

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**RUANDA'DA, KAHVE ÜRETİMİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİSİ VE
RİSK YÖNETİMİ STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Fidele HAKORIMANA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2018

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**RUANDA'DA, KAHVE ÜRETİMİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİSİ VE
RİSK YÖNETİMİ STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Fidele HAKORIMANA

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

OCAK 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**RUANDA'DA, KAHVE ÜRETİMİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİSİ VE
RİSK YÖNETİMİ STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Fidele HAKORIMANA

TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez / / 2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından (.....) Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

JÜRİ : 1. Pof. Dr. Handan AKÇAÖZ (Danışman)
2. Prof. Dr. İbrahim YILMAZ
3. Prof. Dr. Vecdi DEMİRCAN

ÖZET

RUANDA'DA, KAHVE ÜRETİMİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİSİ VE RİSK YÖNETİMİ STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ

Fidele HAKORIMANA

Yüksek Lisans Tezi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Handan AKÇAÖZ

Ocak 2018, 104 Sayfa

Ruanda'da kahve üretimi en önemli üçüncü ihraç ürünü olup, bunu çay, ve piretrum izlemektedir. Kahve son zamanlarda dikkatin yoğunlaşılması gereken öncelikli ürün olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, Ruanda'nın güney eyaleti, Huye Bölgesi'nde iklim değişikliğinin kahve verimine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada aynı zamanda kahve kooperatifine ortak olma durumunu etkileyen hanehalkı ve işletme özelliklerini belirlemek için probit model kullanılmıştır. Kahve üretimini etkileyen iklim faktörleri ve uygulanan risk yönetimi stratejileri belirlenmiştir. Bu çalışmada hem ikincil hem de birincil veriler kullanılmış ve birincil veriler HUYE Bölgesindeki 110 haneden oluşan rastgele bir örneklemeden toplanmıştır. Kahve üreticileri ile, Ağustos-Eylül 2016'da yüz yüze görüşme yapılarak anket uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan iklim verileri (sıcaklık ve yağış), RUBONA İstasyonunda bulunan Ruanda Meteoroloji İstasyonundan toplanmıştır. Yağış ve sıcaklık verileri, yetiştirme mevsimindeki kritik aylarda kahvenin fenolojik dönemine nemin etkisi hakkında bilgi vermiştir. Araştırmada elde edilen veriler STATA 10 ve SPSS 20 paket programları (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı) kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma alanında kahve üreticileri birden fazla risk azaltma stratejisi uygulayabilmektedir. Bu çalışmada, her bir stratejinin etkisini tahmin eden bir probit (binomiyal) modeli kullanılmıştır. İklim değişikliği modelinden elde edilen sonuçlara göre, son 17 yılda kahve verimindeki değişimin %74'ünün iklim faktörlerinden meydana geldiği belirlenmiştir. Sonuçlar, kahvenin olgunlaşma sırasında maksimum sıcaklık ile pozitif ilişkisi sergilediğini, olgunlaşma esnasında ortalama minimum sıcaklık ile negatif bir ilişki gösterdiğini, toplam yağış miktarı ile güçlü bir pozitif ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen sonuçlar, Huye Dağı yakınlarındaki kahve işletmelerinin Mart ayından Mayıs ayına kadar sağanak yağış nedeniyle erozyona ve Haziran'dan Ağustos ayına kadar olan kuraklığa karşı oldukça savunmasız olduğunu göstermektedir.

İkili probit (risk adaptasyon) modelinden elde edilen sonuçlar, yaş, tarımsal teknik yardım, tarım dışı iş, parsel genişliği, aile genişliği, hane halkı gelirinin kooperatif ortaklığı, risk yönetim stratejilerinden biri olarak kabul edilmiştir. Çalışmada, kahve üretiminde karşılaşılan risk kaynaklarını ve risk yönetimi stratejilerini belirlemek için faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizinden elde edilen sonuçlara göre risk kaynakları; ürün fiyatındaki değişiklik, yetersiz yağış, ürün vermeyen kahve çeşitleri ve sel olayları olarak adlandırılmıştır. Faktör analizi sonucu risk yönetimi stratejileri 4 faktör altında toplanmış olup bunlar; çeşitlendirme, kimyasal girdi kullanımı, yer ve dirençli kahve çeşitleri kullanımı ve tarımsal ilaç kullanımı olarak adlandırılmıştır.

