımı ve seçilen başlığın teknik özellikleri ile yakından ilgilidir.

Arazide yapılan basınç ölçümlerinde ortalama basınç değeri tek memeli başlıklarda yaklaşık olarak 3-5; çift memeli başlıklarda ise 1.70-2.5 atmosfer arasında belirlenmiştir. Söz konusu başlıkların basınç ölçümü esnasında görüldüğü gibi mevcut uygulanan bu işletme basınçlarında istenen mesafeye sulama suyunu püskürttükleri gözlemlenmiştir. Buradan şu sonuca ulaşmak mümkündür; araştırma alanında bulunana çiftçilerin sulama sistemlerini doğru bir şekilde yönettikleri söylenebilir. Buradaki başarının asıl sebebi olarak yöredeki çiftçilerin yağmurlama sulama tekniği kullanımı konusunda son derece yüksek bir sulama deneyimi geçmişine sahip olmaları gösterilebilir. Bu havza Türkiye' de bulunan toplam yağmurlama sulama sisteminin yaklaşık %25' ine sahiptir. Yağmurlama sulama sistemi ile ilgili tüm yeniliklerin ilk önce araziye uygulandığı örnek bir bölgedir.

4.9.Tarımsal Sulamada Karşılaşılan Temel Sorunlar ve Çözümleri

Havuç yetiştiriciliğinde ekim öncesi ve ekim esnasında, ekimden sonra tohum çıkışının tamamlanmasına kadar günlük yapılan yağmurlama sulamalar, çapalama, gübreleme, sulama sezonu boyunca yapılan sulamalar, hasat ve paketleme gibi faaliyetlerde işçilik gerekmektedir. Kısaca söylemek gerekirse özellikle havuç üretimi çok sabır ve yoğun bir işgücü gerektiren tarımsal faaliyettir. Bunlar içerisinde en fazla yoğun işçilik sulama, hasat ve paketleme işlemlerinde gerçekleşmektedir. Araştırma alanında bulunana çiftçiler sulama sezonunda kanalarda su bulunmaması dolayısıyla sulama suyunu derin kuyulardan temin etmek zorundadırlar. Bu da yüzey sulama suyu kullanımına göre enerji maliyetlerini oldukça yükselten bir durumdur.

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 havuç yetiştiriciliğinde daha az iş gücü gerektiren modern sulama tekniklerinden birisi olan yağmurlama sulama yöntemini ve özellikle de sabit yağmurlama sistemlerini uygulamaktadırlar.

Buradan, havuç tarımında da en yüksek maliyetin sulamadakullanılan enerji maliyetleri olduğu açıktır. Yapılan anketlerde tüm çiftçiler sulama işçiliği ve özellikle de sulamada kullanılan enerji maliyetlerinin çok yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bereket versin ki, araştırma alanında sulama amaçlı kullanılan bütün derin kuyulardan sulama suyu çekiminde elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Burada çiftçilerin elektrik enerjisini kullanmalarında asıl amaç elektrik enerjisinin diğer dizel yakıt kullanımına göre çok daha düşük maliyetli olması ve elektrik enerjisinin yağmurlama sulama sistemine düzenli ve homojen basınç uygulaması yani bitkilere daha homojen sulama suyu uygulamasına imkan sağlamasıdır. Burada yine de en fazla havuç üretim maliyetlerinden birinin elektrik enerji maliyeti olduğu söylenebilir.Kısaca söylemek gerekirse yeraltı suyunun çekiminde elektrik enerji kullanımı hem ekonomik ve hem de çevre dostu bir uygulamadır.

Çiftçilerin elektrik enerjisi maliyeti yaklaşık 400 TL/da civarındadır. Buradan örneğin araştırma yapılan işletmelerden 10 tanesinde çiftçilerin ödediği elektrik ve sulama maliyetleri olan 350 TL/ da civarındadır. Bunlara ilave olarak çiftçiler kullandıkları sulama suyu için de 12 TL/ da ücret ödemektedirler. Ancak söz konusu su ücretinin elektrik enerjisi ve sulama

işçiliği maliyetleri yanında çok düşük olduğu belirlenmiştir. Buradan da açıkça görüldüğü gibi havuçta en fazla üretim maliyetini sulamada kullanılan enerji oluşturmaktadır.

Ayrıca, arazide yapılan yüz yüze ankete katılan 19 çiftçinin tamamı sulama maliyetlerini çok yüksek bulduklarını beyan etmişlerdir. Dolayısıyla, çiftçilere özellikle elektrik enerjisi ücretleri konusunda destek verilmesi gerekir.

