

**KÜÇÜK ÖLÇEKLİ TARIM İŞLETMELERİNDE SULAMA  
GELİŞTİRME POTANSİYELİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ:  
KONOBO-LİBERYA ÖRNEĞİ**

**Jacqueline Nyenedio HARRIS**



T.C

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KÜÇÜK ÖLÇEKLİ TARIM İŞLETMELERİNDE SULAMA GELİŞTİRME  
POTANSİYELİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ:  
KONOBO-LİBERYA ÖRNEĞİ**

**Jacqueline Nyenedio HARRIS**

Doç. Dr. Hakan BÜYÜKCANGAZ

(DANIŞMAN)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA - 2018

**Her hakkı saklıdır**

## TEZ ONAYI

Jacqueline Nyenedio HARRIS tarafından hazırlanan “küçük ölçekli tarım işletmelerinde sulama geliştirme potansiyeli ve sürdürülebilirliği: Konobo-Liberya Örneği” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Arazi ve Su kaynakları Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. Hakan Büyükcangaz

**Başkan:** Doç. Dr. Hakan Büyükcangaz  
Uludağ Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

**Üye :** Doç. Dr. Sultan KIYMAZ  
Ahi Evran Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

**Üye:** Doç. Dr. Hayrettin KUŞÇU  
Uludağ Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Ali BAYRAM**

**Enstitü Müdürü**

**24/01/2018**

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**24/01/2018**

**Jacqueline N. HARRIS**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KÜÇÜK ÖLÇEKLİ TARIM İŞLETMELERİNDE SULAMA GELİŞTİRME POTANSİYELİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ: KONOBO-LİBERYA ÖRNEĞİ

**JACQUELINE NYENEDIO HARRIS**

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

**DANIŞMAN:** Doç. Dr. Hakan BÜYÜKCANGAZ

Kırsal alanda gıda güvenliğini sağlamak için sulama ile tarımda verimi arttırmak ve sürekli kılabilmek esastır. Bu çalışma, Liberya'da küçük ölçekli tarım işletmelerinde sulama gelişimini ve bitkisel üretimi doğrudan etkileyen etmenleri incelemektedir. Çalışmada, sektör konusunda bilgi sahibi olan veya sektörden anahtar kişilerle yapılan görüşmeler ve odak grup tartışmalarından elde edilen birincil kaynaklar kullanılmıştır. Çalışma için; Liberya'nın Grand Gedeh iline bağlı, Konobo yerleşkesindeki sulama kullanıcısı olan ve olmayan çiftçiler seçilmiştir. Bu yerleşkeden (90) çiftçi örnek olarak alınmıştır. Verileri analiz etmek için; tanımlayıcı ve ekonometrik analiz yapabilen STATA 14 paket programı kullanılmıştır. Çiftçilerin bakış açılarını ölçebilmek için SPSS 25 istatistik paket programındaki test uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen sosyoekonomik sonuçlar; cinsiyet, aile büyüklüğü, ikamet yılı, sulama teknolojisine erişim ve sulama deneyiminin sulama gelişimi için önemli etmenler olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma aynı zamanda, araştırmaya konu olan alanda önemli bir sulama potansiyelinin olduğunu, küçük ölçekli sulama uygulamalarının olduğunu, ancak bunların yetersiz düzeyde kaldığını da gözler önüne sermiştir. Bununla birlikte, çiftçiler sulama sistemlerinin bakımı konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmadıkları için, sulama sistemlerinin sürdürülebilirliği risk altındadır. Bu durum sulama sistemlerinin terkedilmesine yol açmıştır. Tobit regresyon analizinden gelen tanımlayıcı, istatistiklerin sonuçlarına göre, çiftçinin cinsiyeti, sulama teknolojisine erişimi ve tarımsal faaliyetlerdeki deneyimi, sulama gelişimi için önemli etmenlerdir. Bu bölgedeki çiftçiler aynı zamanda destek gruplarından yoksun olduklarından, yeterli bilgiye erişim konusunda da sorunlar yaşamaktadır.

**Anahtar Kelimeler;** Sulama, küçük ölçekli tarım işletmesi, sürdürülebilirlik, Liberya

**2018, viii + 65 sayfa**

## **ABSTRACT**

### **POTENTIAL AND SUSTAINABILITY OF IRRIGATION DEVELOPMENT AMONG SMALL-SCALE AGRICULTURAL FARMS: KONOBO-LIBERIA CASE STUDY**

**JACQUELINE NYENEDIO HARRIS**

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biosystems Engineering

**Supervisor:** Assoc. Prof. Dr. Hakan BÜYÜKCANGAZ

The development and sustenance of agriculture productivity through irrigation is essential for addressing food insecurities in rural communities. The study evaluates the potential and sustainability of small-scale irrigation development among farmers. The specific objectives of the study are to analyze factors that influence small-scale irrigation development, perception and challenges faced by farmers in developing and sustaining irrigation development in the area factors that affect production and the current state of production in Konobo District (Ziah and Tuglor farming groups), Grand Gedeh County, Liberia. The study used primary data that was collected through interview and focus group discussions among key informants. Irrigation users and non-users from Konobo District in Grand Gedeh, Liberia were selected. Ninety (90) farmers from the two towns were used as sample size. Both descriptive and econometric data analysis from STATA 14 was used to measure the outcome. The mean for the variable was measured using Independent Sample T-test in SPSS 25. The results revealed that sex, size of the family, years of residence, access to irrigation technology and irrigation experience were important aspect for irrigation development. The study also revealed that there is irrigation potential in the study area and that small-scale irrigation is taking place but on an insignificant level. Also, the sustainability aspect of the irrigation systems were lacking because farmers did not have the technical knowledge about repairing those systems. This led to abandonment of the irrigation systems. The result of the descriptive statistics from the Tobit regression analysis revealed that sex of the farmer, access to irrigation technology and farming experience is a significant factor for irrigation development.

**KEYWORDS;** Irrigation development, small-scale agricultural farms, sustainability, Liberia

**2018, viii + 65 pages**

## ÖNSÖZ

Dünya nüfusu arttıkça ve güvenli gıdaya erişim giderek güçleştikçe, tarımsal üretimde sulama giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu çalışmada; Liberya’da küçük ölçekli tarımsal işletmelerde sulamanın sürdürülebilirliğini ve gelişimini etkileyen etmenleri incelemek ve değerlendirmek amaçlanmıştır.

Bu araştırmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Hakan BÜYÜKCANGAZ’a teşekkürü bir borç bilirim. Özellikle; değerli fikirleri, önerileri ve değerlendirmeleri sonucu, tez uygun bir biçimde yazılabılmıştır. Son olarak, tezimin araştırma sürecinde aileme (Bay ve Bayan B. Dio HARRIS), arkadaşlarıma ve yardımcı olan herkese çok teşekkür etmek istiyorum.

**Jacqueline N. HARRIS**

**24/01/2018**

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1. Liberya'nın Coğrafi Konumu .....	4
2.2. Demografi (Nüfus) .....	4
2.3. İklim .....	5
2.4. Arazi Kaynakları .....	5
2.5. Su Kaynakları .....	6
2.6. Topraklar ve Topoğrafya .....	7
2.7. Tarımsal Üretim .....	7
2.8. Sulama Sistemleri .....	12
2.9. Sulama Geliştirme Sorunları .....	14
2.10. Sürdürülebilir Sulama Gelişimi .....	14
2.11. Sulama Geliştirme Hizmetlerinin Paydaşları.....	16
2.12. Sürdürülebilir Sulama Sistemleri için Başarı Etmenleri .....	16
2.12.1. Su ve arazi kaynaklarına erişim .....	16
2.12.2. Uygun teknoloji.....	17
2.12.3. Kararlılık ve piyasaların öngörülebilir çıktı ve girdileri.....	17
2.12.4. Etkin kurumlar ve uygun devlet politikaları .....	17
2.12.5. Güvenilir ortam ve destekleyici çiftçi .....	18
2.13. Küçük Ölçekli Tarım İşletmeleri için Sulama Teknikleri .....	19
2.13.1. Sulama kabı.....	19
2.13.2. Pedallı pompalar.....	19
2.13.3. Motorlu pompalar.....	20
2.13.4. Güneş enerjili pompalar.....	21
2.13.5. Sığ kuyular .....	21
2.13.6 Açık kuyular .....	21
2.13.7. Sığ borulu kuyular .....	22
2.13.8. Kanal ve boru iletim sistemi .....	22
2.13.9. Yerçekimsel kanal sistemi .....	23
2.13.10. Düşük basınçlı boru sistemi .....	23
2.13.11. Yağmurlama sulama sistemi .....	23
2.13.12. Damla sulama sistemi .....	24
2.13.13. Küçük ölçekli ve kamu sulama sistemi .....	24
2.13.14. Nehir ve pınar saptırma .....	25
2.13.15. Küçük toprak barajlar .....	25
2.14. Kaynak Araştırması.....	25
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	29
3.1. Örnek Büyüklüğü ve Örnekleme Tekniği .....	29
3.2. Veri Kaynağı ve Veri Toplama Yöntemleri .....	30



3.3. Analitik Yöntem.....	31
3.3.1. Tanımlayıcı istatistikler .....	31
3.3.2. Tobit modeli.....	31
3.4. Veri Formülasyonu .....	33
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	36
4.1. İşletmelerin Demografik ve Tarımsal Özellikleri.....	36
4.1.1. İşletme reislerinin cinsiyeti.....	36
4.1.2. İşletme büyüklüğü .....	36
4.1.3. İşletmede ikamet yılı .....	37
4.1.4. Sulama sistemlerine erişen işletme sayısı.....	38
4.1.5. İşletmelerde sulama deneyimi .....	38
4.1.6. İşletmelerde kullanılan sulama tekniği.....	39
4.1.7. İşletmelerin sahip oldukları tarım arazisi .....	39
4.1.8. Sulamada karşılaşılan sorunlar .....	40
4.2. Sulama Sistemini Etkileyen Etmenler.....	42
4.2.1. Çiftçi cinsiyeti.....	42
4.2.2. Sulama teknolojisine erişim.....	42
4.2.3. Tarımsal faaliyetlerdeki deneyim.....	42
4.3. Bağımsız Örneklem T-testi Sonucu .....	44
4.3.1. Yayım hizmetine erişim .....	44
4.3.2. Teknolojiye erişim .....	44
4.3.3. Eğitime erişim.....	44
4.3.4. Kredi kullanımına erişim.....	44
4.3.5. Tarım dışı elde edilen gelir .....	45
4.3.6. Verimli toprağa erişim.....	45
4.3.7. İşletme büyüklüğü .....	45
4.3.8. Sermaye kıtlığı.....	45
4.3.9. Tarımsal faaliyetlerdeki deneyim.....	45
4.3.10. Çiftçinin cinsiyeti .....	46
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	49
KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	65

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

n	Örnek sayısı
N	Katılımcı sayısı
$\epsilon$	hata terimidir

### Açıklama

### Kısaltmalar

CAADP	Kapsamlı Afrika Tarımsal Kalkınma Programı
CAAS-Lib	Liberya'daki Tarım Sektörünün Kapsamlı Değerlendirmesi
CBL	Liberya Merkez Bankası
ESID	Etkili ve Sürdürülebilir Sulama Gelişimi
EIRR	Ekonomik İç Karlılık Oranı
EPA	Çevre Koruma Ajansı
FAO	Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü
FAPS	Tarım ve Gıda Politika ve İstatistiği
GDP	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYH)
GOL	Liberya Hükümeti
LASIP	Liberya Tarım Sektörü Yatırım Programı
MOA	Tarım Bakanlığı
NGO	Sivil Toplum Kuruluşu (STK)
NWRS	Ulusal Su Kaynağı Stratejisi
O&M	İşletme ve Bakım
PVC	Polivinilklorür Basıncı
PRS	Yoksulluğu Azaltma Stratejisi
SSA	Sahra Altı Afrika
SSI	Küçük Ölçekli Sulama

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Liberya’da kentsel ve kırsal gıda güvenliği.....	9
Şekil 1.2. Liberya’da il bazında gıda güvenliği.....	10

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Tarımın GSYH'ye katkıları .....	12
Çizelge 4.1. Cinsiyete göre hanehalkına .....	36
Çizelge 4.2. İşletme büyüklüğü .....	37
Çizelge 4.3. İşletmede ikamet yılı .....	37
Çizelge 4.4. Sulama sistemlerine erişen işletme sayısı.....	38
Çizelge 4.5. İşletmenin sulama deneyimi .....	38
Çizelge 4.6. İşletmede kullanılan sulama tekniği .....	39
Çizelge 4.7. İşletmelerin sahip oldukları tarım arazisi .....	40
Çizelge 4.8. Sulama geliştirmede karşılaşılan sorunlar .....	41
Çizelge 4.9. Tobit regresyon analizi .....	43
Çizelge 4.10. Bağımsız örneklem T-testi sonucu .....	47

## 1. GİRİŞ

Tarım; gelişmekte olan ÷lkeler için en önemli sektörlerin başında gelmektedir. Sulama, tarımsal üretime katkı sağlayan girdilerin en başında gelmektedir. Afrika'da tüm işgücünün yaklaşık olarak %65'i tarımda istihdam edilmektedir (Dünya Bankası, 2012). Sulamanın, kırsal refahın artırılması, tarımda sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesi ve kıtasal gıda güvenliğinin sağlanmasında sahip olduğu önem artarak devam etmektedir. Sahraaltı Afrika'daki çiftçilerin, diğer bölgelerdekine göre sulama uygulamalarını benimsemeleri kısmen daha yavaş olmaktadır. Örneğin, bu bölgede toplam yenilenebilir su kaynaklarının yalnızca %2'si kullanılmaktadır. Sahraaltı Afrika'da toplam ekilebilir arazilerin %4'ü ya da yaklaşık olarak 6 milyon hektarı sulanmaktadır. Ayrıca, Sahraaltı Afrika'da çiftçiler; ileri sulama teknolojileri yerine daha çok geleneksel sulama teknolojilerini kullanmaktadırlar. Küçük ölçekli çiftçiler tarafından yeni sulama tekniklerinin benimsenmemesinin nedenleri arasında: (i) küçük ölçekli çiftçilerin sulama teknolojilerinden haberdar olmamaları; (ii) yeni teknolojinin yüksek maliyeti ve (iii) yetersiz bakım hizmetleri sayılabilir (Ashraf, 2012; Rueben ve diğerleri, 2012; Adams ve Cartar, 1987). Sahraaltı Afrika ÷lkelerinden birisi olan Liberya; yaklaşık 4.6 milyon nüfusa sahiptir ve topraklarının önemli kısmı yağmur ormanlarından oluşmaktadır (World Bank, 2012). Ekonomi, büyük ölçüde tarıma dayanmaktadır. Liberya'da iklim koşulları; kıyı ve iç kesimlerde farklılaşmakta, muson iklimine bağlı olarak ÷lkede kuru ve yağışlı mevsimler yaşanmaktadır. Liberya'da tarım sektörü, diğer tüm Afrika ÷lkelerinde olduğu gibi büyük ölçüde yağışlara dayalıdır. Bununla birlikte; Liberya'da tarımsal üretim için yağış miktarı kısıtlıdır (The World Factbook- Central Intelligence Agency Raporu, 2009). Liberya'da tarım sektörü ÷lkenin toplam Gayrisafi Yurtiçi Hasılaya (GSYH)'ine yaklaşık olarak %42 oranında katkı sağlamaktadır. Tarım sektöründe, elde edilen gelirin büyük çoğunluğu kahve, kakao ve kauçuk gibi ihracat ürünlerinden gelmektedir. ÷lkede üretimi yapılan en önemli tarım ürünü pirinç olup, tüm üretimin yaklaşık %75'ini oluşturmaktadır.

Liberya’da sulama hizmetleri hükümet, sivil toplum kuruluşları veya bazı küçük tarım örgütleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Kırsal alanda çiftçiler tarafından gerçekleştirilen herhangi bir sulama faaliyeti bulunmamaktadır. Proje faydaları, proje paydaşları tarafından yeterince anlaşılamamış ve bu nedenle sürdürülebilirlikleri garanti edilememiştir. Bu çalışmada; Liberya özelinde çiftçilerin karşılaştıkları sorunlar incelenmiş ve tarım sektöründeki bu sorunlara çözüm yolları aranmıştır:

- ✓ Çalışma alanında kırsal alanda sulamanın gelişimine etki eden başlıca etmenler nelerdir?
- ✓ Çiftçiler küçük ölçekli sulama gelişimini nasıl değerlendirmektedir?
- ✓ Çalışma alanında küçük ölçekli sulamanın gelişimini engelleyen başlıca sorunlar nelerdir?

Çalışmanın temel amacı; çalışma alanında küçük ölçekli tarım işletmeler arasında sulama gelişimine etki eden temel etmenler ele alınarak, sulama gelişiminin potansiyelini ve sürdürülebilirliğini belirlemektir.

Çalışmanın özel hedefleri şunlardır:

- ✓ Çiftçiler arasında küçük ölçekli sulama gelişiminine etkileyen başlıca faktörleri belirlemek,
- ✓ Çiftçilerin küçük ölçekli sulama gelişimi üzerine temel görüşlerini değerlendirmek ve
- ✓ Küçük ölçekli sulama gelişimi sırasında çiftçilerin karşılaştıkları sorunları değerlendirmek.

Bu araştırma akademik amaçlarla hazırlandığından, çalışmanın gerçekleştirilmesi sırasında bir takım sınırlamalarla karşılaşılmıştır. Örneğin, finansal kısıtlamalar, veri toplama için kısıtlı zaman olması ve sınırlı sayıda çiftçiye ulaşılmış olmasıdır.

Ankete katılanların çoğu, çalışma amacının açıkça belirtilmesine rağmen araştırmayı hükümetten destek almak için bir anket olarak değerlendirmiş; bu sebeple gelir ve mülkiyet üzerine olan bilgileri vermekten çekinmiş, ya da daha fazla destek veya yardım alma ümidi ile var olandan daha az rakam bildiriminde bulunmuşlardır. Ancak çeşitli

tamamlayıcı sorular ve odak grup görüşmeleri ile bu sorunun üstesinden gelinmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte, tüm bu sınırlamalara karşın çalışmanın farklı kesimlere hitap edecek değerli bilgiler içermesi beklenmektedir.

Bu çalışma; yerel hükümeti, sivil toplum kuruluşlarını (STK), toplumu ve sulama üzerine çalışan araştırmacıları bilgilendirecek ve küçük ölçekli çiftçilerin sulama uygulama bilgi ve görgülerini arttırmada bir planlama aracı olarak işlev görecektir. Bu çalışma; ülkede benzer alanlarda çalışan araştırmacılar ve karar vericiler için de bir temel oluşturacaktır.

Bu çalışma beş kısımdan oluşacak şekilde tasarlanmıştır. Birinci bölüm giriş bölümüdür; çalışma hakkında gerekli arka plan bilgilerini, problem tanımını, çalışma ile ilgili araştırma sorularını, çalışmanın amacını, çalışmanın önemini, çalışmanın sınırlarını ve tezin yapısını vermektedir. İkinci kısım literatür taramasıdır; bu kısım halihazırda varolan literatüre ve eleştirel incelemelere bir anlayış kazandırmaktadır. Üçüncü bölüm olan materyal ve yöntemde; kapsam, nüfus ve örnekleme tekniği, veri kaynakları ve veri toplama yöntemleri, model belirleme ve analiz için kullanılan yazılım verilmektedir. Dördüncü bölüm, veri analizi sonuçları ve tartışmalar, regresyon analizinin yorumlanması ve bulguların tartışılması üzerine odaklanmaktadır. Sonuncu bölümde ise çalışmada varılan sonuç ve öneriler sunulmaktadır.