Araştırma bölgesinde kahve üretimi Huye dağıının yüksek bölgelerinde yapılmaktadır. Kahve üretiminde refah düzeyini araştırmak için fayda masraf analizleri yapılmalı, risk yönetimi stratejileri uygulanmalı ve kahve üreticilerinin davranışlarını dikkate alan çalışmalar yapılmalıdır.

ANAHTAR KELİMELEER: İklim Değişikliği, Kahve Tarımı, Risk Yönetimi, Teknolojinin Benimsenmesi

JÜRİ : 1. Pof. Dr. Handan AKÇAÖZ
2. Prof. Dr. İbrahim YILMAZ
3. Prof. Dr. Vecdi DEMİRCAN

ABSTRACT

THE EFFECT OF CLIMATE CHANGE AND DETERMINATION OF RISK ADAPTATION STRATEGIES IN COFFEE PRODUCTION OF RWANDA

Fidele HAKORIMANA

MSc Thesis in Agricultural Economics

Supervisor: Prof. Dr. Handan AKÇAÖZ

January 2018, 104 Pages

Coffee production in Rwanda stands high among three different export crops such as tea, pyrethrum, and was recently set as priority crop where more attention should be concentrated. This study estimates the impact of climate change and variation on coffee yield in Huye district, southern province of Rwanda. This study has also estimated univariate probit model which identifies household and farm characteristics affecting cooperative membership (risk management strategy) in coffee production. Perceptions about changes in climate and risk adaptation strategies in coffee production were identified. In this research both secondary and primary data were used and primary data were gathered from a random sample of 110 households in HUYE District. Coffee farmers were interviewed in August-September 2016 using structured questionnaires that were administered to household's heads via person-interviews. Climate data (temperature and precipitation) were collected from the Rwanda Meteorological Station located in RUBONA Station. The precipitation and temperature data provided information on the effect of moisture to the phenological period of the coffee at critical months in the growing season. Collected data were analyzed using STATA 10 and SPSS 20 (Statistical Program for Social Scientists).

Due to prevalence of various methods used for risk reduction technology among local farmers, the present study has developed a probit (binomial) model that estimates the individual effect of each adaptation technology among coffee farmers. By doing so allows this study to capture adaptation strategies that smallholders use by diversifying farm and farming patterns. The results from climate change model has revealed that approximately 74% of change in the coffee production during the last 17 years was explained by climate factors jointly. The results show that coffee has exhibited a positive relationship with maximum temperature during ripening of coffee, a negative relationship with the average minimum temperature during ripening, a strong positive relationship with total annual rainfall. The results indicate that coffee farms near Huye Mountain are highly vulnerable to precipitation variation like erosion during heavy rain in March through May and drought from June through August.

On the other hand, the results from binary probit (risk adaptation) model suggests that age, agricultural technical assistance, off-farm work, coffee plot size, family size, income of the household are significantly associated with a greater probability of having a cooperative membership as one of risk management strategies. In addition, the factor analysis which was performed to identify the common sources of risk in coffee sector and possible risk reducing strategies has revealed that the main risk sources were: price volatility of coffee cherries, lack of enough rain, non-reproductive coffee varieties and floods. Moreover, the risk adaptation strategies, mixed farming (intercropping), followed by use of enough chemical inputs, use new and resistant coffee varieties and pesticides usage were considered crucial by coffee farmers.

The study has found ambiguous evidence about the ability of irrigation usage to reduce crop vulnerability to precipitation variation since the coffee is grown just in higher altitude of Huye mountain, but suggests that proper cost benefit analysis should be done in order to measure the welfare value of different adaptation strategies applied in the region. Therefore, the farmer's incentives and perceptions should be taken into consideration because they are the major drive of any adaptation decision about the farms.