Bah ve Acar (2017) Konya ili Çumra ilçesi çevresinde hububat, şeker pancarı, mısır, yonca, kuru fasulye, ayçiçeği türü tarla bitkilerinin yetiştiricilik yapıldığı alanlarda tarımsal sulamada karşılaşılan temel sorunları araştırmak için yapmış oldukları çalışmada çiftçilerin çoğunluğunun sulama maliyetlerini yüksek bulduğunu tespit etmişlerdir. Bu mevcut araştırmadan elde edilen bulgular söz konusu araştırmacılar ile benzerlik göstermektedir. Bunun temel sebebi olarak bu çalışmanın yürütüldüğü yerin Çumra sınırlarına çok yakın olması ve yaklaşık aynı iklim özelliklerine sahip olması gösterilebilir.

Tarımsal sulama konusunda karşılaşılan sorunlardan biri de çiftçilere sulama konusunda herhangi bir pratiğe yönelik eğitim ve uygulama faaliyetleri yapılmamasıdır. Dolayısıyla, çiftçilerin sulama uygulamalarını genel olarak geçmişteki deneyimlerine göre yaptıkları tespit edilmiştir. Burada önemli bir nokta ise araştırma alanındaki çiftçilerin Konya kapalı havzasının diğer bölümlerinde çiftçilik yapan çiftçiler gibi Konya-Kaşınhanı çiftçileri de tarımsal sulama konusunda oldukça kaliteli bir deneyime sahip oldukları görülmüştür. Buna örnek olarak araştırma alanında basınçlı sulama tekniklerinin oldukça yaygın olarak uygulanması ve söz konusu sulama teknikleri ile ilgili tüm işletme özelliklerine sahip olmaları gösterilebilir. Bu bağlamda çiftçilere sulama zamanına nasıl karar veriyorsunuz sorusuna 19 çiftçinin tamamı bitkinin yetişme dönemlerini, bitki görünümlerini, hava sıcaklığını ve en önemlisi olarak geçmiş yıllardaki tecrübelerini referans aldıklarını söylemişlerdir.

Sonuç olarak çiftçilerin tarımsal sulama konusundaki tecrübe ve sulama uygulamalarındaki başarılarının hem Türkiye ve hem de dünya ortalamasından yüksek olduğu söylenebilir.

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 yeni politikalar geliştirmesi önerilebilir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Diğer bütün faaliyet alanlarında olduğu gibi tarımsal üretimde de hem verim ve hem de kaliteyi etkileyen en önemli unsurlarınçiftçilerin eğitim seviyesi ve tarımsal faaliyetler konusundaki deneyimler olduğu söylenebilir. Çalışma alanındaki çiftçilerin büyük çoğunluğu ilkokul ve ortaokul mezunudur. Eğitim seviyesi arttıkça modern anlamda tarım teknikleri daha yaygın uygulanacağından hem su kaynakları daha akılcı kullanılacak ve hem de çiftçi geliri artacaktır.

Tarım tek başına dünya genelinde tatlı su kaynaklarının en fazla kullanıldığı sektör konumundadır. Bu oran Konya kapalı havzasında dünya ortalaması olan %70' den daha fazladır. Buradan tatlı su kaynaklarının en etkin kullanılması gereken sektörün başında tarım gelmektedir.

Konya ili Kaşınhanı yöresi Türkiye' de havuç üretiminin yaklaşık %65' lik kısmını gerçekleştirmektedir. Havuç bölgenin iklim özellikleri gereği sulama yapılmadan yetiştirilmesi mümkün değildir. Havuç yetiştiriciliğinde üretim maliyetleri oldukça yüksektir. Bu maliyetlerin yükselmesinde en fazla etkili unsurlar elektrik enerjisi, sulama ve paketleme işçilikleridir. Araştırma alanında istenen miktar ve kalitede havuç üretimi her şeyden önce kullanılan sulama tekniğine ve uygun sulama programına bağlıdır. Dolayısıyla, yörede çiftçiler modern sulama tekniği olan yağmurlama sulama tekniğini kullanmaktadırlar. Buradan devletimizin insan sağlığı açısından bu kadar önemli olan havuç üretiminin sürdürülebilir olması için özellikle kullanılan elektrik enerjisine destek vermeleri tavsiye edilir. Araştırmada, çiftçilerin havuç' un pazar değerinin 2017 yılı üretim sezonu sonunda 0.45 TL/kg yani çok düşük olduğunu; havuç yetiştiriciliğinden hiç gelir elde etmedikleri ve havuç üretiminin de bu şartlarda sürdürülebilir olmayacağını bildirmişlerdir.