## **2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI**

### **2.1. Liberya'nın Coğrafi Konumu**

Liberya, Afrika'nın Batı Kıyısında 7°30' ve 11°30' Batı boylamları ile 4°8' ile 8°30' Kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Batıda Sierra Leone, kuzeyde Gine, doğuda Fildişi Sahilleri komşularıdır ve güneyinde Atlantik Okyanusu yer almaktadır. Afrika'nın en eski cumhuriyeti olup, Amerika Birleşik Devletleri'nin modelinden esinlenen bir anayasa ile 1847 yılında bağımsızlığını ilan etmiştir. Toplam yüzölçümü 9,8 milyon hektar (ha) olan ülkenin yarısını yağmur ormanları oluşturmaktadır. Dağlık (%41) ve düz arazilerden (%6) oluşan tarıma elverişli arazi ise; toplam yüzölçümünün % 47'sini oluşturmaktadır. Çayırılık alan yaklaşık olarak 182 000 hektardır (Weiner ve Kulczycki, 2014).

### **2.2. Demografi (Nüfus)**

Liberya'nın nüfusu yaklaşık olarak 4,6 milyondur (Dünya Bankası, 2012). Toplam nüfustan %53'ü kırsal alanda yaşarken, aktif nüfusun %70'i tarımla uğraşmaktadır. Tarım ihracata verdiği önemli katkı nedeniyle, ekonomide çok önemli bir yer tutmaktadır. Tarım sektörü büyük ölçüde, kısıtlı teknolojik olanakların kullanıldığı dayanmaktadır. Özellikle ormanlık alanların tarım arazilerine dönüştürülmesiyle, yüksek arazilerde pirinç yetiştiriciliği, birincil üretim sistemidir.

Ülke 15 idari bölgeye bölünmüştür ve 16 yerel kabileden oluşmaktadır: Kpelle, Bassa, Gio, Kru, Grebo, Mano, Krahn, Gola, Gbandi, Loma, Kissi, Vai, Dei, Belle, Mandigo ve Mende nüfusun %95'ini, özgür bırakılmış Afro Amerikalıların soyundan gelenler, Kongo insanları, Karayiplerden özgür bırakılmış diğer insanlar nüfusun geri kalan % 5'ini oluşturmaktadır (Aregheore, 2009).



### 2.3. İklim

Liberya'nın büyük kısmında, ekonominin tarıma dayalı olmasında büyük etken olan yağmur ormanları bulunmaktadır. Ülkede yağışlı ve kurak dönemleri olan muson iklimi hakimdir. Tropik ve nemli iklim koşulları hüküm sürmektedir. Yağışlı dönem; Mayıs ayının ilk günlerinden başlayarak Ekim ayının sonlarına, kurak dönem ise Kasım ayından başlayıp Nisan ayının sonuna dek sürmektedir. Ülkenin yıllık en düşük ve en yüksek sıcaklıklar; 24°C ile 28°C arasında değişmektedir. Güneydeki yıllık yağış miktarı 3500-4600 mm, kuzeyde ise 1500-2500 mm arasında değişmektedir (Aregheore, 2009). Bağıl nem %65-80 arasında gerçekleşmektedir. Kıyı kesimlerine yakın yerlerde ortalama bağıl nem kurak dönemde yaklaşık %78 iken, nemli dönemde %82 civarındadır. Bağıl nem Aralık ve Mart ayları arasında Sahra Çölünden esip ülke üzerinden geçen toz yüklü rüzgârlar nedeniyle nadiren %30'un altına düşmektedir (Aregheore, 2009).

### 2.4. Arazi Kaynakları

Liberya 96 160 km<sup>2</sup>'si (%86) kuru arazi ve geri kalan kısmı 15 210 km<sup>2</sup> (%14) sulak alan olmak üzere toplamda 111 370 km<sup>2</sup> alandan oluşmaktadır. Ülkenin kıyı şeridi; hafif eğimli kıyı şeridi (deniz seviyesinden 100 metreye kadar çıkabilmektedir), iç tepeler (100-300 m), iç platolar (deniz seviyesinden 300-600 yukarısı) ve dağlık alanlar (deniz seviyesinden 600 m ve daha yukarısı) olan dört fizyografik birimden oluşmaktadır. Liberya'da farklı arazi kullanım biçimlerine sahip toprak tipleri bulunmaktadır: gelgit bataklıkları, hafif eğimli kıyı ovaları, taşkın ovaları, vadi bataklıkları, alçak ve yüksek tepeler (Brüntrup, 2011).

Bitkisel üretimin gerçekleştirilmesi ve çiftçi refahının sağlanması için sulama sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sistemler, yoksul çiftçilerin geçim kaynaklarının iyileştirilmesi ve yaşam standartlarının yükseltilmesi için de çok önemli rol oynamaktadır. Bununla birlikte, Sahra Altı Afrika'daki sulama hizmetlerinin geliştirilmesinde temel hareket noktaları; kamu politikaları, çok uluslu yardım kuruluşları, özel yatırımcılar, piyasa, teknoloji ve inovasyonlar olmaktadır (Ofosu ve ark.,

2014). Hem küçük ölçekli çiftçiler hem de büyük işletmeler, sulama hizmetlerinden yarar sağlamaktadırlar (APAM, 2012).

## 2.5. Su Kaynakları

Liberya, komşu ülkelerle birlikte uluslararası su kaynaklarını paylaşmaktadır; bunlara dokuz başlıca kalıcı akarsu ağı ve yaklaşık olarak %66 kısa kıyısal dere akıntısı dâhildir. Ülkenin su sistemleri; başlıca altı nehri kapsayan akarsu havzalarına bölünmüştür. Bu nehirler: Mano, Lofa, Saint Paul, Saint John, Cestos ve Cavalla Nehri dâhildir ve ülkenin sularının %65'ini drene etmektedir. İkinci önemli su sistemi ise; ülkenin sularının %3'ünü drene eden kıyısal su yollarıdır.

Ülkede, içsel yenilenebilir yüzey su kaynakları yaklaşık olarak 200 km<sup>3</sup>/yıl, yeraltı suyu miktarı ise 60 km<sup>3</sup>/yıl'dır. Komşu ülkeler, Gine ve Fildişi Sahilleri'nden yılda 32 km<sup>3</sup> su geldiğinden, toplam yenilenebilir su kaynakları yıllık olarak 232 km<sup>3</sup> olarak sayılmaktadır. Liberya kişi başına düşen en yüksek yenilenebilir su kaynaklarına sahip Afrika ülkelerinden biridir. Kişi başına düşen yenilenebilir su miktarı 71 000 m<sup>3</sup>/yıl olarak tahmin edilmektedir (FAOSTAT, 2016).

Liberya'da su kontrolü ve yönetimi, ağırlıklı olarak pirinç ve sebze üretimi ile ilgilidir. Yaylası bölgesinde sulama yönüyle Liberya ciddi bir sorun olarak kabul edilmemiştir. Bu CAAS-Liberya göre, 2007 raporu, pirinç ve sebze üretimi için bataklık geniş alanlarda agro-ekolojik bölgeler ve durumu fazla su nedeniyle. Eğimlerde tarım, çiftçileri, genellikle yağmur yağmalı bir kültüre sahip toprak su yönetiminin farklı sorunlarına maruz bırakır. Eğimlerdeki toprak suyu, genellikle akut yamaçlardan kaynaklanan daha hızlı yeraltı akışı nedeniyle çok daha çabuk tükenmektedir. Ek olarak, yamaçlardaki toprak erozyonu ve besin maddesi kaybı riski dışlanamaz (CAAS-Lib, 2007). Kurak alanlarda su eksikliği, zayıf drenaj, ovaların sele maruz kalması ve su erozyonunun tehlikesi ele alınması gereken diğer sorunlardır (AQUASTAT 2005). Özellikle mevcut sulama şebekelerinde, bitki su kullanım etkinliğini artıran sulama uygulamalarının benimsenmesine yönelik teşvikler içeren su yönetim politikaları dikkate alınmalıdır (IFAD, 2015).

## 2.6. Topraklar ve Topoğrafya

Liberya’da başlıca dört farklı toprak tipi bulunmaktadır (Reed, 1951; CAAS-Lib, 2007; EPA, 2007). Toprak tipi; zayıf yerleşmiş çamurlardan kıyı boyunca uzanan hidromorfik killere ve iç bataklıklara, yaylalardaki sığ topraklara ve laterit tepelerden dağlara ve kuzeyde teraslara kadar değişiklik göstermektedir. Toprak deseni; yıl, ana materyal, fizyografi, güncel ve geçmiş iklim koşulları tarafından belirlenmektedir. Latosol en yaygın toprak tipidir, bunu litosol, regosol, alivyonlu veya bataklık topraklar takip etmektedir.

Latosollar düşük ile orta seviyede verimliliğe sahip olup, tümsek tepelerde bulunmakta, toplam arazi yüzeyinin yaklaşık olarak dörde üçünü kaplamaktadır. Sığ kaba taneli litosoller tepelik engebeli arazilerde bulunmakta, yaklaşık olarak toplam arazinin sekizde birini kaplamakta ve toplam arazi alanının %75’ini oluşturmaktadırlar. Verimsiz regosoller veya kumlu topraklar kıyı kesimlere yakın yerlerde bulunmakta ve toplam arazi alanının %6,2’sini kaplamaktadır. Oldukça verimli olan alüvyonlu toprak ise toplam arazi alanının %2,1’ini temsil etmekte ve genellikle tarımsal faaliyetlerde kullanılmaktadır.

## 2.7. Tarımsal Üretim

Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütüne (FAO) göre 2012’de Liberya’daki toprakların yaklaşık %46’sı “ekilebilir/tarıma uygun” olarak nitelendirilmiştir. Liberya “tarımsal ekolojik kategoriler” (agro-ecological) olarak üç bölgeye ayrılmıştır. Bu bölgeler “Hafif Eğimli Kıyı Ovası”, “Ormanlık” ve “Kuzey Savana” bölgeleridir. İlk bölge olan Hafif Eğimli Kıyı Ovası genellikle mercacılık için uygun arazileri kapsamaktadır. Ormanlık Bölge’de yetiştirilen en önemli ürünler; patates, hint yer elması, hindistan cevizi ve birkaç çeşit sebze olmakla birlikte, bu bölgede ihracata yönelik yetiştirilen ürünlerin başında kakao, kauçuk ve kahve gelmektedir. Son bölge olan Kuzey Savana Bölgesi ise dağınık ağaçlar, çalılar ve çayrılardan oluşmaktadır. Bu bölgede yetiştirilen ürünler manyok ve piriç olmakla birlikte, kakao ve kahve de bölgenin önemli ürünlerinden sayılmaktadır.

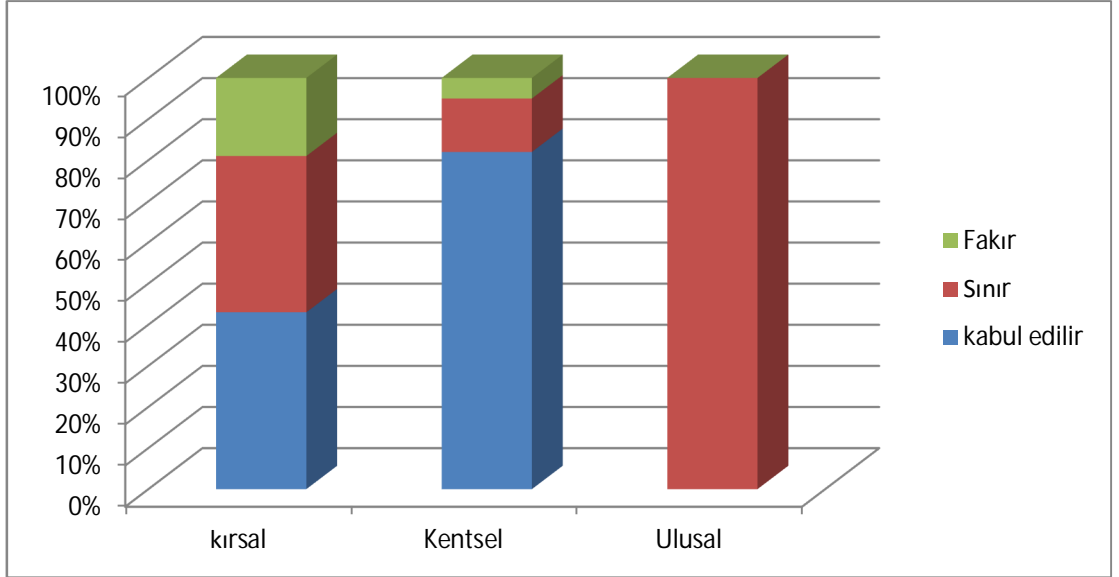
Yoksulluğu Azaltma Strateji Raporuna (2008) göre, “Liberya iç savaşı sırasında tarım ekonominin temel sektörü olmuş ve savaş sonrası dönemde GSYH’nin yarısından fazlasını oluşturmuştur”. Yine aynı rapora göre; yoksulluğun azaltılması büyük bir sorun gibi görülse de, yoksulluğu azaltmanın yolu; “yeni teknolojilerin benimsenmesi ile tarımsal üretimde verimliliğin artırılması”ndan geçmektedir.

Birçok Batı Afrika ülkesine benzer olarak, Liberya su kaynakları bakımından zengindir ve bu kaynaklar etkili bir biçimde kullanılırsa, tarım sektöründe üretim artışının sağlanması için oldukça büyük bir potansiyel bulunmaktadır. Yoksulluğu Azaltma Stratejisi (PRS) Raporuna göre (2008), sulanabilir arazi miktarı 600 000 hektar olmasına rağmen, sulama yapılan alan bu alanın yalnızca %1’i düzeyindedir. Liberya Hükümeti tarafından, 2008’de belirlenen “Gıda Tarım Politikası ve Stratejisi (FAPS)”ne göre; ülkedeki su kaynaklarının etkin biçimde geliştirilmesi, kullanımı, yönetimi ve korunmasını sağlayacak; işletimsel, yasal ve kurumsal bir yapının oluşturulmasına öncelik verilmiştir. Su kaynaklarının uygun ve etkin bir biçimde kullanıldığını kontrol etmek için hükümet “Ulusal Su Kaynakları Stratejisi (NWRS)” olarak da bilinen bir strateji geliştirmiştir. Bu stratejinin ana hedefi ise ülkenin gıda ve tarım sektöründeki öncelikli gereksinimlerini karşılamaktır.

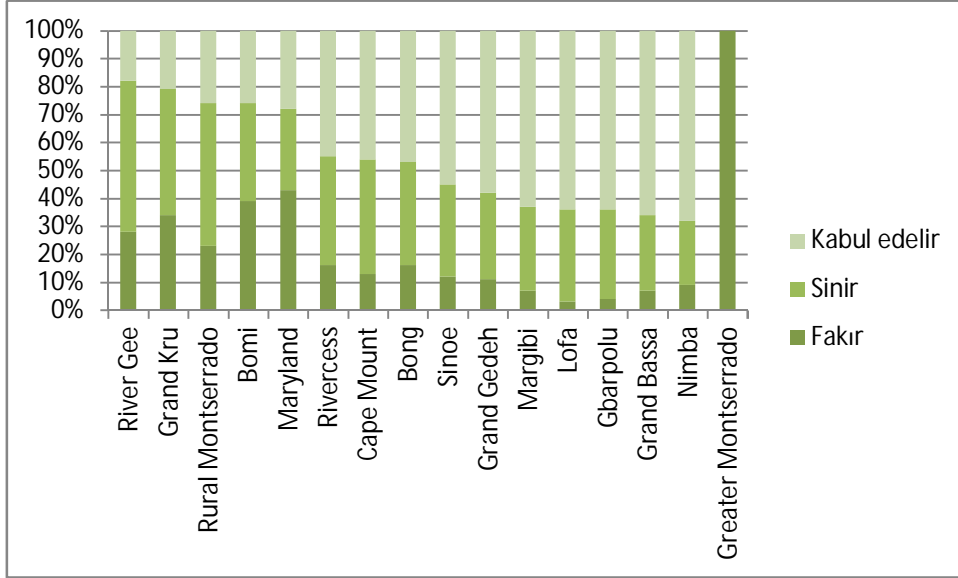
Kırsal alanda sulama altyapısının iyileştirilmesi için hükümet tarafından ülke bazında “Liberya Tarım Sektörü Yatırım Programı (LASIP)” olarak da bilinen bir program tasarlanmıştır. Bu program; Liberya’da sulama sistemlerinin geliştirilmesi ve uygun sulama teknikleri kullanarak sulak alanların etkinliğinin %1 düzeyinden %5 düzeyine getirilmesiyle tarıma elverişli toprakların çoğalması için kaynak sağlamayı hedeflemektedir. LASIP (2012) raporuna göre, Liberya Hükümeti tarım sektöründe sürdürülebilir üretiminin sağlanmasına yönelik olarak; küçük ölçekli sulama projeleri ile su toplama tekniklerinden oluşan çeşitli sulama sistemlerinin geliştirilmesi ve inşa edilmesi üzerinde çalışmaktadır. Kapsamlı Afrika Tarımsal Kalkınma Programında (CAADP) Liberya’nın rolü, sulama için su depolama üzerine sistemler tasarlamak, eğitim ve yayım hizmetlerine yönelik çalışmalar yapmaktır. FAPS’nin (2012) raporu yorumlanacak olursa, Liberya Hükümetinin bu anlaşmadaki hedefi çiftçiler için mekanizasyon verimliliğini arttırmak, küçük ölçekli çiftçilerin ürün depolama

kapasitelerini geliştirmek ve tarımsal ürünlerin yerel ve uluslararası piyasalarda yer edinmesini sağlamak için ileri sulama teknolojilerini benimsemelerini sağlamaktır.

Birçok Afrika ülkesinde, kırsal nüfusun en büyük geçim kaynağı tarımdır. Kırsal alanda yapılan tarımsal faaliyetler, genellikle geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilmekte ve üretimde verimlilik düşük olmaktadır. Liberya’da genel anlamda kırsal alanda yoksulluk düzeyi yüksektir (Şekil 1.1). Kırsal alanlarda gıda üretimi düşük olduğu için, ilçelerde gıda güvenliği anlamında sorunlar bulunmaktadır (Şekil 1.2).



**Şekil 1.1.** Liberya’da kentsel ve kırsal gıda güvenliği



**Şekil 1.2.** Liberya’da il bazında gıda güvenliği

Bununla birlikte yapılan araştırmalar, gelişmekte olan ülkelerin tarımda ileri sulama teknolojileri kullanmaya başladıkları ve su depolama sorunlarını çözdükleri koşulda, üretim düzeylerini arttırarak ekonomilerini iyileştirebileceklerini göstermektedir. Böylelikle, Afrika kıtasındaki yoksulluğun azaltılmasına da katkıda bulunmuş olacaktır.

Hükümet, kırsal kesimde yaşayan insanların kırılganlığını azaltmak için verimlilik, gelir ve etkinliği arttıracak olan sulama teknolojilerini iyileştirmek durumundadır (Parvan, 2011). Tarım sektöründe gelişme, çiftçilerin yeni teknolojileri benimseme kapasitesine bağlıdır. Çiftçilerin ve işletmelerin yeni bir teknolojiyi benimseyip benimsememek üzerine nasıl karar aldıkları anlaşılırsa, uzmanlar ve karar vericiler; hedef kitlenin bilinçli ve bilinçsiz endişelerini belirlemek ve çiftçilerin proje faaliyetlerine katılımı istekliliklerini arttırmak için uygun tarımsal teknoloji destek programları geliştirebilirler (Parvan, 2011).