KEY WORDS: Climate Change, Coffee Farming, Risk Management, Technology Adoption

COMMITTEE: 1. Prof. Dr. Handan AKÇAÖZ

2. Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

3. Prof. Dr. Vecdi DEMİRCAN

ÖNSÖZ

İlk önce Tanrı'ya yürekten şükranlarımı sunuyorum. Onun, her zaman benimle birlikte olduğuna, yoluma önderlik ettiğine ve amaçlarımı gerçekleştirmem için bana yardım ettiğine inanıyorum. Ayrıca, YTB (Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı) aracılığıyla Türkiye Hükümetine burs ödülü için ve bana bu fırsatı sundukları için Akdeniz Üniversitesi'ne minnettarım.

Bu tezi başarı ile tamamlamamda bana yardımcı olan herkese teşekkür ediyorum. Danışman hocam Prof. Dr. Handan AKÇAÖZ'e, bu çalışmaya yönlendirmedeki değerli bilgileri, fikirleri, tavsiyeleri için çok teşekkür ediyorum. Bana çalışmalarım süresince değerli zamanını, emeğini, sabrını ve desteklerini esirgemediği için ve bana bu fırsatı sağladığı için teşekkürlerimi sunuyorum.

Farklı kurumlarda çalışan, alan çalışmalarım hakkında beni daha çok heveslendirecek zaman, rehberlik ve önerilerini cömertçe sunan insanlara minnettarım. Meteorolojik istasyon çalışmaları, yerel liderler ve kooperatif personeli, kahve üretim ve pazarlama departmanında NAEB çalışanlarına, faaliyetleri hakkında bilgi verdikleri ve zamanlarını ayırdıkları için, zamanlarını benimle geçiren tüm kahve üreticilerine çok teşekkür ediyorum.

Özellikle, olumlu öğrenme ortamı ve işbirliği için Tarım Ekonomisi Bölümü aracılığıyla Akdeniz Üniversitesine çok teşekkür ediyorum. Tarım Ekonomisi Bölümü'ndeki meslektaşlarımıza, arkadaşlarıma, zamanlarını, fiziksel imkanlarını ve moralmen desteklerini her zaman hissettirdikleri için minnettarım.

Hepinize, çok teşekkür ederim

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1. Ruanda'nın Coğrafi Yapısı	1
1.2. Ruanda Ekonomisinde Tarım Sektörüne Genel Bakış	1
1.3. Problemin Tanımı	3
1.4. Çalışmanın Amacı	4
1.4.1. Çalışmanın özel amaçları	4
1.4.2. Araştırma hipotezi	5
1.4.3. Araştırma soruları.....	5
2. KAYNAK TARAMALARI.....	6
2.1. Risk Yönetimi ile İlgili Literatür Özeti	6
2.2. İklim Değişikliği ile İlgili Literatür Özeti	9
2.3. Kahve Üretimi ile ilgili Literatür Özeti	11
3. KURAMSAL BİLGİLER.....	15
3.1. Temel Terimlerin Tanıtılması ve Tanımları	15
3.2. Ruanda'da İklim Değişikliği	16
3.2.1. İklim değişikliğinin etkileri.....	17
3.2.2. Ruanda'da iklim değişikliğine etki eden faktörler	19
3.3. Kahve Üretimi İçin Gerekli İklim Özellikleri	19
3.3.1. Yükseklik	19
3.3.2. Sıcaklık	19
3.3.2.1. Düşük pozitif sıcaklık stresi.....	19
3.3.2.1. Negatif zitif sıcaklık stresi.....	20