Diğer yandan, özellikle hububat tarımı yapan çiftçiler bu işi 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 tavsiye edilebilir.

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

Genel olarak değerlendirildiğinde, Konya kapalı havzası bulunduğu coğrafya gereği tarımda suyun akılcı kullanılması gereken bölgelerin başında gelmektedir. Türkiye tarım alanları açısından oldukça büyük potansiyele sahip olmasına rağmen su kaynakları açısından fakirdir. Su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için bitki deseninin mevcut su kaynağına göre yeniden planlanması tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

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.

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

Allaire-Leung, S. E., Wu, L., Mitchell, J. P. ve Sanden, B. L., 2001, Nitrate leaching and soil nitrate content as affected by irrigation uniformity in a carrot field. Agricultural Water Management, 48: 37-50.

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. ve Smith, M., 1998, Crop evapotranspiration- guidelines for computing crop water requirements- FAO Irrigation and Drainage Paper, 56, FAO Corporate document repository. FAO- Food and agricılture organization of the united nations, Rome, Italy.

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

Anonymous, 2000, Basic of Vegetable Irrigation. Alabama Cooperative Extension System, ANR-1169, 6 ps.

Bah, A. ve Acar, B., 2017, Analysis of water use in irrigation for Konya-Çumra province of Turkey. World Journal of Innovative Research, 2 (1): 14-17.

Baysal, A., 1995, Havucun beslenmedeki önemi. Standart ve Ekonomik Teknik Dergi, 55-58.

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

de Carvalho, D. F., de Oliveria, D. H., Felix, L. F., Guerra, J. G. M. ve Sahador, C. A., 2016, Yield, water use efficiency, and yield response factor in carrot crop under different irrigation depths. Ciencia Rural, Santa Maria, 46 (7): 1145-1150.

de Lima Junior, J. A., Pereira, G. M., Geisenhoff, L. O., de Silva, W. G., de Melo Souza, R. O. D. ve Boas, R. C. V., 2014, Economic viability of a drip irrigation system on carrot crop. Rev. Ceinc. Agrar, 57 (1): 15-21.

De Pascale, S., Costa, L., Vallone, S., Barbieri, G. ve Maggio, A., 2011, Increasing water use efficiency in vegetable crop production: From plant to irrigation systems efficiency, Hortechnology, 21(3): 301-308.

Dehkordi, D. K., 2014, Evaluation of uniformity coefficient of water distribution in sprinkler irrigation under different conditions. Advances in Environmental Biology, 8(13): 781-786.

Dysko, J. ve Kanizewski, S., 2007, Effect of drip irrigation, N-fertigation and cultivation methods on the yield and quality of carrot. Vegetable Crops Bulletin, 67: 25-33.

Hamma, I. L., İbrahim, U. ve Haruna, M., 2012, The growth and yield of carrot (Daucus carota L.) in Samura, Kaduna State, Nigeria. Nigerian Journal of Agriculture, Food and Environment, 8 (1): 59-62.

Imtiyaz, M., Mgadla, N., Manase, S., Chendo, K. ve Mothobi, E., 2000, Yield and economic return of vegetable crops under variable irrigation. Irrig Sci, 19: 87-93.

Kay, M., 1988, Sprinkler Irrigation Equipment and Practice.

Keller, J. ve Bliesner, R. D., 1990, Sprinkle and Trickle Irrigation, Van Nostrand Reinhold, New York.

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

Lada, R. ve Stiles, A., 2004, Water Requirement and Irrigation Management for Optimizing Carrot Yield and Quality. Fact Sheet. Processing Carrot Research Program Fact Sheet. Nova Scotia Agricultural College, 50 Pictou Road, Truro, Nova Scotia Canada B2N 5E3. PCRP Publication 2004-03, January-2004.

Little, G. E., Hills, D. J. ve Hanson, B. R., 1993, Uniformity in pressurized irrigation systems depens on design, weather and installation. California Agriculture, 47: 18-21.

Ludong, D. P. M., 2008, Effect of irrigation rate on the growth, yield, nutritive value, and water use efficiency of Carrot (Daucus carota) and Brocoli (Brasiola oleracea). Muesk Institute of Agriculture, Faculty of Science and Engineering, MSc Thesis, Curtin University of Technology, 111 s.

Munro, D. B. ve Small, E., 1997, Vegetables of Canada. National Research Council, Ottowa, Ontorio.