Sulama teknolojilerinin sürdürülebilirliği; Liberya’da birçok çiftçinin yüzleştiği önemli bir sorun olup, bu sorun birçok nedenden dolayı üzerinde durmayı gerektirmektedir. Bu nedenlerden biri; kırsal kesimde küçük ölçekli tarımsal işletmelere sunulan sulama teknolojileri kullandıklarında üretim kapasitelerindeki artışı ve etkinliği ölçmede

yaşadıkları güçlüktür. Küçük ölçekli tarım işletmelerinin pompa, damla veya yağmurlama gibi sulama sistemlerini benimsemeleri için teşvik etmek, tarım sektöründeki verimliliği arttırmak ve tarımsal ürünlerin uluslararası pazarlarda değerini arttırmak kamu kurumlarının ve hükümetin görevidir. Liberya’da mevcut olan diğer bir problem ise sulama tekniklerinin sürdürülebilirliğidir. Çiftçiler yeni sulama teknolojilerini benimsedikleri durumda, sulama teknolojilerinin sürdürülebilirliği yine de bir sorun olarak kalmaya devam edecektir, çünkü zamanla kullanılan teknolojinin yenilenmesi veya bazı bakım hizmetlerinin yapılması gerekecektir.

Liberya nüfusunun yaklaşık olarak %70’inin geçim kaynağı tarımdır. Tarımsal üretim; gıda ve orman ürünleri, balıkçılık ve besi hayvanlarından oluşmaktadır. Yetiştirilen başlıca ürünler pirinç ve manyok olup, bu ürünleri kauçuk, palmiye yağı ve kakao gibi ihracat odaklı orman ürünleri takip etmektedir (Brüntrup, 2011). Tarım ürünleri üç farklı tipte çiftçi grubu tarafından elde edilmektedir: i) geleneksel ii) ticari iii) özel işletme. Liberya’daki geleneksel tarım sistemi hem evsel tüketim hem de ticari amaçlı kahve, kakao ve son zamanlarda kauçuk ve palmiye yağından oluşmaktadır. Liberya’daki ticari arazilerin sahipleri meyve, kahve, palmiye yağı, kakao, kümes hayvanları ve domuz üretimi yapmaktadır. Üçüncü tip ise, çoğunlukla kauçuk ve palmiye yağı üretimi gerçekleştiren yabancı firmalar tarafından yapılan imtiyazlı tarımdır (CAAS-Lib, 2007). Ormancılık 2008’de ulusal GSYH’ye %19 oranında, toplamda 97,5 milyon Amerikan doları ile katkıda bulunmuştur (CBL, 2009).

Tarım, ülkeye döviz getirmede, temel beslenmede, eğitimde, yoksulluğun azaltılmasında ve kırsal dönüşümde önemli bir rol oynamaktadır. Diğer sektörlerle kıyasla tarımsal yatırımın ekonomik büyüme ve kalkınma üzerindeki etkileri daha aktif bir göstergedir (Brüntrup, 2011). Şekil 2.1’de, Liberya tarımsal üretim istatistikleri ve 2009-2012 yılları arasındaki GSYH içindeki yeri gösterilmektedir.

**Çizelge 2.1.** Tarımın GSYH'ye katkıları

Milyon ABD doları olarak	2009	2010	2011	2012
Piyasa fiyatlarında GSYİH	1155,1	1291,9	1545,4	1765,5
Tarım ve Balıkçılık	427,0	471,6	559,2	549,7
Kauçuk	80,1	121,0	178,0	138,5
Kahve	0,1	0,4	0,6	0,6
Kakao	3,5	11,0	10,8	8,7
Pirinç	137,0	125,8	138,7	1153,3
Manyok	100,1	103,2	110,7	115,7
Palmiye yağı	0,0	0,0	0,0	4,5
Diğer	106,2	110,1	120,4	128,4
GSYİH yüzdesi	%37,0	%36,5	%36,2	%31,1
Kauçuk hariç Tarım ve balıkçılık	346,	350,6	381,2	411,3
GSYH içindeki payı	%30,0	%27,1	%24,7	%23,3

## 2.8. Sulama Sistemleri

Carr ve Kay (1983) sulama sistemini; “Sulu tarımın genellikle bir kamu kurumu tarafından geliştirilmesi ve yönetimi” olarak tanımlamaktadır ve “bu tür sistemlerde genellikle çiftçi katılımı hemen hemen hiç olmamakta, çoğunlukla bir kamu kurumu eliyle yönetilmektedir.” Onlara göre, küçük ölçekli sulama sistemleri, sulama teknikleri ve şebeke yapıları yönüyle farklılık göstermektedirler. Underhill (1984) küçük ölçekli sulama sistemlerini; “Yerel düzeyde kişi ve topluluklar tarafından işletilen ve kontrol edilen sistemler” olarak tanımlamaktadır. Küçük ölçekli sulama, tarım sektörünün küçük ölçekli kontrolü ve yönetiminden farklıdır. Lambert (1987) küçük ölçekli sulamaya “mikro ölçekli sulama” ismini vermiştir.

Carter (1989)'a göre küçük ölçekli sulamayı belirleyen başlıca üç etmen bulunmaktadır. Küçük ölçekli sulamanın en önemli yönü “çiftçi kontrolüdür.” Carter, küçük ölçekli sulama sistemlerini, çiftçi düzeyinde kamusal sulama sistemlerinden ayırmaktadır. Kamu sulama sistemlerinde; çiftçilere yalnızca işgücü gözüyle bakılmaktadır. Oysa küçük ölçekli sulama sistemlerinde çiftçiler sistemin önemli bir parçası ve bileşeni olarak görülmekte ve çiftçiler planlama, projeleme, inşaat ve bakım olmak üzere tüm aşamalara dahil edilmektedirler. Projelerin sürdürülebilirliğini sağlamak için, çiftçilere teknik



destek ve teşvikler de sağlanmaktadır. Küçük ölçekli sulamada, çiftçilere toprak işleme teknikleri, ürün yetiştirme teknikleri, sulama teknikleri ve hasat tekniklerine ilişkin basit yollar sunulmaktadır. Carter (1989)'a göre; küçük ölçekli sulamanın ikinci yönü ise "teknoloji türüdür." Çiftçilerin sulanması gereken işletmeyi kontrol edebilmeleri için, teknolojinin türü ve düzeyi çok dikkatli bir biçimde seçilmelidir. Tekniklere hem sulama sistemi (yerçekimi veya pompaj sulama, açık sistemler, yüzey veya basınçlı sulama yöntemleri) hem de yetiştirme ve hasat teknikleri dahil olabilmektedir. Küçük ölçekli sulamanın üçüncü yönü ise; yine Carter (1989) tarafından "ölçek veya boyut" olarak adlandırılmıştır. Buradaki boyut veya ölçek tanımıyla; genellikle küçük boyut veya arazi parseli anlatılmak istenmektedir. Sulama genellikle büyük arazilerde daha etkin biçimde yapılabildiğinden, bu sorun çiftçilerin yan yana yerleşerek kendi arazilerini yönetmeleri ile çözülebilmektedir. Bu da teknisyenlerin istedikleri boyutta araziye kapsayabileceklerini göstermektedir. Bu sistemler, sistemi geliştirenlere, daha geniş alanlarda sulamayı gerçekleştirecek projeler yapması ve uzun dönemde oldukça yararlı olacak sulama sistem organizasyonu gerçekleştirme fırsatı tanımaktadır. Bu nedenle, Carter (1989) tarafından sunulan küçük ölçekli sulamanın her üç yönü ayrı ayrı incelenerek, küçük ölçekli sulamanın yeni bir tanımının yapıldığını söyleyebiliriz. "Sulama genellikle küçük parsellerde, küçük çiftçilerin etkin bir biçimde işletme ve bakım yapabilecekleri düzeyde bir teknoloji kullanarak yapılmaktadır." Sulama bir ülkenin ekonomisini canlandırabilmektedir, ancak bunun gerçekleşmesi su varlığı, arazi varlığı, devlet politikaları ve benzeri birçok etmene bağlıdır.

Tarımsal üretimdeki temel sorun; yağışın düzensiz olduğu alanlarda gıda üretimini olumsuz etkileyen su kıtlığından kaynaklanmaktadır. Sulama; hem kentsel hem de kırsal alanda özellikle yoksulluğun azaltılmasında olumlu etkiye sahip olup, ayrıca çiftçilere istihdam fırsatı sunmakla birlikte gıdanın makul bir maliyetle üretilmesini de sağlamaktadır (Amjadi ve Hussain, 2005). Sulama, ekonominin her düzeyinde yararlar sağlamaktadır, diğer bir deyişle, kırsal kesimlerde verimliliği arttırmakta, tarım sektörünü canlandırmakta ve tarımsal yatırımları da arttırmaktadır (Faurès ve ark., 2007).

Birçok Afrika ülkesinde sulama yatırımları; kamu kurumları, özel sektör, çok uluslu kurumlar ve yardım kuruluşları tarafından desteklenmektedir. Dolayısıyla zaman

içerisinde kıtada farklı sulama sistemleri geliştirilmiştir. FAO istatistiklerine göre; Afrika'daki toplam sulama yapılan alan 1961 yılında 7,4 milyon hektar iken, bu miktar 2008 yılında 13,6 milyon hektara ulaşmıştır. Afrika'da toplam arazinin yalnızca %10'sı sulanırken, Asya'da tüm arazinin %40'si sulanmıştır (FAO 2010). Önceleri Afrika ülkelerindeki sulama yatırımları, uygun sulama sistem ve teknolojilerinin eksikliği, projelerin yüksek maliyeti ve yatırımların dünyadaki diğer ülkelere kıyasla düşük getirileri nedeniyle yeterince yapılamamıştır (Inocencio ve ark., 2005).

## **2.9. Sulama Geliştirme Sorunları**

Afrika, dünyada sulama için en çok potansiyel araziye sahip olan kıtadır. Ofosu ve ark., (2014)'a göre; Sahra altı Afrika'da sürdürülebilir sulama gelişimi için başarı etmenleri incelendiğinde; önümüzdeki on yılda sulama projelerinde beklenen yıllık artışı %0,6 düzeyinde beklenmektedir. 1960 ile 1990 yılları arasındaki sulama geliştirme oranı da yıllık %1'den az gerçekleşmiştir. Barnett (1984); küçük ölçekli sulamaların temel sorunu üzerinde durmaktadır: (i) sosyal faydalar, ulusal ekonomik stratejileri ve algılanan üretici faydalarının dengelenmesi; (ii) karar alma, pazarlama, su kullanımı v.b. üzerinde kontrol sahibi olunması; (iii) hiyerarşi ve teknik gereksinimler; (iv) üretim birim ve süreçlerinin planlanması; (v) su kullanımı ve çiftçi deneyimlerine uyum ve son olarak (vi) değişim için planlama.

Bunlara ek olarak sulama sistemlerinin başarısızlığına neden olan teknik problemler ise: sedimentasyon, drenaj sistemi eksikliği, barajlarda meydana gelen sızma problemleri, baraj rezervuarlarında meydana gelen siltasyon gibi altyapı tasarımında bazı sorunlardır.

## **2.10. Sürdürülebilir Sulama Gelişimi**

Birleşmiş Milletler'in 1987 Brundtland Raporu, sulama sistemleri için geçerli olan sürdürülebilir kalkınmanın üç temel bileşeni olduğunu belirtmektedir. Bu bileşenler; sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerdir. Anılan etmenler; tarımın yanı sıra tüm alanlara uygulanabilir durumdadır. Bu etmenler; genelleşmiş, aynı zamanda birbirleriyle kesişen ve içiçe geçmiş olarak kabul edilmektedir (Adams, 2006). Birçok çalışmaya göre; sulama

sistemlerinin geliştirilmesi, ülkelerin ekonomik anlamda kalkınmalarına yardımcı olacağını kanıtlamıştır. Sürdürülebilir bir sulama sistemi gerçekleştirmek için; su kullanımı sistemi, işletme ve bakım sistemi ve birbirini izleme (ardıllık) sistemi gibi sistemlerde kurulmuş olmalıdır. “Su kullanımı sisteminin” işlevi; su kaynaklarından gelen suyun tarımda kullanılmasını güvence altına almak; “işletme ve bakım sisteminin” işlevi, sulama sistemlerinin işletme ve bakım faaliyetlerini gerçekleştirmek ve “birbirini izleme sisteminin” işlevi ise sulama sistemi kullanıldığında meydana gelebilecek herhangi bir durum karşısında tepki verme yeteneğini geliştirmektir.

Afrika ülkelerinde tüm sistemler içerisinde yaşamsal önemi olan sulama sistemlerinin geliştirilmesine ilişkin karşılıklı bir ilişki bulunmaktadır (Lal ve ark., 2004). Bu türde ilişkiler; nispeten yoksul çiftçilerin ekonomik anlamda kırılma eğilimlerini azaltma eğilimindedirler (Ito, 2009). Dolayısıyla, bir ülkede sulama sistemi geliştirmek için ülkeler arasında ekonomik büyümenin yanısıra insani ve sosyal ilişkilerde gereklidir. Bu türde sosyal ilişkiler; güven, politikalar, ülkeler arası iletişim ağlarının bir fonksiyonudur.

Sakaki ve Koga'ya (2011) göre herhangi bir ülkede mevcut sulama sistemlerinin rehabilitasyonu veya yenilerinin yapılmasında, işletme masrafları ve girdi maliyetlerinin aşağı çekilmesi gerekmektedir. Onlara göre, tarım işletmesindeki maliyetler; çiftçilere teşvik verilmesi, tarımsal ilaç, gübre ve mekanizasyon maliyetlerinin azaltılması, organik gübre kullanılması, bütüncül zararlı yönetimi, basit yetiştirme tekniklerinin uygulanması ve yüksek verimli türlerin kullanılması ile azaltılabilir. Buna benzer bir şekilde inşaat maliyetindeki veya dışsal maliyetlerdeki azalma; ekim alanının daraltılması, düşük maliyetli inşaat tekniklerinin uygulanması, mevcut sistemlerin kullanılması ve düşük girdi gerektiren sistem ve teknolojilerin kabul edilmesi yoluyla sağlanabilmektedir. Etkili ve Sürdürülebilir Sulama Gelişimi (ESID), kontrol edilebilir ve sürdürülebilir bir sistem olarak gündeme getirilmiştir. Dışsal yatırımın miktarını minimum düzeye getirmek için kullanılmaktadır.

## **2.11. Sulama Geliştirme Hizmetlerinin Paydaşları**

Sulamanın verimliliği ve gelişimi; sulama için kullanılan su sayesinde sağlanabilecek olan çevresel ve sosyoekonomik yararlarıdır. Liberya'daki sulama geliştirme hizmetlerine olan gereksinim; gıda için artan talep ve kentsel nüfus artışının bir sonucudur. Sulama sistemlerinin geliştirilmesi ile yoksulluğun giderilmesi, ekonomide büyüme ve verimli istihdamın sağlanması mümkün olacaktır (Molden ve ark., 2003).

Vries ve ark.'ne göre (2005); sulama gelişiminin sürdürülebilirliği ve verimliliği beş etmene bağlıdır:

1. Doğal sermaye: su ve toprak gibi doğal kaynaklar.
2. İnsani sermaye: sağlık iş gücü, bilgi ve beceri.
3. Sosyal sermaye: yönetmelikler, kurumlar, politikalar, cinsiyet eşitliği, güven ve emniyet.
4. Fiziki sermaye: teknoloji, alet-ekipman ve altyapı.
5. Finansal (mali) sermaye: krediler, birikimler ve pazarlar.

## **2.12. Sürdürülebilir Sulama Sistemleri için Başarı Etmenleri**

Benckiser'a (2010) göre, sürdürülebilir sulama sistemlerinin başarısı beş temel etmene bağlıdır:

1. Su ve arazi kaynaklarına erişim
2. Uygun teknolojilerin kullanımı
3. Kararlılık ve piyasaların öngörülebilir çıktı ve girdileri
4. Etkin kurumlar ve uygun devlet politikaları
5. Güvenilir ortam ve destekleyici çiftçi

### **2.12.1. Su ve arazi kaynaklarına erişim**

Arazi kiralama (kullanım) sisteminin esası; araziye erişim ve toprak sahipliğinin güvenilirliğine dayanmaktadır. Sulama için yüzey suyu ve yeraltı suyu gibi kaynaklara erişilmesi oldukça güç bir durumdur. Bu sebeple, arazi ve su kaynaklarının korunması ve

bu kaynaklara erişim için uygun kurumsal düzenlemeler gerekmektedir (Shah ve ark., 2002).

### **2.12.2. Uygun teknoloji**

Sulama sistemleri; suyun iletimi, dağıtımını ve uygulanması için gerekli teknolojileri içermektedir. Sulama hizmetlerinin en pahalı ve ayrıcalıklı yönü teknolojik gelişim ve altyapıya dayanmaktadır. Bu sistem hem kamu hem özel yatırım gerektirmektedir. Verimliliği arttırmak için hem yeni teknolojilere yatırım yapmak hem de mevcut sistemleri geliştirmek gerekmektedir. Sulama yatırımları yenilikleri destekleyici biçimde olmalıdır.

Ofosu ve ark., (2010)'na göre; farklı türde teknolojiler; merkezi ve merkezi olmayan sulama sistemleri gibi farklı türde sistemlere yol açmaktadırlar. Bu sulama sistemleri; aynı zamanda yatırım modelleri ile birleşmektedir. Henüz kullanılmamış yeni teknolojiler, yatırımcıların mutlaka ilgisini çekmektedir.

### **2.12.3. Kararlılık ve piyasaların öngörülebilir çıktı ve girdileri**

Sulama geliştirme hizmetlerinin kilit noktası piyasadır, özellikle de piyasaların çıktılarıdır. Piyasaların çıktıları; büyük sulama gelişimlerinin nedeni olmakla birlikte, aynı zamanda sulama sistemlerinin çöküşünün ardındaki neden de olabilmektedir. Öngörülebilir ve güvenilir pazarlar, ekonomide canlılığın ve başarılı bir sulama sisteminin ön koşuludur. Devletin düşük fiyatlandırma politikaları ve pazardaki dalgalanmalar gibi uygun olmayan pazar koşulları, Afrika'da özellikle Liberya'da sulama sistemlerinin başarısızlığına neden olabilmektedir (Aw ve Diemer, 2005).

### **2.12.4. Etkin kurumlar ve uygun devlet politikaları**

Sulama sistemlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için, kamu yönetimi kaynaklarını ve etkin liderliği öncelik olarak benimseyen etkin kurumlara gereksinim duyulmaktadır.

Merrey ve ark. (2007), sulama için etkin kurumsal yönetim etmenlerini şu şekilde belirlemiştir:

1. Tanımlanmış sınır (hidrolojik)
2. Paydaşlar için teşvik sağlanması
3. Kurallar ve ödenek hizmetleri sunmak için yeterli altyapı
4. Değişen koşullara uyum sağlama kapasitesi
5. Politikaları ve kanunları uygulamak için yasal enstrümanlara sahip maliyetleri karşılama mekanizmaları
6. Merkezi olmayan, bütüncül ve şeffaf fonksiyonlar
7. Her düzeyde tüm ilgi gruplarını temsil eden bir yapı oluşturularak paydaşların katılımının sağlanması

#### **2.12.5. Güvenilir ortam ve destekleyici çiftçi**

Çiftçilerin güveni; kolay erişimin sağlanması, güvenli ve destekleyici hizmetlerin sunulmasıyla artırılabilir. Böylece tarımsal yatırımların artırılması söz konusudur. Çiftçilerin güveninin kazanılmasında etkili rol onayan diğer etmenler; pazarlarda tohumluk elde edilebilmesi, tarımsal üretim için gübre ve verimli toprakların elde edilebilmesidir. Ayrıca, çiftçilere çeşitli kredi olanaklarının sunulması, çiftçilere tarımsal faaliyetlerini genişletme olanağı da vermektedir.