3.3.2.3. Yüksek sıcaklık stresi.....	21
3.3.3. Yağış, havanın nemi ve rüzgar.....	22
3.3.4. Ruanda'da kahve yetiştiricilik sistemlerinin çevre istekleri.....	22
3.4. Kahve Üretimi Üzerine İklim Değişikliğinin Etkileri	25
3.4.1. Arabica türü	25
3.4.2. Robusta türü.....	25
3.4.3. İklim değişikliğinin dünya kahve endüstrisi üzerine etkileri	28
3.4.4. Kahve üretiminin gelişimi ve iklim etkisi.....	29
3.5. İklim değişikliğinin etkisini değerlendirme araçları.....	30
3.6. İklim Değişikliği ve Tarımda Risk	31
3.6.1. Risk yönetimi süreci	31
3.7. İklim Değişikliği ve Risk Yönetim Stratejileri.....	33
3.7.1. Risk paylaşım mekanizmaları	33
3.7.2. Kamu politikaları ve risk yönetimi	33
3.7.3. Üretim riskleri ve girdi kullanımı	34
3.7.4. Pestisit kullanımı ve zararlı yönetimi.....	34
3.7.5. Farklaştırma ve üretim deseni.....	35
3.7.6. Ürün Sigortası	35
3.7.7. Sözleşmeli tarım ve pazarlama zinciri	36
3.7.8. Futures piyasaları	36
3.7.9. Fiyat destekleri.....	37
3.8. İklim Riski Yönetim Stratejilerini Etkileyen Hanehalkı ve İşletme Özellikleri.....	37
3.9. Bazı Analitik Olaylar	38
4. MATERYAL VE YÖNTEM	40
4.1. Çalışma Alanı	40
4.2. Maraba Kahve Kooperatifi (Abahuzamugambi ba Kawa).....	41
4.3. Veri ve Örneklem Teknikleri	43
4.3.1. İşletme hanehalkı verileri	43
4.3.2. İklim verileri	44
4.4. Model Özellikleri.....	45
4.4.1. Verim-iklim ilişkisi modeli.....	45
4.4.2. Risk adaptasyon modeli (Kooperatife ortak olma durumuna göre).....	46

4.4.3. Faktör analizi	47
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	49
5.1. İncelenen İşletmelerde Sosyo Ekonomik Özellikler ve Kahve Pazarlaması	49
5.1.1. Sosyo ekonomik özellikler	49
5.1.2. Kahve üretiminde tarım teknolojisi	51
5.1.3. Araştırma bölgesinde yetiştirilen temel ürünler ve girdi kaynakları	54
5.1.4. Kahve pazarlaması	55
5.1.5. İncelenen işletmelerde kahve satışında dikkate alınan özellikler	56
5.2. İncelenen İşletmelerde İklim Değişikliği ve Ekonometrik Analiz	57
5.2.1. Kahve üreticilerinin iklim değişikliği ile ilgili farkındalıkları	57
5.2.2. Kahve üreticilerinin uyguladığı iklim riski yönetimi stratejileri	57
5.2.3. Son 10 yılda iklim değişikliğinin sonuçları	60
5.3. İklim-Kahve Üretimi Arasındaki İlişki	62
5.4. Kooperatif Ortaklığı Modeli	67
5.5. İncelenen İşletmelerde Risk Kaynakları ve Risk Yönetimi Stratejileri	70
5.5.1. Risk kaynakları	70
5.5.2. İncelenen işletmelerde uygulanan risk yönetimi stratejileri	81
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	87
6.1. Sonuçlar	87
6.2. Genel Öneriler	88
6.3. Yerel Liderlerin Önerileri	89
7. KAYNAKLAR	90
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Ruanda’da, Kahve Üretiminde İklim Değişikliğinin Etkisi ve Risk Yönetimi Stratejilerinin Belirlenmesi ” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

...../...../.....

Fidele HAKORIMANA

.....