Quezada, C., Filcher, S., Campos, J. ve Ardiles, D., 2011, Water requirements and water use effieicncy of carrot under drip irrigation in Haploxerand soil. J. Soil Sci. Plant Nutr., 11 (1): 16-28.

Rockström, J., 2003, Rewsilence Bilding and Water Diment Management for Drouth Mitigation. Physics and Chemistry of the Erath.v. 28: 869-877.

Rubatzky, V. E., Quiros, C. F. ve Simon, P. W., 1999, Carrots and brelated vegetable umblifera. CAB Publishing Company, 294 s.

Seidazimova, D., Aitbayey, T., Hufnagel, L., Kampitova, G. ve Rakhymzhanov, B., 2016, Prospects for using sprinkler irrigation for carrot (Daucus carota L.) in the foothills of South-east Kazakhstan. Biosciences Biotechnology Research Asia, 13 (2): 653-659.

Shahnazari, A., Liu, F., Anderson, M., Jacobsen, S. ve Jensen, C., 2007, Effect of partialroot-zonedrying on yield, tuber size andwateruseefficiency in potatounderfieldconditions. FieldCropsResearch, 100:117-124.

Topak, R., 1996, Konya-Çumra Ovasındaki Yağmurlama Sulamalarında Uygulama Sorunları. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.

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., 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.

Wallach, R., 1990, Soil water distribution in a nonuniformly irrigated field with root extraction. J. Haydrol. 119: 137-150.

Yavuz, D., 2006, Yağmurlama Sulamanın Enerji Gereksinimi. Master Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, 49 s.

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.

Yavuz, N., Seymen, M., Yavuz, D., Acar, B. ve Türkmen, Ö., 2017, Defficit irrigation affect on yield performance of pumpkin in semi-arid Middle Anatolian region of Turkey. International Journal of Agriculture and Economic Develoment, 5 (2): 1-10.

Yıldırım, O. ve Korukçu, A., 1999, Design of drip irrigation systems. Lecture Notes. Department of Farm Buildings and Irrigation, Faculty of Agriculture, University of Ankara, 272, pp.

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.

Ziaul Haque, A. F. M., Sayedul Haque, M. ve Naher, N., 2014, Effect of nitrogen fertilizer to increase the yield of carrot (Daucus carota L.). National University of Science, 1 (2): 105-110.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

AdıSoyadı: Omid Ahmed Jalal Jalal

Uyruğu: Irak

DoğumYeri veTarihi: Kerkük, 12.12.1990

Telefon: 5538340800

E-mail: umit90can@gmail.com

EĞİTİM

DereceAdı, İlçe, İl BitirmeYılı

Lise: Kerkük Erkek Lisesi / 2010

Üniversite: Kerkük Üniversitesi Ziraat Fakültesi / 2014

Yüksek Lisans: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü /2018

YABANCI DİLLER

Arapça

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

J.J., OM ve Acar, B. 2018. Water use in sprinkler-irrigatedcarrotplant in semi-arid Konya-Kasınhanıprovince of Turkey. WorldJournal of InnovativeResearch, WJIR, 4 (2): 1-4.

Ek-1

Çiftçinin Ad Soyad ……. Telefon …….Tarih……

1. Eğtım düzey ilkokul lise lisans

2. Çifçilik deneyimi (yıl).....

3. Toplam üretim alanı (da) .....

4. Bitkisel üretimi (da) yonca.....hububat.....ş.pancar.....mısır.....havuç.....meyve.....sebze.....

5. Sulama suyu kaynağı.....

6. Havuç çeşidi ..... Dikim aralığı..... Ortalama verim (ton/da).....

7. Kullanılan sulama tekniği.....

8. Sulama aralığı (gün).....

9. Sulama sayısı (adet/sezon).....

10. Sulamada karşılaşılan en yaygın problemler.....

A.

B.

C.

11. Sulama ücreti .....

12. Sulamada kullandığınız enerji maliyeti (TL/sezon).....

13. Üretilen havuç kimlere satılır .....

14. Dekara elde edilen gelir TL.....

15. Kullandığınız gübreleme programı nedir .....

A.

B.

C.

16. Ortalama havuç üretim maliyeti. TL/da.....

17. Taprak özellikleri.....

18. Sulama uygulamaları neye göre yapılıyor.....

A.

B.

C.

19. Havuçta en fazla işçilik hangi aşamadadır.....

20. Dışarıdan işçi çalıştırıyor musunuz.....

21. Kullanılan sulama sisteminin özellikeri.....

22. Kullanılan yağmurlama başlık özellikleri .....

23. Diğer eklemek istediğiniz hususlar .....