Çiftçilere, herhangi bir teknik destek almaksızın sistemleri yönetecek biçimde kullanımı kolay teknolojilerin sağlanması gerekmektedir. Böylesine bir teknolojinin eksikliği düşük verimliliğe yol açmaktadır. Bunun nedeni olarak çiftçilerin bozulan ekipmanın bakım ve tamiri için gerekli yardım, kalifiye işgücü ve yedek parçadan yoksun kalmaları gösterilebilir. Çiftçiler için teknik destek ve danışma merkezleri bulunmalıdır. Çiftçiler için böyle bir kolaylaştırıcı ortam, sulamada sürdürülebilirliğin sağlanması için gerekli olan verimliliği arttıracaktır (Vries ve ark., 2005).

Yukarıdaki bölümde sözü edilen beş etmen, Afrika ülkelerindeki farklı sulama sistemleri için onaylanmıştır: Kenya'da "Mukuria-Kyambogo grup sulama sistemi" ve "Ng'uuru Gakirwe sulama sistemi", Nijer'de "Office du Niger sulama projesi", Kuzeybatı

Somali’de “Topluluk Güçlendirme Sulama Projesi”, Fildişi Sahili’nde “Sakassou pirinç sulama sistemi” ve Tanzania’da “Usangru sulama sistemi”. Namara ve ark. (2014); sulama sistemini daha geniş kullanıcı ve küçük ölçekli üretimin uygulanabilir teknolojisi olarak tanımlamıştır. Sulama teknolojilerinin uygulanmasında karşılaşılan en önemli sorunlar; sermaye eksikliği, zayıf tedarik zinciri yönetimi, üretim girdilerinin yüksek maliyetleri ve kurumlardan gelen desteğin eksikliği olabilir.

### **2.13. Küçük Ölçekli Tarım İşletmeleri için Sulama Teknikleri**

Smith ve ark. (2014), Afrika’da küçük ölçekli çiftçiler tarafından kullanılan sulama teknikleri hakkında bilgi toplamış ve çalışmalarında yer vermiştir.

#### **2.13.1. Sulama kabı**

En basit ve en ulaşılabilir sulama tekniği “sulama kabı ile sulama” yöntemidir. Bu teknik, küçük ölçekli çiftçiler tarafından sebze üretimi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Sulama kabı çok ucuz olmakla birlikte, küçük bir arazi parçasını sulamak için dahi yoğun işgücü gerektirmektedir. Bazı durumlarda küçük ölçekli işletmeler sulama için “su kabağı” gibi yerel malzemeleri kullanmakta, fakat çoğu zaman plastikten ya da demirden yapılan sulama kapları ve sepetleri kullanılmaktadır. Bitkilerin büyümesi için, günlük bazda sulanması gerekmektedir, dolayısıyla kanal, nehir, kuyu vb. kaynaklardan sepetlerle su taşımak çok büyük işgücü gerektirmektedir. Bu nedenle su kaynakları, tarım ya da sulama yapılan alanlardan çok uzak olmamalıdır. Çiftçilerin suya kolay erişmesi için su kaynakları derinde olmamalıdır, genellikle küçük gruplar halindeki kadınlar küçük ölçekli sebze üretimi için söz konusu yöntemi kullanmaktadır. Gelir elde etmek için bu kadın grupları, genelde pazarlara yakın yerlerde ya da kentsel merkezler etrafındaki arazileri sulamaktadır.

#### **2.13.2. Pedallı pompalar**

Başlangıçta pedallı pompalar, Asya ülkelerinde geliştirilse de günümüzde Afrika ülkeleri bu sulama tekniğini benimsemiştir. Pedallı pompa tekniği, tekniğin potansiyelini

göstermek için birçok sivil toplum örgütü ve uluslararası kuruluşlar tarafından sunulmuştur. Pedallı pompa; maksimum 7 m derinlikten su çıkarabilmekte ve günde dört saatte en az 2000 – 3000 m<sup>2</sup> alanda sulama yapabilmektedir. Pompa verimi yaklaşık 1 L/sn'dir. Pedallı pompa teknolojisi ilk olarak 1970 yılında ortaya çıkmıştır. Piyasada farklı firmalar tarafından farklı materyallerle üretilmiş farklı pedallı pompalar bulunmaktadır.

Pedallı pompanın birçok modeli tanıtılsa da en çok kullanılan iki modeli; doğal akışlı pedallı pompa ve basınçlı pedallı pompadır. Bu pompalar suyu doğrudan bitkiye ilettiğinden güvenilir olarak kabul edilmektedir. Söz konusu teknoloji sivil toplum örgütleri ve yerel üreticiler tarafından genellikle ayrı finans projeleri olarak geliştirilmektedir. Bu teknoloji, programlama aşamasında çeşitli kısıtlamalara maruz kalmakta ve birçok nedenle sürdürülebilir olmamaktadır. Bu nedenler şu şekilde sıralanabilir: (i) doğal akışlı modelde, küçük hacimli su, bitkilerin uzak mesafede olduğu yerlere taşınmaz, (ii) pedallı pompanın gruplar arasında paylaşımının çok fazla başarı getirmediği kanıtlanmıştır, (iii) yerel üretimin düşük kalitesi ve sık görülen arızalar, (iv) suyu pompalamak için gereken günlük işgücünün boyutu, (v) teçhizatın kurulumu ve çalıştırılması için gereken teknik danışmanlık hizmetinin yetersizliği ve (vi) özellikle eski modellerde pedallı pompayı çalıştırmak için gereken yüksek konum kadınlara zorluk yaşatmaktadır.

### **2.13.3. Motorlu pompalar**

Motorlu pompalar, sulamada bir çığır açmıştır. Motorlu pompa, küçük ölçekli çiftçilerin başarılı bir teknik olarak buldukları, kısmen düşük maliyetli bir teknolojidir. Motorlu pompaların kullanımı bireysel çiftçilerin büyük arazilerde sulama yapmalarına olanak sağlamıştır. Motor güvenilir ve yedek parçaları kolaylıkla bulunmaktadır. Ancak makinenin çalışması için gerekli yakıt masrafları, küçük çiftçiler için bir engeldir. Ayrıca pompa sistemleri sıklıkla küçük pompa kaplamalı kanal ya da polivinilklorür (PVC) gerektirmektedir. Küçük köylerin birçoğu 5200 hektarlık sulama projeleri için motorlu pompalarla donatılmıştır, çiftçiler su kullanıcıları birliklerinde organize olsa da, işletme ve bakım konusunda sorunlar yaşanmaktadır.



#### **2.13.4. Güneş enerjili pompalar**

Bu teknoloji, motorlu pompalarda olduğu gibi yakıt kullanımı gerektirmemektedir. Güneş enerjili pompa elektrik ya da yakıt yerine güneş enerjisi kullanmakta; pompa, güneş pili ünitelerine bağlanmaktadır. Güneş enerjili pompanın bakım giderleri oldukça düşüktür ve yukarıda bahsedilen teknolojilere nazaran daha güvenilir kabul edilmektedir. Güneş pili enerjisinin randımanı, gün ışığına bağlı olduğu için sınırlıdır, bu nedenle bu pompalar büyük arazileri sulamakta yetersiz kalmaktadır. Bu teknolojiyi verimli kullanmak için; çiftçiler öncelikle suyu depolarda ya da haznelerde toplamalı, daha sonra bu su deposunu “düşük basınçlı boru sistemine” bağlamalıdır.

#### **2.13.5. Sığ kuyular**

Yeraltı suyu, sulama için en yaygın ulaşılabilir ve güvenilir su kaynağıdır. Sulama ve içme suyu olarak kullanma amacıyla yeraltı suyuna ve sığ kuyulara ulaşmaya yönelik birçok düşük masraflı teknoloji mevcuttur. Yeraltı suyu, pompa sistemi kullanılarak çıkarılmaktadır. Bu sistem, 7 metreden fazla derinlikteki suyun pompalanmasına izin vermemektedir. Yerel sondaj ekipleri, kuyunun inşası için uygun alanlarda teknik destek vermektedirler. Güney Afrika'daki bazı sivil toplum örgütleri, sığ kuyu için yerel esnafların yeteneklerini iyileştirmeye yönelik teknolojiler geliştirmektedir.

#### **2.13.6 Açık kuyular**

Bilindiği üzere açık kuyu sistemi çiftçiler tarafından geliştirilmiştir. Derinliği genellikle 15-20 metre civarındadır. Açık kuyu tekniği, özellikle yeraltı suyunun çok derin olmadığı alanlarda, eski zamanlardan beri çiftçiler tarafından kullanılan en yaygın yöntemdir. Zemin ıslak ya da kumlu olduğu için, çiftçiler kolaylıkla kuyu açabilmektedir. Su, teneke ve sepet yardımıyla çıkarılmaktadır. Söz konusu kuyular taş ve tuğlalarla kaplanmakta ve bu durum da suyun derin alanlardan da depolanmasına izin vermektedir.

### 2.13.7. Sığ borulu kuyular

Sığ borulu kuyular, Afrika ülkeleri için geliştirilen yeni ve gelecek vadeden bir yöntemdir. Söz konusu yöntem, birçok Afrika ülkesinde kentlerde veya kırsal alanlarda kolaylıkla temin edilebilen PVC borularla sulama için en etkili yollardan birisidir. Farklı hidrojeolojik koşullar için farklı kuyu açma teknikleri geliştirilmiştir ve daha derinlerde su çıkarmak mümkün olmuştur. Sığ kuyular için geliştirilen teknolojiler şunları içerir:

- Borulu kuyuların kollu burgu ile açılması
- Darbeli sondaj
- Torta çamur sondaj
- Darbeli taş delme
- Yüksek basınçlı suyla sondaj
- Döner platformlar

Uzmanlaşmış uluslararası sivil toplum örgütleri, yerel girişimcilerin eğitimi için “*rota sludge*” gibi sığ boru teknolojilerini kullanmaktadır. Yerel sondajcılar ile söz konusu teknolojiler, çiftçilerin uygun fiyatla bu hizmetlere erişebilmesine olanak tanımaktadır.

### 2.13.8. Kanal ve boru iletim sistemi

Çiftçilerin çoğu, sulama uygulamalarını yakında bulunan kanal ve nehirlerden su alarak gerçekleştirmektedir. Kanal tabanlarından sızıntı veya buharlaşma kaybı son derece azdır. Su dağıtımını yapan düzenleme yapıları (regülatör) yetersiz olduğunda, kanallarda hasar meydana gelebilmekte ve böylece çeşitli su kayıpları söz konusu olabilmektedir. Pompajla sulama çok enerjiye gereksinim duyduğundan, yerçekimsel sulama bazen daha randımanlı olabilmektedir. Çiftçiler tuzluluğa yol açabilecek fazla su kayıplarını önlemek için, uygun sulama yöntemleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmalıdırlar. Borulu iletim sistemleri; etkin olmakla birlikte yatırım ve enerji gerektirmektedir.

### **2.13.9. Yerçekimsel kanal sistemi**

Açık kanal sisteminde sulama suyu, pompa yardımıyla ya da saptırma kanalıyla alınmaktadır. Sulanacak arazi, su kaynağından uzak olduğunda, bu durum çiftçiler için önemli bir sorundur. Böyle durumlarda; sekonder ve tersiyer kanal ağlarına gereksinim duyulmaktadır. Söz konusu kanalların uygun tasarımı ve planı, su akışını kontrol etmek için önemlidir. Kanallarda su kaybının önlenmesi için, kanalların kaplanması gerekmektedir.

Kanallarda bulunması gereken sanat yapıları; şütler, su alma ağzı, sel geçidi, yol geçidi, sifon, akedük ve menfez gibi yapılardan oluşmaktadır. Kanal sisteminin inşası ve tasarımının yanında, çiftçilere teknolojiyi nasıl kullanacakları ve yetiştirdikleri bitkiler için su gereksinimi gibi konularda eğitim verilmesi de önem taşımaktadır. Sistem sekonder ve tersiyer drenaj kanalları, kanalların drene edilmesi için kazı çalışması ve suyun düşük nehir kotlarına iletilmesi gibi çalışmaları da içermektedir.

### **2.13.10. Düşük basınçlı boru sistemi**

Küçük ölçekli çiftçiler için verimli ve cazip sulama yöntemlerinden biri de 'düşük basınçlı boru sistemi'dir. Düşük basınçlı boru sistemi Afrika ülkelerinde hem kırsal hem de kentsel alanlarda kolaylıkla bulunmaktadır. Sistemin yedek parçaları; çiftçiler ya da yerel teknisyenler tarafından az işgücüyle monte edilebilmektedir. Sistem, suyun farklı boru çıkışlarında dolaşımına olanak tanımaktadır. Söz konusu boru çıkışları PVC sisteminde eşit mesafede yerleştirilmekte, yeraltından araziye doğrudan gönderilmekte ya da sulama yapmak için hareket ettirilmesi kolay esnek bir boruya bağlanabilmektedir.

### **2.13.11. Yağmurlama sulama sistemi**

Yağmurlama yöntemiyle sulama sistemi, hem küçük hem büyük alanlarda başarıyla kullanılabilir. Yağmurlama sulama yönteminin bileşenleri; pompa sistemi, ana, yan ve lateral borulardır. Söz konusu ekipmanlar piyasadan kolaylıkla elde edilebilmekte ve kolayca kurulumu yapılmaktadır. Yağmurlama yöntemiyle sulama randımanı yüksek

olmakla birlikte, küçük ölçekli çiftçiler için ilk yatırım ve işletme maliyetleri görece yüksektir.

Yağmurlama sulama yönteminde su kaynağından alınan su basınçla pompalanmakta ve boru sistemiyle iletilmektedir, borular genellikle gömülüdür, daha sonra boru sistemi suyu daha hafif olan borulara taşımakta ve su yağmurlama başlıklarından bitkilere verilmektedir. Su kaybı düşük olup, sistem kolaylıkla taşınabilmekte ve ana şebekeye bağlanabilmektedir. Söz konusu sulama sisteminin en büyük sorunu ise, yakıt masrafı başta olmak üzere yatırım ve işletme giderleridir. Basınç gerektirdiği için, daha pahalı seçeneklerin, küçük ölçekli çiftçiler için ekonomik olmadığı kanıtlanmıştır.

### **2.13.12. Damla sulama sistemi**

Damla sulama sisteminde su, polietilen borular aracılığıyla, doğrudan bitki kök bölgesine iletilmektedir. Sistem randımanı, %80-90 civarındadır. Damla sulama sistemi; sebze, meyve ve sera ürünleri gibi katma değeri yüksek ürünlerin sulanmasında sıklıkla kullanılmaktadır. Bazı Afrika ülkelerinde, bir varil ya da kovayı yüksek seviyede, genellikle tarlanın üzerinde tutarak, ardından varil ya da kovayı küçük damlatıcılara ve borulara bağlayarak küçük sebze tarlalarının sulanması amaçlanmıştır. Çiftçilere verilen yayım hizmetlerinin yetersizliği ve çiftçilerin sisteme yabancı kalması nedeniyle, damla sulama sistemi çoğunlukla başarısız olmuştur.

### **2.13.13. Küçük ölçekli ve kamu sulama sistemi**

Küçük ölçekli ve kamu sulama sistemi teknolojisi, Afrika ülkelerinde küçük ölçekli çiftçilere yönelik sulama amaçlı olarak geliştirilmiş bir teknolojidir. Sistem; 5-201 hektar alana hizmet edebilmektedir. Bu sistem; küçük toprak barajlar, pompa birimleri ve nehir saptırma yapılarından oluşmaktadır. “Küçük ölçekli ve kamu sulama sistemi” teknolojisi; mülkiyet yapısındaki sorunlar ve çiftçilerin planlama ve yönetim kararlarında yer almaması gibi nedenlerden dolayı başarılı olmamıştır. Sistemin işletme ve bakımı; çiftçiler için karmaşıktır. Sistemin işletme masrafları yüksek olup, çiftçilerin bu masrafları karşılaması sorun oluşturmaktadır.

#### **2.13.14. Nehir ve pınar saptırma**

Çiftçiler, bir su alma ağzı oluşturmak için genellikle nehir yatağına direkler yerleştirmektedir. Küçük ölçekli çiftçiler bu basit yapıyı inşa ederek, sulama yapmak için su alırlar. Söz konusu su alma kanalları, vadiye ya da sulanan alana ulaşmadan önce genellikle uzun yol kat etmektedir. Çiftçilerin kendileri tarafından inşa ettikleri bu kanallar; yağış ve taşkınlardan zarar görebileceği için güvenilir değildir ve zaman içinde ciddi bakım gerektirir. İkinci olarak, taşkın durumunda su akışını kontrol etmek oldukça güç olduğundan, kanalların zarar görmesi ve ürünlerin gereğinden fazla sulanması söz konusu olabilmektedir.

#### **2.13.15. Küçük toprak barajlar**

Genellikle, yarı-kurak ve kurak alanlarda yaygın olan küçük barajlar, 600 ve 1200 mm arası yağış almaktadır. Genelde bu tür barajların yapıldığı alanlar; dalgalı ve yükseltilerden oluşan arazilerdir. Bu bölgeler, belirli bir havza oluşturduklarından, baraj gölü içinde su depolanmasına olanak tanımaktadır. Barajın uzunluğu, yüksekliği ve barajda depolanacak su miktarı önceden planlanmaktadır. Genellikle, barajda su, kurak dönemde kullanmak üzere depolanmaktadır. Ancak, rezervuarlardan buharlaşma ve derine sızma ile büyük ölçüde su kaybı söz konusu olmaktadır.

Bu tür barajlarda, fazla suyu yapıdan uzaklaştıracağı için özellikle dolusavakların inşası özel bir dikkat gerektirmektedir. Bu yapı, baraj yapısının en hassas noktası olup, yetersiz projelenmesi durumunda barajın çökmesine kadar gidebilecek ağır hasarlar söz konusu olabilmektedir. 5 metreden yüksek inşa edilmiş barajlar, özellikle taşkınlardan koruma anlamında önemlidir. Bu nedenle barajlarda çökme veya yıkılma riskini ortadan kaldırmak için; özellikle tasarım ve inşaat sırasında çok dikkatli olunmalıdır.

#### **2.14. Kaynak Araştırması**

Sulama, Liberya'daki küçük ölçekli çiftçiler arasındaki tarımsal üretimi etkileyen en önemli uygulamadır. Sulama, birçok ülkede birçok araştırmacının konusu olmuştur.