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

β	: Beta
ε	: Epsilon
α	: Alfa
%	: Percentage

Kısaltmalar

BNR	: Banque National du Rwanda
CoE	: Cup of Excellence
C ₀₂	: Carbon Dioxyde
Eg	: Example
FAO	: Food and Agriculture Organization
FW	: Fully Washed
CWS	: Coffee Washing Station
GSYİH	: Gayrı Safi Yurt İçi Hasıla
GoR	: Government of Rwanda
Ha	: Hektar
ICC	: International Coffee Council
ICO	: International Coffee Organization
IFAD	: International Fund for Agricultural Development
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
IPM	: Integrated Pest Management
ISAR	: Institut de Science Agronomiques du Rwanda
Km	: Kilometre
Km ²	: Kilometre kare
MT	: Metrik Ton
MINAGRI	: Ministry of Agriculture and Animal Resources
MINALOC	: Minisrty of Local Government
MINECOFIN	: Ministry of Economics and Finance
NISR	: National Institute of Statistics of Rwanda
OECD	: Organization for Economic Co-operation and Development
ORD	: Ordinary Coffee
RMS	: Rwanda Meteorological Service
RAB	: Rwanda Agriculture Board
REMA	: Rwanda Environmental Mnagement Authority
SCAA	: Speciality Cofee Association of America
SFSA	: Syngenta Foundation For Sutable Development
SPSS	: Statistical Package for Social Scientists
ST	: Standard Coffee
USAID	: United States Agency for International Development
WHO	: World Health Organization
WMO	:World Meteorological Organization

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. İklim değişikliğinin tarım ve diğer sektörlere etkileri	18
Şekil 3.2. Ruanda kahve üretiminin fenolojik dönemleri.....	23
Şekil 3.3. Kahve üretimi ve iklim riski sisteminin bileşenleri.....	26
Şekil 3.4. Risk yönetimi süreci	32
Şekil 3.5. Risk yönetimi stratejileri.....	33
Şekil 3.6. Bir analitik çerçeve	39
Şekil 4.1. Araştırma alanı	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Ruanada’da toplam arazi ve ekili alanlar.....	2
Çizelge 3.1. Aşırı veya olağandışı hava olaylarının Arabica kahvesi üzerindeki etkileri.....	21
Çizelge 3.2. Arabica ve Robusta kahvesi için optimum ve mutlak koşullar	26
Çizelge 3.3. Adaptasyon düzeyleri ve seçenekleri.....	27
Çizelge 3.4. Ruanda’da ihracattaki gelişmeler	29
Çizelge 3.5. Ruanda’da kahve üretimindeki gelişmeler.	30
Çizelge 3.6. Tarım işletmesi ve toplum düzeyinde uygulanan adaptasyon seçenekleri .	38
Çizelge 4.1. MARABA'da örneklem büyüklüğünün dağılımı.....	44
Çizelge 4.2. Probit modelinde yeralan değişkenleri	46
Çizelge 5.1. İncelenen işletmelerde işletmecinin cinsiyeti ve eğitim düzeyi	49
Çizelge 5.2. İncelenen işletmelerde sosyo ekonomik özellikler	51
Çizelge 5.3. İncelenen işletmelerde kahve üretiminde üretim teknolojisi ile ilgili bazı göstergeler	53
Çizelge 5.4. İncelenen işletmelerde yetiştirilen başlıca ürünler	54
Çizelge 5.5. İncelenen işletmelerde girdi kullanımı	55
Çizelge 5.6. İncelenen işletmelerde kahve pazarlaması	55
Çizelge 5.7. Kooperatife ortak olan işletmelerde kahve satışını etkileyen faktörler	56
Çizelge 5.8. Kooperatife ortak olmayan işletmelerde kahve satışını etkileyen faktörler	56
Çizelge 5.9. İncelenen işletmelerde kahve satışını etkileyen faktörler (N=110).....	56
Çizelge 5.10. Kahve üreticilerinin iklim değişikliği ile ilgili farkındalıkları	57
Çizelge 5.11. Kooperatife ortak olan işletmelerde iklim riski yönetimi stratejileri.....	58
Çizelge 5.12. Kooperatife ortak olmayan işletmelerde iklim riski yönetimi stratejileri.	59
Çizelge 5.13. İncelenen işletmelerde iklim riski yönetimi stratejileri (N=110)	60
Çizelge 5.14 . Kooperatife ortak olan işletmelerde üreticilere göre son 10 yılda iklim değişikliğinin sonuçları.	60
Çizelge 5.15 . Kooperatife ortak olmayan işletmelerde üreticilere göre son 10 yılda iklim değişikliğinin sonuçları.....	61
Çizelge 5.16. İncelenen işletmelerde üreticilere göre son 10 yılda iklim değişikliğinin sonuçları (N=110).	61