Inocencio ve ark. (2007), farklı ülkelerdeki sulama maliyetlerini karşılaştırdıkları bir çalışma yürütmüştür. Araştırmacılar, Asya, Afrika ve Güney Amerika'yı da içeren 50 farklı ülkede sulama projelerinin performanslarını analiz etmiştir. Bulgularına göre Afrika'da uygulanan projelerde maliyetler uygun olup, diğer ülke ve bölgelere göre performans ve maliyet politikaları bakımından ciddi ilerlemelere yol açmıştır. Söz konusu projeler; ayrıca zaman içinde Afrika ülkelerinde Ekonomik İçsel Karlılık Oranı'nın yükselmesini sağlamıştır. Çalışmalarında elde ettikleri diğer bir sonuç; son on yılda Afrika ülkelerinde uygulanan projelerin, Asya ve Güney Amerika ülkeleri ile aynı oranda ekonomik kalkınma sağlamış olmalarıdır.

Lipton ve ark. (2003), sulama ve bölgesel farklılıklara yönelik bir araştırma yürütmüştür. Çalışmadaki bulgularına göre; Afrika ülkelerindeki yoksulluğu ortadan kaldırmanın tek yolu, küçük ve büyük ölçekli sulama projelerinin sayısını arttırmaktır. Özellikle küçük ölçekli çiftçilere yönelik sulama projelerinin sayısındaki bir artış, ülkelerin tarım sektörünün büyümesine yardımcı olabilecektir.

Shah ve ark. (2002); yetersiz kredi hizmeti, verimsiz toprak koşulları, pazarlama problemleri, yönetsel sorunlar, çiftçi eğitimi sorunları, yetersiz yatırım teşvik sistemi, arazi kiralama sorunları, mekanizasyonun yüksek maliyeti gibi etmenlerin Afrika ülkelerindeki sulama gelişiminin önündeki en büyük engeller olarak sıralamaktadır.

Namara ve ark. (2010)'nın araştırma bulgularına göre, kırsal bölgelerde okur-yazarlık oranının sulamaya ve sulama teknolojilerinin kullanımına büyük etkisi olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar göre okur-yazarlık oranı; diğer etkenlere göre sulamaya çok daha fazla etkisi bulunmaktadır.

Awulachew ve ark. (2005), Afrika'daki sulama gelişimine yönelik problemleri araştırmıştır. Çoğu sulama sisteminde karşılaşılan başarısızlığın çeşitli finansal sorunlarla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar; bu finansal sorunları; düşük iç karlılık oranı, yüksek girdi ve yatırım maliyeti, yüksek borçlanma faizi oranları, siyasi istikrarsızlık, zayıf yönetim ve pazarlama sorunları şeklinde sıralamaktadırlar.

Küçük ölçekli sulama projeleri tarımda büyümenin yanında, küçük ölçekli çiftçilerin verimliliğinin de artmasına yardımcı olmaktadır (Sishuta, 2005). Bu tür projeler aynı zamanda çiftçilerin yaşam standardını da yükseltmektedir ve bölgedeki kırsal gelişime katkı sağlamaktadır. Küçük ölçekli çiftçiler için basit ve düşük maliyetli sulama teknolojilerine ilişkin araştırmalar önem kazanmıştır, çünkü söz konusu teknolojiler özellikle teknolojiye yatırım yapacak gücü bulunmayan alanlardaki yoksul çiftçilere daha iyi yaşam koşulları sağlamaktadır. Sulama sistemleri; tarımsal üretimde artış sağlayarak, gıda güvenliğinin sağlanmasına büyük katkı sağlamaktadır (Reinders, 2006).

Dünyada sulama teknolojilerini benimsenme oranı hala düşüktür (Uluslararası Sulama Drenaj Komisyonu, ICID, 2006). Örneğin dünyada sulanan toplam alan; 290-300 milyon hektar olmasına rağmen, yalnızca 6 milyon hektarlık alanda mikro sulama yapılmaktadır.

Costa ve ark. (2007), özellikle Afrika ülkelerinde sulama yöntemi ve sistemlerinin, kurumları desteklemek için gereken bilgiden yoksun olduğunu belirtmiştir. Sistemin bakımındaki eksiklikler ya da bakım sisteminin bulunmayışından ötürü özellikle Afrika ülkelerindeki çoğu sulama projeleri erkenden başarısızlığa uğramaktadır. Bu yetersiz sistemin sonuçları şunlardır: (i) adaletsiz ve güvenilir olmayan su temini (ii) verimde düşme (iii) altyapıların başarısızlık riski ve (iv) toprağın aşırı kullanılması. Bakım hizmetlerine yeterli ödenek ayrılmamaktadır, çünkü personelin, söz konusu teknolojilere ilişkin bilgisi yetersiz, motivasyonu düşük ve aldıkları maaş düşüktür. Bakım hizmetlerindeki yetersizlik, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğine yönelik büyük bir tehdittir.

Beekman ve ark. (2014), Mozambik'te sulama gelişme potansiyeli üzerine bir araştırma yaptı. Çalışmanın amacı, sulama genişlemesinin arkasındaki sürücü bulmaktı. Küçük ölçekli işletmelerin; modern sulama tekniklerini uygulayabilmesi için destek ve teşviklere gereksinim duymaktadır. Çiftçilerin modern sulama tekniklerini benimsemesinin önündeki en büyük engel; daha çok sosyoekonomik koşullardan kaynaklanmaktadır.

Sargoi (2012), Kenya'da küçük çaplı tarımsal işletmeleri etkileyen etmenler üzerine yaptıkları araştırmada; finansman varlığı, kredi olanaklarına erişim ve altyapı gibi ekonomik etmenlere dikkat çekmişlerdir.

Ofosu ve ark. (2014), Sahra altı Afrika'da sürdürülebilir sulama için başarı faktörleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada, sulama gelişimini etkileyen faktörleri incelediler. Araştırmacılar arazi ve suya, verimli teknolojilere, istikrarlı girdi/çıkıtı piyasasına, uygun politikalara, etkin kurum ve güvenilir çiftçi destek çevresine güvenli erişimi, sürdürülebilir sulama gelişimi için önemli etmenler olarak sıralamışlardır.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde; kapsam, popülasyon ve örnekleme tekniği, veri kaynağı ve veri toplama tekniği ve Liberya'daki çiftçiler arasındaki küçük ölçekli sulama geliştirme potansiyelini kontrol etmek için kullanılan model tartışılmaktadır.

#### 3.1. Örnek Büyüklüğü ve Örnekleme Tekniği

Bu çalışmanın odak noktası, sulama gelişiminde küçük ölçekli tarımsal işletmelerinin rolünü belirlemek, küçük ölçekli sulama gelişimini etkileyen etmenleri belirlemek ve çiftçilerin Liberya'da sulama gelişimini nasıl sürdürülebilir kılacakları sorusuna yanıt aramaktır.

Çalışma alanı olarak; küçük ölçekli çiftçilerin bulunduğu Konobo (Ziah ve Tuglor) bölgesi ve Grand Gedeh ili seçilmiştir. Araştırma, 2016 yılında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan anketler; Kasım-Aralık 2016 arasında yürütülmüştür. İnceleme, bölgede sulama teknolojilerini kullanan ve kullanmayan doksan çiftçiyle sınırlandırılmıştır.

Toplam 120 işletmeden iki grup çiftçi aşağıdaki formül kullanılarak örnek büyüklüğünün belirlenmesinde kullanılmıştır. İki çiftçi grubundan örnek işletmeleri seçebilmek için öncelikle iki sulama projesinden işletmeler “sulama yapan” ve “sulama yapmayan” biçiminde belirlenmiştir. Her gruptan örnek işletmeler basit raslantısal örnekleme tekniği kullanılarak gelişigüzel seçilmiştir. Her gruptan da eşit sayıda örnekler seçilerek; görüşülen 90 işletmeden 45'i seçilmiştir. Örnekleme boyutu; Yemane (1967) tarafından geliştirilen örnek boyut belirleme formülü kullanılarak hesaplanmıştır:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \dots\dots\dots (3.1)$$

$n$  gerçek örnekleme boyutu iken  $N$ , seçili bölgelerdeki toplam işletme sayısı ve  $e$  ise doğruluk derecesidir. Doğruluk derecesi %5 olarak alınmıştır.

Bu çalışmada; çok aşamalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Birincil veri ve sonuçların daha doğru ve kontrol edilebilir biçime getirilmesi için, popülasyon çeşitli aşamalarda küçük gruplara bölünmüştür. Örnek popülasyon; Grand Gedeh ilindeki Konobo (Ziah ve Tuglor) bölgesinden alınmıştır. Bu bölgelerin seçilme nedeni; bölgede sulama faaliyetlerinin yoğun olmasıdır. Örneklemenin ikinci aşamasında; katılımcılar sulama yapanlar ve yapmayanlar olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Toplam 90 katılımcının olduğu gruptan, basit rastgele örnekleme tekniği ile sulama yapan kırk beş katılımcıdan ve sulama yapmayan 45 katılımcıdan veri toplanmıştır. Örnek boyutu belirlendikten sonra, uygun sonuçlar elde etmek için hedef grup mülakatları gerçekleştirilmiş ve araştırma hedefleri uyarınca anketler hazırlanmıştır.

### **3.2. Veri Kaynağı ve Veri Toplama Yöntemleri**

Bu çalışmada, araştırmanın hedef bölgesi olan Grand Gedeh iline bağlı Konobo yerleşkesinden toplanan bilgiler, birincil veri olarak kullanılmıştır. Demografik, kurumsal, fiziksel, psikolojik ve araştırma için gerekli olabilecek diğer ilişkili değişkenleri kapsayan birincil veriler, çiftçilere uygulanan açık ve kapalı uçlu soruları içeren yarı yapılandırılmış mülakatlar sonucunda elde edilmiştir.

Görüşmeler, diğer bölgelerde benzer agroekolojik özelliklere sahip rastgele seçilen 15 işletme üzerinde önceden test edilmiştir ve söz konusu testten sonra gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Birincil verileri tamamlamak için, bölgede deneyimli çiftçiler ve yaşlılarla grup tartışmaları düzenlenmiş ve onların fiziksel özelliklerine ilişkin kişisel gözlemler değerlendirilmiştir. Sulanan alan büyüklüğü ve suya erişim dikakte alınarak, odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Her bölge için her birinde 5-7 işletmenin görüşlerinin alındığı iki odak grup görüşmesi ve toplamda 4 odak görüşmesi yürütülmüştür. Görüşmeler, özellikle küçük ölçekli işletmelerin sulama yapmada kısıtlamaları hesaba katılarak, küçük ölçekli sulama gelişiminin belirleyicileri üzerine yoğunlaşmıştır. Çiftçilerle yapılan görüşmelerden elde edilen temel fikir; kredi kullanımı, yayım hizmetleri, pazar bilgisi ve gelişmiş teknolojilere, altyapı tesislerine (yol, depolama yeri)

erişim, iş gücü ve tarım alanı gibi farklı kurumsal hizmetlere yönelik erişilebilirlikte karşılaşılan sorunlar olmuştur.

### **3.3. Analitik Yöntem**

Araştırma sorularına (hipotez) cevap vermek için farklı regresyon analizi kullanılmıştır: Birinci araştırma sorusuna yanıt almak ve yanıtları analiz edebilmek için için Tobit regresyon tekniği kullanılmıştır. Bunun için Stata 14 yazılım programı kullanılmıştır. Çiftçilerin bakış açılarını değerlendirmek (ikinci soru) için SPSS 25'teki Bağımsız Örnek T-testi uygulanmıştır. İşletmelerin özellikleri belirlemek (üçüncü soru) için; frekans, yüzdeler, ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistik kullanılmıştır.

#### **3.3.1. Tanımlayıcı istatistikler**

İşletmelerin özellikleri belirlemek için; frekans, yüzdeler, ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistik kullanılmıştır.

#### **3.3.2. Tobit modeli**

Verimlilik endeksi, Tobit modelinin kullanımıyla tarımsal işletmelerin özelliklerine ilişkin olarak tahmin edilmiş ve test edilmiştir. Söz konusu yaklaşım, verimliliğe etki eden etmenleri belirlemede yaygın olarak kullanılmaktadır (Nyagaka ve ark., 2010; Obare ve ark., 2010; Sibiko, 2012).

Tarım işletmelerine yönelik ilişki kurulan etmenler; cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, eğitim yılı ve çiftçinin tarım deneyimi, araziye erişim, krediye erişim, sulama teknolojisine erişim, sulama deneyimi, su kaynağı ile sulanan alan arasındaki mesafe, aile büyüklüğü, gübre ve tarım ilacı kullanımı ve yayım hizmetlerine erişim gibi bilgilerden oluşmaktadır. Bu değişkenler rastgele seçilmiştir. Küçük ölçekli sulama kullanımına yönelik çiftçilerin kararlarını vermelerinde etkili olan etmenleri belirlemede önemli olan değişkenleri tahmin etmek için kullanılan bu modelle önemli sonuçlar elde edilmiştir. Tobit modelinin yapısal denklemi aşağıdaki gibidir:

$$Y_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i \text{-----} (3.1a)$$

$Y_i^*$ ;  $\tau$ 'den büyük değerler için gözlemlendiği ve  $\tau$ 'ye eşit veya  $\tau$ 'den küçük değerler için durdurulduğu (sansürlenmiş)  $i$ . İşletme için görünmeyen değişkendir.  $\tau$  burada eşik değeri ifade etmektedir.  $X$ , yeterliliğini etkilediği varsayılan bağımsız değişkenlerin vektörüdür.  $\beta$  ise, hesaplanacak bağımsız değişkenlerle bağdaştırılan parametrelerdir.  $\varepsilon$ , sıfır ortalamalı ve eş varyans ile dağıtıldığı farz edilen, bağımsız dağıtılan hata terimidir. Gözlemlenen  $y$  aşağıdaki genelleyici ölçüm denklemi ile tanımlanmaktadır:

$$Y_i^* = Y_i^* \text{ eğer } Y_i^* > \tau \text{.....} (3.1b)$$

$$Y_i = T_y \text{ eğer } Y_i^* \leq \tau \text{ .....} (3.1c)$$

Genellikle Tobit modeli  $\tau = 0$  olarak varsaymakta ve bu da verinin sıfırda durdurulduğu anlamına gelir.

$$Y_i = Y_i^* \text{ eğer } 0 < Y_i^* < 1 \text{ .....} (3.1d)$$

$$Y_i = 1 \text{ eğer } Y_i^* \geq 1 \text{ .....} (3.1e)$$

$$Y_i = 0 \text{ eğer } Y_i^* \leq 0 \text{.....} (3.1f)$$

Bu nedenle; model,  $X_i\beta + \varepsilon_i$  'e eşit olan bir olasılıksal endeks olduğunu varsaymaktadır ve 0 ile 1 sayısı arasında bir yerlerdeyse görülür; aksi halde  $Y_i^*$ , gözlemlenmemiş gizli değişken olarak vasıflandırılmaktadır. Bağımlı değişken normal olarak dağıtılmamıştır çünkü değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bu çalışma için ampirik Tobit modeli aşağıdaki şekli almaktadır:

$$Y_i^* = \beta_0 + \sum_{i=1}^n X_i\beta_n + \varepsilon_i \text{.....} (3.2)$$

$\beta_0$ = Sabit;  $\beta_n$ = n değişkeninin;  $X_1$ = İşlenmiş tarım alanı;  $X_2$ =Çiftçinin eğitimi;  $X_3$ =Eğitim yılı;  $X_4$ = Çiftçinin yaşı;  $X_5$ = Çiftçinin cinsiyeti;  $X_6$ = Tarım dışı elde edilen gelir;  $X_7$ =

Krediye erişim;  $X_8$ = Sulama teknolojisine erişim;  $X_9$ =Tarımsal faaalıyetlerdeki deneyımı;  $X_{10}$ = Sulama deneyımı;  $X_{11}$ = Sulama kaynağı ile tarım arazısı arasındaki mesafe;  $X_{12}$ = Ailenin büyüklüğü;  $X_{13}$ = Pestisit kullanımı;  $X_{14}$ = Gübre kullanımı;  $X_{15}$ = Yayım hizmetine erişim;  $\varepsilon_i$ = Hata terimi olarak tanımlanır.

### **3.4. Veri Formülasyonu**

Çalışma alanının gözlemi kapsamında aşağıdaki değişkenler formüle edilmiştir. Söz konusu değişkenler, küçük ölçekli çiftçilerin sulama yapmalarına yönelik etmenlerin belirlenmesinde önemlidir.

#### **Bağımsız Değişken**

Bu araştırmadaki bağımsız değişken, küçük ölçekli sulama geliştirme potansiyeli ve sürdürülebilirliği etmenleridir. Eğer bireyin küçük ölçekli sulama geliştirme potansiyeli varsa bir, yoksa sıfır ile temsil edilmektedir. Küçük ölçekli sulama geliştiricileri olarak kabul edilen işletme, 2016 yılında küçük ölçekli sulama türlerini kullanan ve mevsimlere yönelik üretim yapan işletmelerdir. Söz konusu uygulamayı kullanmayanlar, “sulama suyunu kullanmayanlar” olarak addedilmektedir.

#### **Bağımlı Değişken**

Bu araştırmada kullanılan bağımlı değişkenler, bağımsız değişkenin kullanımını etkilemektedir. Çiftçiler arasında küçük ölçekli sulamanın potansiyeli ve sürdürülebilirliği; aşağıda açıklanan demografi, sosyal ve ekonomik etmenler gibi etmenlere dayanmaktadır:

1. Aile reisinin yaşı: Araştırma konusunun belirleyicisi olarak yaş bir göstergedir. Yaş faktörünün, çiftçinin geçmişteki deneyimlerine dayalı olarak risk alma ve üretimde çeşitlendirmede yeni teknikleri benimsemesi kararlarını etkilediğine inanılmaktadır. Söz konusu durumun, kırsal hanelerin gıda güvenliğine olumlu etkisi bulunmaktadır (Ejisu, 2016).

2. İşletme büyüklüğü: Bu gösterge, gıda tüketiminde aile büyüklüğünün etkisi olduğunu kanıtlamaktadır. Yürütülen çalışmalara göre; aile boyutu ne kadar büyük olursa iş girdisi o kadar büyük olmakta ve iş randımanı artmaktadır (Ejisu, 2016; Assefa; 2012).
3. Kredi hizmetlerine erişim: Krediyeye erişim, çiftçinin finansal yeteneğini geliştirebilmekte ve çiftçinin tarımsal faaliyetlerde bulunabilmesine olanak sağlayabilmektedir. Tadesse ve ark. (2013) ve Kofe (2014) tarafından yürütülen çalışma, krediyeye erişimin sulama teknolojilerinin benimsenmesini etkilediğini göstermektedir.
4. Aile reisinin cinsiyeti: Yürütülen çalışmalar, erkek aile reislerinin bilgiye ve iş gücüne daha çok erişimi bulduklarından, kadın aile reislerine nazaran sulama teknolojilerini benimseme oranlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir (Ejisu, 2016; Getacher ve ark., 2013). Bu nedenle bu gösterge, çalışmada kullanılmıştır.
5. Aile reisinin eğitim düzeyi: Resmi ya da gayri resmi olması fark etmeksizin, aile reisi eğitim düzeyinin, işletmenin tarımsal verimliliğine olumlu etkisi bulunmaktadır. Eğitimli çiftçiler, sürekli üretimlerini arttırmanın yollarını aramaktadır. Sulama teknolojilerinin bakım ve onarımına yönelik bilgileri almak için yayım hizmetlerinden yararlanmak istemektedirler.
6. Toplam ekili arazi büyüklüğü: Bu gösterge hektar ile ölçülmekte ve varlık ve sosyal statünün bir göstergesi olmaktadır. Kofe (2014) ve Getou (2009) tarafından yapılan çalışmalarda; işletme büyüklüğünün, çiftçilerin yeni teknikleri benimseme kararıyla ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur. Bu nedenle; ekili arazi büyüklüğü ile çiftçilerin sulama yapımları arasında bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır.
7. Su kaynağı ile sulanan alan arasındaki mesafe: Su kaynağı ile sulanan alan arasındaki mesafe, üretimi olumlu ya da olumsuz etkileyecek teknolojiyi belirlemede yardımcı olduğundan bu çalışmada bu gösterge tercih edilmiştir. Kofe (2014)'ye göre, çiftçiler sulama sisteminden ne Kadar uzak olursa, sulama uygulamaları o derece başarısız olmaktadır. Su kaynağı ile sulanan alan arasındaki mesafenin (km bazında), tarım işletmelerinin sulama yapmasına doğrudan etkisi bulunmaktadır.

8. Gelişmiş sulama teknolojilerine erişim: Bu gösterge; gelişmiş sulama teknolojilerinin yanısıra, sulama ile birlikte yoğun biçimde kullanılan tohum, gübre ve herbisit gibi girdilerin varlığına ve satın alınabilirliğine işaret etmektedir. Gelişmiş teknolojilerin kullanımı; üretimi arttırmakta ve gelirlerin yükselmesini sağlamaktadır. Sulama teknolojilerine erişim, sulama suyunun kullanımını olumlu etkilemektedir (Takele 2008).
9. Pazara erişim: Bu gösterge kilometre ile ölçülmektedir. Bir çiftçinin sulama teknolojisine yatırım yapma kararı mevcut pazar olanakları ile ilişkilidir. Pazar ne kadar yakın olursa sulama suyu kullanımı o derece artmaktadır. Dolayısıyla bu değişken, çiftçinin sulama suyunu kullanımını olumsuz olarak etkilemektedir.
10. Tarım dışı elde edilen gelir: Çiftçilik dışı elde edilen gelirin yüksek olması, aktif aile iş gücünün sulama uygulamalarını kullanma oranını azaltmakta ve söz konusu durumun küçük ölçekli sulama suyu kullanımını olumsuz etkilediği belirlenmektedir.
11. Pestisit kullanımı: Pestisit kullanımı, çiftçinin sulama gelişimine katılımını önemli ölçüde etkileyecektir. Böcek ve haşere infeksiyonları, sulama gelişimini engelleyen faktörlerdir (Kofe, 2014).
12. Yayım hizmetine erişim: Yayım hizmetlerine erişim, sulama gelişiminde bilgiye ulaşma ve sorun çözme olanağı sağlamaktadır. Sulama gelişimini olumlu etkilemektedir (Sibiko, 2012).
13. Gübre kullanımı: Gübre kullanım miktarı üretkenliği artıracak ve işletme gelirini artıracaktır. Böylelikle sulama gelişimi olumlu etkilenecektir.
14. Tarımsal deneyim: Çiftçinin tarımsal deneyimi işletme için bir avantaj olabilir. Tarım deneyiminin küçük ölçekli sulama gelişimi üzerinde önemli bir etkisi olabileceği bilinmektedir (Sargio 2012).

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. İşletmelerin Demografik ve Tarımsal Özellikleri

İşletmelerin demografik özelliklerinde; işletme reislerinin cinsiyeti, işletme büyüklüğü, işletmede ikamet yılı, sulama sistemlerine erişim, işletmelerin sulama deneyimi, işletmelerin kullandıkları sulama teknikleri, işletmelerin sahip oldukları tarım arazisi ve sulamada karşılaşılan sorunlar incelenmiştir.

#### 4.1.1. İşletme reislerinin cinsiyeti

Çizelge 4.1'den; de görülebileği gibi; işletme reislerinin %48'sinin erkek, %52'si ise kadındır. Bunun en önemli nedeni; çalışmanın yapıldığı bölgede erkeklerin yoğun biçimde madencilik faaliyetlerinde bulunması, tarımsal faaliyetlerin ise daha çok kadınlar tarafından yapılmasıdır. Bu sonuç, kırsal alanlarda çiftçileğe yönelen kadınların yaygınlığı ve yetişkinlik oranındaki büyümeyi gösteren çalışmaları desteklemektedir. Daha önce yapılan bir araştırma sonuçlarına göre kadınlar, tarım sektöründe çalışarak hane halkına iş gücüne katkıda bulunmaktadır (Lastarria-Cornhiel, 2006).

**Çizelge 4.1.** İşletme reislerinin cinsiyeti

Cinsiyet	Frekans	Yüzde (%)
Erkek	43	48
Kadın	47	52
Toplam	90	100

#### 4.1.2. İşletme büyüklüğü

Çizelge 4.2'de araştırmaya katılanların %33'ünün 1-5 kişilik bir işletmeye, %67'sinin ise 6-12 kişilik bir işletmeye sahip oldukları görülmektedir. Çalışmanın yapıldığı bölgedeki ortalama işletme büyüklüğü; minimum 2 maksimum ise 12 kişi olmak üzere, ortalama işletme başına 6 kişi olarak hesaplanmıştır. 2011 yılı Liberya ulusal Nüfus Sayımı'na



(LUNS) göre, kırsal alandaki işletme büyüklüğü 5,1, kentlerde ise 4,9 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, bu sayı, çalışma yapılan alanda biraz daha yüksektir.

**Çizelge 4.2.** İşletme büyüklüğü

<b>İşletme büyüklüğü</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
1-5	30	33
6-12	60	67
Toplam	90	100
Ortalama	6	
Standart sapma	2	
Minimum	2	
Maksimum	12	

#### **4.1.3. İşletmede ikamet yılı**

Çizelge 4.3, ankete katılanların %66'sının 20 yıldan az, %34'ünün ise 20 yıldan daha fazla zamanda aynı işletmede ikamet ettiklerini göstermektedir. Sulama faaliyetlerinde bulunan iki tip çiftçi olduğu belirlenmiştir: ilk grup; büyük tarımsal işletmelerden gelen ve belirli bir tarım deneyimine sahip çiftçilerden oluşmakta, ikinci grup ise genellikle yarı zamanlı çiftçilik yapıp asıl mesleği çiftçilik olmayan, başka bir işe sahip, eğitilmiş, krediye ulaşabilen çiftçilerden oluşmaktadır (Beekman et al. 2014).

**Çizelge 4.3.** İşletmede ikamet yılı

<b>Yıl</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<20	59	66
>20	31	34
Toplam	90	100
Ortalama	26	
Standart sapma	19	
Minimum	3	
Maksimum	72	

#### 4.1.4. Sulama sistemlerine erişen işletme sayısı

Sulamamın geliştirilmesinde temel oluşturduğundan, işletmelerin sulama sistemlerine erişimine ilişkin bilgi elde etmek, çalışma için çok önemlidir. Anket sonuçlarına göre; ankete katılanların %50'lik kısmının sulama sistemlerine erişime sahip olduğunu, %50'lik kısmın ise sulama sistemlerine erişemediği görülmektedir.

**Çizelge 4.4.** Sulama sistemlerine erişen işletme sayısı

<b>Yanıt</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Evet	45	50
Hayır	45	50
Toplam	90	100

#### 4.1.5. İşletmelerde sulama deneyimi

Çizelge 4.5, işletmelerin %82'sinin 0-5 yıl arasında, %7'sini 6-10 yıl arasında, %11'inin de 10 yıldan fazla sulama deneyimine sahip olduklarını göstermektedir. Araştırmanın yapıldığı bölgedeki işletmeler, sulama hakkında temel bilgiye sahiptir. Bu, küçük ölçekli sulamamın geliştirmesi için önemli bir göstergedir.

**Çizelge 4.5.** İşletmenin sulama deneyimi

<b>Sulama Deneyimleri</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
0 – 5	74	82
6-10	06	7
>10	10	11
Toplam	90	100
Ortalama		2.8
Standart sapma		4
Minimum		0
Maksimum		16

#### 4.1.6. İşletmelerde kullanılan sulama tekniği

İşletmelerin belirli sulama bilgisine sahip olup olmadığını belirleyen bu anket sorusuna göre; ankete katılanların %27'si sulamada küçük toprak barajları, %67'si geleneksel sulama teknikleri kullanmakta, %6'sı ise hiçbir sulama tekniği kullanmamaktadır.

**Çizelge 4.6.** İşletmede kullanılan sulama tekniği

<b>Teknik</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzdilik (%)</b>
Küçük toprak baraj	25	27
Geleneksel	59	67
Hiçbiri	06	6
<b>Toplam</b>	<b>90</b>	<b>100</b>

#### 4.1.7. İşletmelerin sahip oldukları tarım arazisi

Çizelge 4.7'de; işletme büyüklükleri %91 oranında 0 – 0,50 hektar, geriye kalanı ise 0,60 - 1 hektar arasındadır. Ortalama işletme büyüklüğü 0,16 hektardır. Bu sonuç, çalışmanın yapıldığı bölgedeki işletmelerin küçük ölçekli olduğunu, işletme büyüklüğünün tarımsal üretim için bir belirteç olmadığını göstermektedir. Yapılan birçok araştırma; küçük ölçekli işletmelerde uygun ve iyi yönetilen sulama uygulamalarıyla yüksek verimlilik elde edilebileceğini göstermektedir. Çin ve Hindistan'da işletme büyüklüklerinin de sırasıyla 0,5 - 1,5 hektar arasında olduğu görülmektedir (FAO, 2001).

**Çizelge 4.7.** İşletmelerin sahip oldukları tarım arazisi

<b>Alan (ha)</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
0 – 0.50	82	91
0.60 – 1	8	9
Toplam	90	100
Ortalama		
Standart sapma		0,16
Minimum		0,26
Maksimum		0

#### **4.1.8. Sulamada karşılaşılan sorunlar**

Çizelge 4.8, bölgedeki çiftçilerin sulamada karşılaştıkları sorunları tanımlamaktadır. Ankete katılanların %1'i işgücü eksikliğini önemli sorun olarak düşünmektedir. Çiftçiler, birbirlerinin arazilerinde gruplar halinde birlikte çalıştıklarından, işgücü eksikliği önemli bir sorun olarak görülmemelidir. Bu gruplar; tüm aile halkını kapsamaktadır. Araştırmaya katılımcıların %6'i su yetersizliğini sorun olarak algılamaktadır. Bölgede yağış ortalaması oldukça yüksek olduğundan ve zaman zaman su taşkınlarına yol açtığından, su kıtlığı da bir sorun olarak görülmemelidir. Katılanların %17'si tarım girdilerine ve eğitime erişemediklerini problem olarak belirtmiştir. Bölgede ileri teknolojinin yaygın olmaması, düşük verimliliğin ve ürünlerin yerel pazarlara tedarik edilememesinin temel nedeni olabilir. Araştırmada yer alanların hiçbirisi kurak sezonda susuzluğu sorun olarak belirtmemiş, %1'i ise sulama suyunun yeterli olmamasını ve eğitimin yetersizliğini belirtmişlerdir. Ankete katılanların %6'i ise barajlar da dahil olmak üzere su kontrol yapılarında rastlanan bakım sorunlarını ifade etmişlerdir. Barajlar, yağışlı dönemde akışa geçen suyun tutulması, depolanması ve kurak dönemde kullanılması için çok önemli rol oynayan su yapılarıdır. Bu tür yapıların olmaması, kurak dönemde çiftçiler için su kıtlığı yaşanması anlamına gelecektir. Ankete katılanların %7'si tarım alet-ekipmanlarının eksikliğini, %1'i de tarımsal ürünün önemli bir kısmının zararlılar ve hastalıklar nedeniyle kaybedildiğini bildirmiştir. Zararlı kontrolü ve mücadelesi, küçük ölçekli çiftçiler için önemli bir sorun olmaktadır. Çalışmaya katılanların %3'ü finansal destek

yetersizliğini, %4'ü de yağışlı dönemde taşkın zararlarını sorun olarak belirtmişlerdir. Taşkın nedeniyle, tarım arazilerindeki ürünler hasat edilmeden bırakılmaktadır. Bu durum, tarım arazisi sahipleri için potansiyel ürün ve gelir kaybına neden olabilmektedir. Son olarak, %54.44'lük kısım ise herhangi bir sorundan bahsetmemişlerdir. Araştırmanın sonuçları, Sargio (2012) ile de tutarlıdır.

**Çizelge 4.8.** Sulama geliştirmede karşılaşılan sorunlar

<b>Sorun</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
İşgücü eksikliği	1	1
Su kıtlığı	5	6
Girdi ve eğitim eksikliği	15	17
Kurak dönemde su kıtlığı	0	0
Sulama için yeterli su ve çiftçi eğitimi eksikliği	1	1
Baraj ve diğer su yapılarının bakımlarının yapılmaması	5	6
Tarım alet-ekipman yetersizliği	6	7
Zararlılar	1	1
Finansal destek eksikliği	3	3
Yağışlı dönemde su taşkınları	4	4
Hiçbiri	49	54
Toplam	90	100
Ortalama	2	
Standart sapma	3	
Minimum	0	
Maksimum	10	

## **4.2. Sulama Sistemini Etkileyen Etmenler**

### **4.2.1. Çiftçi cinsiyeti**

Sulama faaliyetlerinin gelişmesinde çiftçilerin cinsiyetinin verime etkisi pozitif olarak değerlendirilmiş olup, etkisi %1 düzeyindedir. Araştırma sonuçları; aile reisinin cinsiyetindeki değişim ile verimlilikte %0,07 olasılıkla artış olduğunu göstermektedir. Araştırmanın sonuçları Sargio (2012) ile de tutarlıdır; o, çalışmasında çiftçilerdecinsiyetin küçük ölçekli sulama uygulamalarının başlatılması, işletilmesi ve yönetilmesi ile genel başarısında belirleyici bir etmen olduğunu ortaya koymuştur.

### **4.2.2. Sulama teknolojisine erişim**

Sulama teknolojisine erişim, %1 oranında değerli görülmekte; bu durum, işletmede sulama teknolojisinin bir birim daha fazla kullanılması, verimlilik olasılığını % 0,17065 arttırmaktadır. Bu sonuç Kofe'nin (2014) verileri ile uyumlu olup; sulama teknolojisine erişime sahip çiftçilerin, erişime sahip olmayanlara göre üretimde artış sağlayabileceğini göstermektedir (Çizelge 4.9).

### **4.2.3. Tarımsal faaliyetlerdeki deneyim**

Tarımsal faaliyetlerdeki deneyim; % -11,562 marjinal etki ile tarımda verimlilik artışı ile ters ilişkili bulunmuştur. Çiftçinin deneyimi arttıkça verim düşüş gözlenmektedir. Bu deneyimli çiftçinin yetersiz ya da geleneksel tekniklerle tarımsal faaliyetlerde bulunduğunu, gelişmiş tarım tekniklerini uygulamadığını göstermektedir. Bu sonuç, Kofe (2014)' de ifade edildiği üzere, sulama teknolojilerinin kullanılabilmesi daha dikkatli bir yönetim, kritik bütçe analizi, işgücü, finansal destek veya teşvik gerektirdiğinden, genellikle yaşlı çiftçilerin geleneksel teknik ve yöntemlere bağlı kaldığı ve verimde artış sağlayamadığı sonucuyla uyumludur (Çizelge 4.9).

#### Çizelge 4.9. Tobit regresyon analizi

İnceleme sayısı = 90, LR  $\chi^2$  (22) = 26.84, Prob>  $\chi^2$  = 0.0775,

Kaydırılmış  $R^2$  = 0.3480, Kayıt benzerliği = -25.136994

Değişkenler	Katsayı	Standart hata	Marjinal etki	Z	P>Z
Sabit	-.0162659	.0997338			
İşlenmiş tarım alanı	.0323813	.0255784	.0791028	1.26	0.207
Çiftçinin eğitimi	-.0385063	.2004772	-.0966913	-0.19	0.851
Eğitim yılı	.023712	.0258314	.057925	0.92	0.359
Çiftçinin yaşı	-.0007794	.0014815	-.001904	-0.53	0.599
Çiftçinin cinsiyeti	.077638311***	.03533	.1887096	2.20	0.028
Tarım dışı elde edilen gelir	-.0300312	.0512169	-.0751423	-0.57	0.566
Krediye erişim	-.0216598	.0436289	-.0520237	-0.51	0.613
Sulama teknolojisine erişim	.17065***	.0049184	-.0304937	2.12	0.034
Tarımsal faaliyetlerdeki deneyimi	-.11562***	0.1233	2.70	0.007	4.24e-06
Sulama deneyimi	-.0426352	.1632095	-.104714	-0.26	0.794
Sulama kaynağı ile tarım arazisi arasındaki mesafe	.0001716	.000181	.0004192	0.95	0.344
İşletme büyüklüğü	.015263	.0085403	.0372853	1.77	0.076
Tarım ilacı kullanımı	-.0266825	.0741724	-.066819	-0.35	0.725
Gübre kullanımı	-.151939	.0963879	-.3820242	-1.76	0.078
Yayım hizmetlerine erişim	-.0930676	.117917	-.239741	-0.79	0.428

Alan araştırması, 2017. \*\*\* ve \*\*sırasıyla %1 ve %5 önemli seviyeleri temsil eder.

### **4.3. Bağımsız Örneklem T-testi Sonucu**

Bağımsız örneklem t-testi, sulama gelişiminde çiftçilerin algılarını ve bakış açılarını etkileyen etmenleri değerlendirmek için kullanılmıştır.

#### **4.3.1. Yayım hizmetine erişim**

“Yayım hizmetine erişim” değişkenine verilen cevapları karşılaştırmak için bağımsız örneklem testi yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda;  $p=0,9 > 0,5$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark bulunmamıştır. Buna göre; iki grup arasında yayım hizmetine erişim değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Çizelge 4.10).

#### **4.3.2. Teknolojiye erişim**

Çalışmanın sonucunda;  $p=0,03 < 0,05$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  kabul edilmemiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark bulunmuştur. İki grup arasında teknolojiye erişim değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Çizelge 4.10).

#### **4.3.3. Eğitime erişim**

Bu sonuca göre  $p=0,5 > 0,05$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  kabul edilmiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark bulunmamıştır. Eğitime erişim anlamında iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

#### **4.3.4. Kredi kullanımına erişim**

“Kredi kullanımına erişim” için t-testi sonucunda  $p = 0,5 > 0,05$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark bulunmamıştır. Bu iki grup arasında bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Çizelge 4.10).



#### **4.3.5. Tarım dışı elde edilen gelir**

Bu çalışmanın sonucuna göre  $p = 0,1 > 0,05$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  kabul edilmiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark olmadığından, iki grup arasında tarım dışı elde edilen gelir değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Çizelge 4.10).

#### **4.3.6. Verimli toprağa erişim**

Bağımsız örnekleme testine göre  $p = 0,4 > 0,05$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  kabul edilmiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark olmadığından, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Çizelge 4.10).

#### **4.3.7. İşletme büyüklüğü**

“İşletme büyüklüğü” değişkenine verilen cevapları karşılaştırmak için bağımsız örneklem testi yapılmıştır. Çalışmanın sonucu  $p = 0,4 > 0,05$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark olmadığından, iki grup arasında işletme büyüklüğü değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Çizelge 4.10).

#### **4.3.8. Sermaye kıtlığı**

Yapılan testin sonucuna göre;  $p = 0,4 > 0,05$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark olmadığından, iki grup arasında sermaye kıtlığı değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Çizelge 4.10).

#### **4.3.9. Tarımsal faaliyetlerdeki deneyim**

Testin sonucuna göre  $p = 0,09 > 0,05$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  kabul edilmiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark olmadığından, iki grup arasında tarımsal

faaliyetlerdeki deneyim değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Çizelge 4.10).

#### **4.3.10. Çiftçinin cinsiyeti**

Bu çalışmanın sonucuna göre  $p = 0,03 < 0,05$  olduğundan sıfır hipotezi  $H_0$  kabul edilmemiştir. Sonuç olarak iki grubun varyansları arasında fark bulunduğundan, iki grup arasında çiftçinin cinsiyeti değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10.** Bağımsız örneklem t-testi sonucu

	Levene'nin varyans eşitliği testi		Eşitlik için t-testi						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Fark	Std. Hata Farkı	Fark %95 güven aralığı	
								Düşük	Üst
Eşit varyans kabul	0,837	0,363	-0,101	88	0,920	-12,506	124,212	-259,352	234,339
Eşit farklar varsayılmadı			-0,146	22,179	0,885	-12,506	85,643	-190,036	165,023
Eşit varyans kabul	0,264	0,609	2,181	88	0,032	179,400	82,259	15,927	342,873
Eşit farklar varsayılmadı			2,181	73,039	0,032	179,400	82,259	15,459	343,341
Eşit varyans kabul	0,531	0,468	0,611	88	0,543	73,246	119,865	-164,960	311,451
Eşit farklar varsayılmadı			0,806	22,147	0,429	73,246	90,827	-115,046	261,537
Eşit varyans kabul	0,526	0,470	0,643	88	0,522	82,696	128,617	-172,904	338,296
Eşit farklar varsayılmadı			0,845	16,444	0,410	82,696	97,864	-124,313	289,705
Eşit varyans kabul	3,178	0,078	1,387	88	0,169	120,212	86,684	-52,054	292,478
Eşit farklar varsayılmadı			1,616	87,429	0,110	120,212	74,375	-27,607	268,031
Eşit varyans kabul	1,750	0,189	0,689	88	0,493	68,611	99,569	-129,262	266,483
Eşit farklar varsayılmadı			0,495	23,209	0,626	68,611	138,723	-218,216	355,438
Eşit varyans kabul	0,007	0,933	0,792	88	0,431	111,074	140,256	-167,655	389,803
Eşit farklar varsayılmadı			0,919	10,757	0,378	111,074	120,800	-155,541	377,689
Eşit varyans kabul	0,124	0,726	0,612	88	0,542	57,529	94,076	-129,427	244,486
Eşit farklar varsayılmadı			0,663	51,940	0,510	57,529	86,763	-116,578	231,637

**Çizge 4.10.** Bağımsız örneklem t-testi sonucu (devam)

Eşit varyans kabul	3,052	0,084	1,674	88	0,098	212,466	126,914	-39,749	464,681
Eşit farklar varsayılmadı			2,611	21,220	0,016	212,466	81,372	43,350	381,582
Eşit varyans kabul	0,710	0,402	-2,096	88	0,039	-211,611	100,983	-412,293	-10,929
Eşit farklar varsayılmadı			-2,531	38,853	0,016	-211,611	83,617	-380,762	-42,459

$H_0$ : Eğer  $p$ ; 0.05'ten büyükse sonuçlar arasında bir farklılık olmadığı anlamına gelir.

$H_1$ : Eğer  $p$ ; 0 ile 0.05 arasındaysa  $H_0$  hipotezini reddedip istatistiksel olarak anlamlı olduğu kabul edilir.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmanın amacı; küçük ölçekteki sulamanın gelişimine etkisini ve sulamadaki gelişmenin, çalışmanın yapıldığı bölgedeki tarımsal verimliliğe katkısını tanımlamaktır. Çalışmada, örnekleme prosedürünün iki aşaması kullanılmıştır: ilki, kırsal alanda yaşayan işletmelerle anket görüşmeleri şeklinde olmuştur. İkinci aşama, toplanılan bilginin doğruluğunu test etmek ve aynı zamanda çalışmayı desteklemek için ek bilgi toplamak üzere odak grubu tartışmaları şeklinde yapılmıştır.

Çalışmaya katılanların özelliklerine ilişkin analizler incelendiğinde; çalışmaya katılanların büyük kısmının kadın olduğu (%52), erkeklerin oranının %48 olduğu, işletmelerde aile büyüklüğünün genellikle 6-12 kişi arasında olduğu ortaya konmuştur. Çalışmanın yapıldığı alanda çiftçilerin %66'ı buldukları yerde 20 yıldan daha az yaşamışken, %34'ü ise 20 yıldan daha fazla yaşamaktadır. Çiftçilerin %50'si sulama hizmetlerine erişime sahip değilken, %50'si ise erişime sahiptir. Araştırmaya katılanların %82'lik kısmı 0-5 yıllık, %7'lik kısmı 6-10 yıllık, geriye kalanların ise 10 yıldan daha fazla sulama deneyimine sahip oldukları gözlenmiştir. Çiftçiler tarafından kullanılan temel sulama teknikleri ise %27 ile küçük toprak barajlar, %6.67 ile geleneksel teknikler şeklindedir. Çalışmanın yapıldığı bölgedeki çiftçilerin %91'inde işletme büyüklüğü 0-0.5 hektar arasındayken, %9'u ise 0.6-1 hektar arasındadır.

Sulama gelişiminde çiftçilerin karşılaştıkları sorunları analiz ettiğimizde; çiftçilerin %17'sinin yetersiz tarımsal girdi sorunu ile karşı karşıya olduğunu, %6'sinin sınırlı miktarda suya ulaşabildiğini, %1'inin işgücü yetersizliği sorunu olduğunu, geriye kalanların ise zararlılar, taşkın veya finansal sorunlarla karşılaştıklarını gözlemledik.

Çalışmanın yapıldığı alandaki verimliliği belirleyen etmenler; Tobit regresyon analizi kullanılarak hesaplanmıştır. Buna göre, çiftçinin cinsiyeti ve/veya sulama teknolojisine erişim ile verimlilik arasında pozitif ilişki ve düzeyi %1 olarak belirlenirken, tarımsal faaliyetlerdeki deneyim arasında negatif ilişki ve düzeyi %1 olarak saptanmıştır.

Testten elde edilen sonuç; işletmelerin, yayım hizmetlerine erişim, eğitime erişim, kredi kullanımına erişim, verimli toprağa erişim, tarım dışı elde edilen gelir, işletme büyüklüğü, sermaye kıtlığı, tarımsal faaliyetlerdeki deneyim değişkenleri bakımından kayda değer bir farkın bulunmadığını belirtmektedir. Daha başka bir deyişle, bu değişkenler işletmeler üzerinde herhangi bir etkiye sahip değildir. Buna ek olarak, teknolojiye erişim ve çiftçinin cinsiyeti anlamında bir farkın olduğu ortaya konmuştur.

Bölgedeki işletmelerin en önemli geçim kaynağı tarımsal faaliyetlerdir. Bununla birlikte, bu çalışmadaki sonuçlar baz alındığında, çiftçilerin sulama geliştirme ve uygulama anlamında ciddi istekliliğe sahip oldukları görülmektedir. Sulama potansiyelinin geliştirilmesine; çiftçinin cinsiyeti, aile büyüklüğü, sulama deneyimi, sulama tekniği, arazi büyüklüğü gibi etmenler etki etmektedir.

Çiftçiler tarafından ortaya konan asıl sorunlar ise; ortaya konan asıl sorunlar ise; işletme ve bakım hizmetlerinin yetersizliği, çiftçilerin bu hizmetleri kendi kendilerine yapamaması, daha ileri teknolojileri kullanabilmek için kredi eksikliği ve yetersiz pazar koşulları olmaktadır.

Bu çalışma; küçük ölçekli tarım işletmelerinde için sulama geliştirme potansiyeli ve sürdürülebilirliğinin araştırılarak, bölgede sulamada karşılaşılan sorunlar ve genel anlamda tarımsal üretimin genel durumunun araştırılmasına yönelik bir temel sağlamayı amaçlamaktadır. Sulama sisteminin geliştirilmesi ve sürdürülebilirliği için, su ve arazi kaynaklarına kolay erişim, amaca uygun ve gelişmiş teknolojilerin kullanımı, tarımsal girdilerin sağlanması, etkin kurumsal destek ve istikrarlı pazarlama olanaklarının elde edilmesi çok büyük önem taşımaktadır. Bu olanakların veya koşulların elde edilememesinin yanında, sulama potansiyelinin geliştirilmesine engel olan daha birçok nedenden de söz edilebilir, ancak gelişmeye gereksinim duyan arazi ve su kaynakları düşünüldüğünde, ülkede daha fazla geliştirilmesi gereken ciddi bir sulama potansiyeli bulunduğu gerçeği gözden kaçırılmamalıdır. Çalışmanın sonucu, yalnızca sulama faaliyetinde bulunan küçük ölçekli işletmelere değil, aynı zamanda bu sistemleri uygun politikalar ve pazarlar ile geliştirebilecek ve ülke kalkınmasının sulama yatırımlarına bağlı olarak sağlanabileceğini dikkate alması gereken destek gruplarına da (kamu ve özel

yatırımcılar) hitap etmektedir. Bu çalışmada özetlenen adımlar ve stratejiler, çiftçilerin sulama faaliyetlerindeki gelişimindeki rollerini arttırmak anlamında yararlı olacaktır. Gençleri, sulama uygulamalarına yönlendirmek, hem iş güvencesi sağlama hem de onları kendi işlerinin sahibi olmalarını sağlamak, çalışma bölgesinde ve bütün Liberya’da işgücü yaratma anlamında çok önemli bir hizmet olacaktır. Küçük ölçekli sulama geliştirme çalışmaları, hem tarım sektöründe hem de ülkenin ekonomik kalkınmasında önemli katkılara sahip olabilir. Çalışmada kullanılan örnek büyüklüğünden elde edilen verilerin analizi; Liberya’da küçük ölçekli işletmelerin bu zamana kadar almış oldukları yol ve karşılaştıkları sorunları yansıtmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar, tüm ülke genelinde benzer özelliklere sahip bölgeler için de elde edilebilir. Bundan sonra yapılacak bir çalışmada, mevcut politikaların sulama geliştirme potansiyeli ve sürdürülebilirliğini nasıl etkilediği incelenebilir. Daha derin bir araştırma; tarımsal aktörlerin ve çiftçilerin sulamayı genel olarak nasıl algıladıklarını inceleyerek, daha genel bir anlayış ortaya koyabilir. Bu araştırmalar; gelecekte tasarlanacak sulama projelerine ve faaliyetlerine yön verebilir. Dünyada her yıl artan nüfus ile birlikte gıda gereksiniminin artacağı, buna bağlı olarak sulamanın, iklimsel özellikleri sürekli olarak değişen dünyada çok önemli bir tarımsal girdi olacağı ve ülkelerin kalkınmalarında anahtar rol oynayacağı akıldan çıkarılmamalıdır.

Çalışmanın sonucu olarak, çalışma alanındaki verimliliği ve küçük ölçekli sulamayı geliştirmek üzere aşağıda yer alan öneriler sunulmuştur:

- Gelişmiş sulama teknolojilerine (motorlu pompalar vb) ve diğer tarımsal girdilere (gübre, tarım ilacı, tarım alet-ekipmanı vb) erişim, tarımsal üretimde verimliliği ciddi anlamda artıracaktır. Kamu kurumlarının ve sivil toplum örgütlerinin sulama uygulamalarına daha fazla ilgi göstermesi, çiftçilere yukarıda bahsedilen girdileri uygun fiyatlarla temin edilmesi önerilmektedir. Ayrıca, çiftçilere uygun faizle kredi destekleri de sağlanmalıdır.
- Araştırmanın sonuçlarına göre; çiftçi eğitimi ve bilgi paylaşımı tarımsal üretimi teşvik edecek ve artıracaktır. Sulamadan elde edilen sonuçlar paylaşıldıkça, sulama uygulamaları diğer çiftçiler arasında da ilgi uyandıracak ve özendirici olacaktır.

- Farklı cinsleri ve özellikle gençleri sulama yapmaya teşvik etmek, yerel pazarlara olan yiyecek teminini önemli oranda arttıracaktır. Diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre; gençler sulamaya dahil olurlarsa yeni sulama tekniklerine kolayca uyum sağlayabilmektedir. Ayrıca, daha enerjik olduklarından dolayı, sulama sistemlerinin işletilmesi ve yönetilmesi konularına da hızla uyum göstereceklerdir.
- Su kaynağına erişim, çiftçiler için yeterli ve zamanında sulama yapmalarına yardımcı olacaktır. Uygun maliyetli, kolayca bakımı yapılabilecek pompaj sistemleri, çiftçilerin sulamaya uyum göstermeleri için önemli araçlardır. Bölgedeki sulamanın başarısızlığının temel nedenlerinden birisi bakım hizmetlerinin yetersizliği olduğundan, sulama yapılarının bakım hizmetlerinin çiftçiler tarafından yapılabilmesi, sulamanın sürdürülebilirliği için çok önemlidir.
- Sulama birliği, kooperatifler ve girdi sağlayan özel sektör sulama deneyimini ve problemleri paylaşma platformu sağlayacaktır.
- Yabancı ot, böcek ve diğer zararlılara yönelik kullanılan tarımsal girdilerin uygun fiyata temini ve bu kimyasalların doğru kullanımı konusunda çiftçilerin bilgilendirilmesi, tarımsal gelişme açısından yararlı olacaktır.
- Çalışma yapılan bölgede küçük ölçekli sulamanın geliştirilmesi için yerel depolama, saklama merkezlerinin ve taşımacılık (nakliye) hizmetlerinin sağlanması da önerilmektedir.



## KAYNAKLAR

- Adams, R. M. 2006.** Intensified large-scale irrigation as an aspect of imperial policy: strategies of statecraft on the late Sasanian Mesopotamian plain. *Agricultural strategies*, 17-37.
- Adams, W. M., & Carter, R. C. 1987.** Small-scale irrigation in sub-Saharan Africa. *Progress in Physical Geography*, 11(1), 1-27.
- Amjadi, K., Hussain, K. 2005.** Integrating food hygiene into quantity food production systems. *Nutrition & Food Science*, 35(3), 169-183.
- APAM, L. S. 2012.** An assessment of the impact of Small Scale irrigation schemes on livelihoods and poverty reduction in the Upper East Region (Doctoral dissertation, Department of Planning, Kwame Nkrumah University of science and Technology).
- Ashraf, M. 2012.** Overview of drip irrigation: potential, issues and constraints. Presentation in International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Pakistan on December, 31, 2012.
- Aregheore, E. M. 2009.** Country pasture/forage resource profile. Food and Agriculture Organization of.
- Aw, D., & Diemer, G. 2005.** Making a large irrigation scheme work: a case study from Mali. World Bank Publications.
- Awulachew, S. B., Merrey, D., Kamara, A., Van Koppen, B., Penning de Vries, F., & Boelee, E. 2005.** *Experiences and opportunities for promoting small-scale/micro irrigation and rainwater harvesting for food security in Ethiopia* (Vol. 98). IWMI.
- Barnett, T. 1984.** Small-scale irrigation in sub-Saharan Africa: Sparse lessons, big problems, any solutions. *Public Administration and Development*, 4(1), 21-47.
- Beekman, W., et al.** Identifying the potential for irrigation development in Mozambique: Capitalizing on the drivers behind farmer-led irrigation expansion. *J. Phys. Chem. Earth* (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.pce.2014.10.002>, 8-9
- Benckiser, G. 2010.** Ants and sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(2), 191-199.
- Benckiser, G. 2010.** Ants and sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30(2), 191-199.
- Brüntrup, M. 2011.** The Comprehensive Africa Agriculture Development Programme (CAADP)—An Assessment of a Pan-African Attempt to Revitalize Agriculture. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 50(1), 79-106.
- CAAS-Lib (Comprehensive Assessment of the Agricultural Sector in Liberia). 2007.** Comprehensive Assessment of the Agricultural Sector in Liberia, Monrovia, Liberia.

**Carter, R. C. 1989.** The development of small-scale irrigation in sub-Saharan Africa. *Public administration and development*, 9(5), 543-555.

**Carter, R. C., Carr, M. K. V., & Kay, M. G. 1983.** Policies and prospects in Nigerian irrigation. *Outlook on agriculture*, 12(2), 73-76.

**CBL (Central Bank of Liberia). 2009.** Central Bank of Liberia, Annual Report 2008

**Costa, J. M., Ortuño, M. F., & Chaves, M. M. 2007.** Deficit irrigation as a strategy to save water: physiology and potential application to horticulture. *Journal of integrative plant biology*, 49(10), 1421-1434.

**De Fraiture, C., & Wichelns, D. 2010.** Satisfying future water demands for agriculture. *Agricultural water management*, 97(4), 502-511.

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

**De Vries, M. E., Rodenburg, J., Bado, B. V., Sow, A., Leffelaar, P. A., & Giller, K. E. 2010.** Rice production with less irrigation water is possible in a Sahelian environment. *Field Crops Research*, 116(1), 154-164.

**De Vries, M., & De Boer, I. J. M. 2010.** Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments. *Livestock science*, 128(1), 1-11.

**Ejigu, Gadisa. 2016.** The Contribution of Small Scale Irrigation to Households Farm Income and Food Security: The Case of Lake Tinike Irrigation Scheme, Oromia Regional State, Ethiopia, 31-36

**EPA (Environmental Protection Agency of Liberia). 2007.** National Report on Marine and Coastal Environments in Liberia. May 2007.

**FAO, IFAD. 2012.** *The state of food insecurity in the world*, 8-11.

**FAO. 2016.** AQUASTAT website. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Website accessed on [2017/9/2].

**FAO, 2001.** Agricultural Productivity for Sustainable Food Security in Asia and the Pacific: the Role of Investment, Website accessed on [2017/8/10]

**FAPS LIBERIA: Food and agriculture policy and strategy, 2008.** *Ministry of Agriculture Monrovia, Liberia*

**Getou Shiferaw, 2009.** Factors affecting adoption of rainwater harvesting. Case of Damont Woide Worda, Southern Nations. Nationality and peoples region state, Ethiopia. *MSC Thesis*, School of Graduate studies of Harmaya University, 85p

- Imtiyaz, M., Mgadla, N. P., Manase, S. K., Chendo, K., Mothobi, E. O. 2000.** Yield and economic return of vegetable crops under variable irrigation. *Irrigation Science*, 19(2), 87-93.
- Inocencio, A., Kikuchi, M., Merrey, D., Tonosaki, M., Maruyama, A., de Jong, I., de Vries, F. P. 2005.** Lessons from irrigation investment experiences: cost-reducing and performance-enhancing options for sub-Saharan Africa. International Water Management Institute, Colombo.
- Ito, T. ve Kurosaki, T. 2009.** Weather risk, wages in kind, and the off-farm labor supply of agricultural households in a developing country. *American journal of agricultural economics*, 91(3), 697-710.
- Kofe, E. E. 2014.** Determinants of Water Utilization for Small-Scale Irrigation among Rural Households: The Case of Dugda Wereda, East Shewa Zone, Oromia Regional State, Ethiopia
- Lal, R., Griffin, M., Apt, J., Lave, L. ve Morgan, M. G. 2004.** Managing soil carbon. *Science*, 304(5669), 393-393.
- Lambert, R. A. ve Larcker, D. F. 1987.** An analysis of the use of accounting and market measures of performance in executive compensation contracts. *Journal of Accounting research*, 85-125.
- Lipton, M., Litchfield, J. ve Faurès, J. M. 2003.** The effects of irrigation on poverty: a framework for analysis. *Water Policy*, 5(5-6), 413-427.
- LISGIS (Liberia Institute of Statistics and Geo-Information Services). 2009a. 2008** Population and Housing Census, Final Results, Monrovia, Liberia, May 2009. Supported by FAO and EU Food Facility, Africa Rice Centre, and Central Agricultural Research Institute.
- LPP, L. 2010.** Network, IUCN-WISP and FAO. 2010. Adding value to livestock diversity: Marketing to promote local breeds and improve livelihoods. *FAO Animal Production and Health Paper*, 168.
- Magadlela. 1997.** Smallholder Irrigation Intervention as a Strategy for Rural Development: Some socio logical observations. *Institute for Advanced Social Research* .
- Merrey, D. J. 1997.** *Expanding the frontiers of irrigation management research: Results of research and development at the International Irrigation Management Institute, 1984 to 1995.* Iwmi.
- Merrey, D. J. 2008.** Is normative integrated water resources management implementable? Charting a practical course with lessons from Southern Africa. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 33(8), 899-905.
- Molden, D., Murray-Rust, H., Sakthivadivel, R. ve Makin, I. 2003.** A water-productivity framework for understanding and action. *Water productivity in agriculture: Limits and opportunities for improvement*, (1).

- Moris, J. R., ve Thom, D. J. 1990.** Irrigation development in Africa: lessons of experience.
- Namara, R. E., Hanjra, M. A., Castillo, G. E., Ravnborg, H. M., Smith, L. ve Van Koppen, B. 2010.** Agricultural water management and poverty linkages. *Agricultural water management*, 97(4), 520-527.
- Namara, R. E., Hope, L., Sarpong, E. O., De Fraiture, C. ve Owusu, D. 2014.** Adoption patterns and constraints pertaining to small-scale water lifting technologies in Ghana. *Agricultural Water Management*, 131, 194-203.
- Nyagaka, D.O., Obare, G.A., Nguyo, W. 2009.** Economic efficiency of smallholder Irish potato producers in Kenya: A case of Nyandarua North District. A contributed paper prepared for presentation at the international Association of Agricultural Economists' conference, August 16-22, 2009. *Beijing, China*.
- Obare, G.A., Nyagaka, D.O., Nguyo, W., Mwakubo, S.M. 2010.** Are Kenyan smallholders allocatively efficient? Evidence from Irish potato producers in Nyandarua North-district. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 2(3):078-085.
- Ofosu E.A., Zaag P., van der Giesen, van de N., Odai S.N., Amanor R. 2014.** Analysis of Upscaling of Irrigation Development in the White Volta sub-Basin. *JENRM*. I(1):36–43.
- Ofosu, E. A., van der Zaag, P., van de Giesen, N. C., ve Odai, S. N. 2010.** Productivity of irrigation technologies in the White Volta basin. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 35(13), 706-716.
- Pair, C. H., Kimberly, I., Hinz, W. W., Reid, C., ve Frost, K. R. 1975.** Sprinkler Irrigation, Fourth Edition. 13975 Connecticut Avenue
- Parvan, A. 2011.** “Agricultural Technology Adoption: Issues for Consideration When Scaling Up”. The Cornell Policy Review.
- Penning de Vries FWT, Mati B, Khisa G, Omar S, Yonis M 2005.** Lessons learned from Community Successes: A Course for Optimism.
- PRSP Liberia 2008,** Liberia: Poverty Reduction Strategy Paper 2008 *international monetary funds*, IMF Country Report No. 08/219
- Reed, W. E. 1951.** Reconnaissance soil survey of Liberia. United States Department of Agriculture Bulletin Number 66.
- Reuben M.J, Tesfa, G., Bizoza, A ve G. Zinabu, 2012.** *Irrigation and Water Use in Sub Saharan Africa*: Briefing Paper, No 4/2012.
- Sakaki, M., ve Koga, K. 2013.** An effective approach to sustainable small-scale irrigation developments in Sub-Saharan Africa. *Paddy and Water Environment*, 11(1-4), 1-14.

**Samad M. ve Merrey, D. J. 2005.** Water to thirsty fields: How social research can contribute. *Researching the Culture in Agriculture: Social Research for International Development*. Wallingford, UK: CABI Publishing.

**Sargoi I. 2012.** Factors that influence small -scale irrigation farming along Tana River in central division of garissa district, Kenya, 64

**Sibiko K. W. ve ark. 2012.** Analysis of determinants of productivity and technical efficiency, *MSc. Thesis*, Graduate school of Agriculture and Applied Economics, Egerton University, Uganda

**Shah, T., Van Koppen, B. de Lange, D. M. M. ve Samad, M. 2002.** *Institutional alternatives in African smallholder irrigation: Lessons from international experience with irrigation management transfer* (Vol. 60). IWMI.

**Shah T. Van Koppen, B. de Lange, D. M. M. ve Samad, M. 2002.** *Institutional alternatives in African smallholder irrigation: Lessons from international experience with irrigation management transfer* (Vol. 60). IWMI.

**Sishuta, B. 2005.** Small-scale irrigation development for sustainable rural development: A case study of the Tyhefu irrigation scheme. *African Sociological Review/Revue Africaine de Sociologie*, 9(2), 184-206.

**Sishuta, B. 2005.** Small-scale Irrigation Development for Sustainable Rural Development: A Case Study of the Tyhefu Irrigation Scheme. *African Sociological Review* .

**Tadesse G., Mesfin, A. ve Gebre-Egziabher, G. 2013.** Adoption and Impacts of an Irrigation Technology: Evidence from Household level data in Tigray, Northern Ethiopia. *Universal Journal of Agricultural Research*. Vol.1 (2), pp030-034, August, 2014. Available online at [www.internationalscholarsjournals.org](http://www.internationalscholarsjournals.org)

**Tekele Mengesha, 2008.** Small-scale irrigation schemes utilization and Farmers Willingness to pay for Irrigation Water in Boshha-01 Irrigation Scheme Central, Oromia Regional state. *M.Sc. Thesis*, School of Graduate Studies of Haramaya University. 95p.

**Weiner, A., ve Kulczycki, A. 2014.** An Integrated Approach to Targeted, Evidence-Based Livelihood and Sexual and Reproductive Health Programs for Vulnerable Young People in Fragile States: The Case of Liberia. In *Critical Issues in Reproductive Health* (pp. 307-327). Springer Netherlands.

## EKLER

### EK. 1 Katılımcı Anket Soruları

Adı:

Soyadı:

Cinsiyet:

Aile Büyüklüğü:

Yer:

Tarih:

#### Demografi ve ev bilgileri

1. Köyde ne kadar yaşadınız?

2. Sulama deneyiminiz var mı? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)

2.1. Cevabınız evet ise, ne kadar süre önce sulamaya başladınız? ----- (yıllar)

3. Hangi küçük ölçekli sulama türünü kullanıyorsunuz? 1) modern mikro baraj 2) geleneksel nehir saptırma 3) motorlu pompa 4) pedallı pompa 5) diğer (varsa) ----- (Kofe, 2014)

4. Sulama yapılan tarım arazisi büyüklüğü nedir? ----- (hektar) (Kofe, 2014))

5. Sulama yapılan işletmenizin büyüklüğü sizce nedir? 1) Çok küçük 2) Küçük 3) Orta 4) Büyük

6. Sulama planına uyuyor musunuz? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014, Wagnew, 2004)

6.1. Aşağıdakilerden hangisi/hangileri sizin için sorun oluşturmaktadır?

Sorunlar	Sıralama (1,2,3..)
Su	
Toprak	
Emek	
Girdiler	
Pazarlama	
Bitki hastalığı	
Bilgi	
Diğerleri	

7. Sulama yapılmasında temel amaçlar nelerdir?

a) Yağış kıtlığının üstesinden gelmek B) Üretim ve üretkenliği artırmak c) Arazi yoğunlaştırma d) Nakit gelir elde etmek e) Hepsi (Kofe, 2014)

7.1. Eğer küçük ölçekli sulama projelerine katılmıyorsanız, katılmama nedenleriniz nelerdir? a) Sulama için arazi yetersizliği C) Sulama konusunda farkındalık eksikliği c) Üretim girdi problemleri d) Yeterli sulama suyu sorunu e) Hepsi (Kofe, 2014)

8. Sulamanızı planlıyor musunuz? a) Evet b) Hayır

9. Sulama yaparak ne tür sebze üretiyorsunuz? a) Soğan b) Domates c) Biber d) Lahana e) Diğer

10. Suya kolayca ulaşabiliyormusunuz? a) Evet b) Hayır

10.1. Cevabınız evet ise, suyun ana kaynağı nedir? a) Baraj b) Göl c) Nehir d) Diğerleri

10.2. İşletmeniz su kaynağından ne kadar uzaklıkta? ----- km (Kofe, 2014)

11. Su kullanım ücreti ne kadardır? \_\_\_\_\_

12. Su ücretini ne sıklıkla ödemektesiniz? 1) Aylık 2) Mevsimlik 3) Yıllık  
\_\_\_\_\_ (Wagnew, 2004)

13. Devletten hangi yayım hizmetlerini alıyorsunuz? (Wagnew, 2004)  
\_\_\_\_\_

14. Tarımsal ürünlerinizi üretmek için krediye ihtiyacınız var mı? 1) Evet, 0) Hayır  
(Waseehun, 2013)

**14b.** Cevabınız evet ise, mal üretmek için krediye erişim olanağınız var mı? 1) Evet, 0) Hayır (Waseehun, 2013)

**14c.** Cevabınız evet ise, kaynaklar nelerdir? (Waseehun, 2013) a) Banka b) Arkadaş / akraba c) Yatırımcılar d) Mikro finans e) Yerel kredi kuruluşları f) Diğer

### **İşletmelerin sosyo-ekonomik durumu**

**15.** Sahip olduğunuz toplam çiftlik arazisi nedir (ha)? ----- (Kofe, 2014)

**16.** Sulama için kullandığınız arazi büyüklüğü nedir? ----- (Kofe, 2014)

**17.** Son üretim sezonunda arazinizin tamamında sulama yaptınız mı? 1) Evet 0) Hayır

**18.** Araziyi kiraladınız mı? 1) Evet 2) Hayır (Kofe, 2014))

**18.1.** Cevabınız evet ise, ne kadar ödediniz? (Kofe, 2014))

Sulanan topraklar için: -----

Sulanmayan topraklar için: -----

**19.** Kendi aile fertleriniz işletmenize katıldılar mı? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014))

**19.1.** Cevabınız evet ise, işletme faaliyetinde çalışan aile üyelerinin sayısını belirtin: ----

**20.** Aile üyeleri ne tür faaliyette bulundular? 1) Yabani ot temizliği 2) Hasat 3) Harman 4) Sulama 5) Ekim

**21.** Sulama faaliyetiniz için işgücünün ana kaynakları nelerdir? 1) Aile işçiliği 2) Dışarıdan işçi çalıştırma

**22.** Son üretim sezonunda işgücü sıkıntısı çektiğiniz oldu mu? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)

**22.1.** Cevabınız evet ise, iş gücü sıkıntısını nasıl çözdünüz? 1) Ek gündelik işçi çalıştırmak yoluyla 2) Aile içi işgücünü kullanarak (Kofe, 2014)

**23.** Gereksinim duyduğunuzda kolayca işgücü temin edebiliyor musunuz? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)

**24.** Gündelik işçiler için günde ne kadar para ödüyorsunuz? -----.

**25.** Siz veya ailenin herhangi bir üyesinin tarım dışı geliri var mı? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)

### **Fiziksel ve çevresel sorunlar**

**26.** Sulu tarım yapılan işletmenizde şimdiye dek toprak verimliliği sorunu ile karşılaştınız mı? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)



**26.b.** Cevabınız evet ise, işletmeniz arazilerinde toprak verimliliği sorunlarını nasıl çözüyorsunuz? 1) Kimyasal gübre 2) Organik gübre 3) Nadas 4) Ürün rotasyonu 5) Malçlama

**27.** Geçtiğimiz dönem bitki hastalıkları ve zararlılar tarımsal üretiminizi etkiledi mi? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)

**27.b.** Cevabınız evet ise, hastalıklara ve zararlılara karşı nasıl mücadele ediyorsunuz? ---  
----- (Kofe, 2014)

### **Kurumsal destek ve diğer ilgili hizmetler**

**28.** Tarımsal girdilere erişiminiz var mı? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)

**28.b.** Cevabınız evet ise, hangi tarımsal girdileri kullandınız? Lütfen aşağıdaki tabloda miktarı ve fiyatı listeleyebilir misiniz? (Kofe, 2014)

Girdiler	Birim Fiyat	Hektar başına miktar
Gübre		
Herbisit		

**29.** Yukarıdaki tarımsal girdileri tavsiye üzerine mi kullandınız? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)

**29.b.** Cevabınız evet ise, nereden temin ettiniz? 1) Yerel piyasadan 2) İlçe tarım bürolarından 3) Başka çiftçilerden (Kofe, 2014)

**29.c.** Yoksa kullanmamanızın ana nedeni nedir? 1) Ödeme gücü 2) Kredi yetersizliği 3) Arz sorunu 4) Bilgi eksikliği 5) Girdinin yüksek fiyatı (Kofe, 2014)

**30.** Girdi fiyatlarını nasıl buluyorsunuz? 1) Çok pahalı 2) Pahalı 3) Orta

**31.** Yayım hizmetlerine erişiminiz var mı? 1) Evet 0) Hayır

**31.b.** Cevabınız evet, ise, son üretim sezonunda hangi tür yayım hizmeti aldınız? 1) Pazarlama bilgileri 2) Ekim 3) Sulama sistemi yönetimi 4) Gübre uygulaması ve zararlı yönetimi 5) Kredi hizmeti 6) Hasat sonrası işleme (Kofe, 2014)

**32.** Bu yayım hizmetlerini nereden temin ettiniz? 1) Kalkınma ajansı 2) Çiftçi grupları 3) Radyo 4) STK 5) Bölge tarım bürosu (Kofe, 2014)

**33.** Tarımsal kalkınma kurumu tarafından ziyaret edildiğiniz oldu mu? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)

- 33.b.** Cevabınız evet ise, sizinle ne sıklıkla iletişim kuruyor? 1) Haftada iki kez 2) Haftada bir kez 3) Aylık 4) Mevsimlik
- 34.** Son üretim sezonunda işletmenizde tarımsal kalkınma kurumunun önerilerini dikkate aldınız mı? 1) Evet 0) Hayır
- 34.b.** Cevabınız hayır ise neden dikkate almadınız? 1) Alakasız buldum 2) Zamansız buldum 3) Finansman eksikliği (Kofe, 2014))
- 35.** Bölgenizde sulama geliştirme üzerinde çalışan herhangi bir kamu kurumu ya da sivil toplum kuruluşu var mı? 1) Evet 2) Hayır
- 35.b.** Cevabınız evet ise, onlarla bir ilişkiniz var mı? 1) Evet 2) Hayır (Kofe, 2014)
- 35.c.** Cevabınız evet ise, sulama geliştirme için onların katkısını belirtiniz: -----
- 36.** Sulama eğitimi aldınız mı? 1) Evet 2) Hayır
- 37.** Cevabınız evet ise, eğitim kimin tarafından verildi? 1) Eğitimli çiftçiler 2) Tarım uzmanları 3) Sulamayla ilgili yerel STK'lar (Kofe, 2014)
- 38.** Verilen eğitimin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? 1) Evet 0) Hayır
- 39.** Bölgenizde herhangi bir sulama kullanıcısı ile iletişiminiz var mı? 1) Evet 0) Hayır
- 40.** Cevabınız evet ise, sulama birliğinin üyeleri misiniz? 1) Evet 0) Hayır (Kofe, 2014)
- 41.** Cevabınız evet ise, sulama birliğinin üyesi olarak elde ettiğiniz faydaları belirtir misiniz?:----- ( Kofe, 2014)
- 42.** Sulamaya ilişkin girdi ve çıktı fiyatlarıyla ilgili piyasa bilgilerine ulaşıyor musunuz? 1) Evet 0) Hayır
- 43.** Cevabınız evet ise, bilgi kaynağınız nedir? 1) Aracılar 2) Radyo 3) Diğer çiftçiler
- 44.** Sulu tarımla elde edilen ürünleri nerede pazarlıyorsunuz? 1) Yerel pazar 2) İşletmede 3) Köylü pazarları 4) Bölgesel pazar
- 45.** İşletmenin pazara olan mesafesi nedir? -----km.
- 46.** İşletmenin anayola olan mesafesi nedir? -----km
- 47.** Ürünlerinizi nasıl satıyorsunuz? 1) Bireysel olarak 2) Gayriresmi gruplara üye olarak 3) Kooperatif aracılığıyla
- 48.** Kullandığınız taşıma aracı nedir? 1) İnsan işgücü 2) Araç 3) Motosiklet
- 49.** Hasat mevsiminde sulama ürünlerinin fiyatını nasıl buluyorsunuz? 1) Ucuz 2) Kabul edilebilir 3) Pahalı 4) Değişken
- 50.** Ürününüzü makul bir fiyatla satabildiniz mi? 1) Evet 0) Hayır

**51.** Ürünlerinizi satarken herhangi bir pazarlama probleminiz var mı? 1) Evet 0) Hayır

**51.b.** Cevabınız evet ise, en büyük pazarlama sorunuz nedir? 1) Fiyat dalgalanmaları

2) Ürüne talep azlığı 3) Uzun mesafe 4) Yol sorunları 5) Depolama tesisinin olmaması 6)

Diğer üreticilerle rekabet 7) Girdi maliyetinin yüksekliği

**52.** Kredi hizmetlerine erişiminiz var mı? 1) Evet 0) Hayır

**52.b.** Cevabınız evet ise, kredinin kaynağı nedir?

Son iki sezonun üretim istatistikleri (Kofe, 2014)

Bitki	Arazi	Tohum maliyeti	Sezon	Sulama yaptınız mı? 1=Evet 2=Hayır	Pestisit maliyeti	Gübre maliyeti	Toplam verim	Miktar	Kazanç (Liberya doları)

Varlıklar ve yatırımlar:

Varlık türü	Aşağıdaki varlıklardan herhangi birine sahip misiniz, Evet = 1, Hayır = 0	Kaç adet
Traktör		
Su pompası		
Tırmık		
Çapa		
Sulama kutusu		
Diğer		

Anketimize katıldığınız için teşekkür ederiz, herhangi bir görüş veya öneriniz varsa lütfen belirtiniz:

Küçük ölçekli sulamayla ilgili düşünceleriniz

**53.** Aşağıdaki değişkenler küçük ölçekli sulama gelişimine katkıda bulunuyor mu? (Evet=1, Hayır=0) (tarım hizmetine erişim, teknolojiye erişim, eğitime erişim, kredi kullanımına erişim, tarım dışı elde edilen gelir, tarım dışı faaliyetlerde bulunma, toprak verimliliği, işletme büyüklüğü, sermaye sıkıntısı).

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Jacqueline Nyenedio Harris

**Doğum Yeri ve Tarihi** : Pleebo City, 13/06/1988

**Yabancı Dili** : Türkçe, Francızca

### Eğitim Durumu

**Lise** : Fatima Lisesi 2005

**Lisans** : Cuttington Üniversitesi 2010

**Yüksek Lisans** : Uludağ Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı (2016-2018)

**Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:** Welthungerhilfe, Liberya 2014

**İletişim (e-posta)** : nyeharris@yahoo.com

**Yayımları\*** : Büyükcangaz, H., Alhassan, M., Harris, J. N. 2017. Modernized Irrigation Technologies in West Africa, Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 5(12): 1524-1527, 2017.