Çizelge 5.17. Araştırma alanında kahvenin fenolojik dönemlerine göre iklim değişkenleri	63
Çizelge 5.18. Araştırma alanında iklim verileri	63
Çizelge 5.19. Modelin açıklayıcı değişkenleri için VIF (Varyans Büyütme Faktörleri)	64
Çizelge 5.20. Ekonometrik sonuçlar (SPSS)	65
Çizelge 5.21. Probit Maksimum Olabilirlik ve Marjinal Etkisi	67
Çizelge 5.22. Kooperatife ortak olan işletmelerde risk kaynakları	71
Çizelge 5.23. Kooperatife ortak olmayan işletmelerde risk kaynakları	73
Çizelge 5.24. İncelenen işletmelerde risk kaynakları (N=110)	75
Çizelge 5.25. Risk kaynakları için faktör analizinden elde edilen faktör ağırlıkları	79
Çizelge 5.26. Kooperatife ortak olan işletmelerde risk yönetimi stratejileri	82
Çizelge 5.27. Kooperatife ortak olmayan işletmelerde risk yönetimi stratejileri	83
Çizelge 5.28. İncelenen işletmelerde risk yönetimi stratejileri (N=110)	84
Çizelge 5.29. Risk Yönetimi stratejileri için Faktör Analizi	86

1. GİRİŞ

1.1. Ruanda'nın Coğrafi Yapısı

Ruanda, Orta Doğu Afrika'da dağlık arazilerle ve sayısız göl bulunan platolarla çevrili ve deniz seviyesinden 800-4500 m yükseklikte olan dağlık bir ülkedir. Bu özelliğinden dolayı "binlerce tepeye sahip ülke" olarak da bilinir (WHO 2015). Ruanda'nın toplam alanı 26.338 km²'dir. 2012'de Ruanda'da ikamet eden toplam nüfus 10515973 olup, nüfus yoğunluğu 395/km²'dir (NISR 2014). Ruanda Hükümetinin Yoksulluğun Azaltılması Strateji Belgesi'ne (2012) göre, Ruanda, Afrika'nın en yoğun nüfuslu ülkesidir. Ekilebilir arazilere yamaçları dahil edersek bile, çiftçilerin %60'ı 0.5 ha'dan büyük olmayan bir tarım alanına sahip olur. Ruanda'da kahve üreten işletmelerin sayısı 50.000 olup, fasulye, muz ve mısır da üretilmektedir. Bir işletmedeki ortalama ağaç sayısı bölgeye bağlı olarak 150-300 arasında olup, üretim sistemi mikro olarak nitelendirilmektedir (USAID 2006).

1.2. Ruanda Ekonomisinde Tarım Sektörüne Genel Bakış

Ruanda'da tarım, ekonomi içinde çok önemli bir yere sahiptir. GSYİH'da tarımın payı %34 olup, istihdamdaki payı %80'dir (NISR 2010). Ruanda'da tarım sektörü besin ve beslenme ihtiyaçlarının %90'ını karşılamaktadır (Rwira 2010). Ruanda'da tarımsal üretim temel ürünler (baklagiller, tahıllar, kökler, yumrulu bitkiler ve muz) ve nakit ürünler (kahve, çay ve piretrum¹) olmak üzere ikiye ayrılabilir. Ruanda'daki tarımsal üretim neredeyse tamamen yağışlı mevsim kalitesine ve belirli sıcaklık aralıklarına bağlı olduğu için, tarım özellikle iklim değişkenliğine karşı savunmasız kalmaktadır. Mevcut durumda gözlemlenen kuraklık, sel, toprak kayması ve erozyonun sıklığı ve süresinin artması ülkenin yiyecek durumunu önemli ölçüde olumsuz olarak etkilemektedir.

Ayrıca, yağışın değişen yapısı fırtınalar ve kuraklıkların aşırı oluşu, sadece arazi verimliliğinde bir azalmaya değil, aynı zamanda tarımda bitki hastalıklarının görülme sıklığının artmasına da neden olmaktadır. Ruanda'nın ekili araziler, bataklıklar, ormanlar ve sulak alanlar olmak üzere dört temel arazi varlığı vardır. Tarım arazisi varlığı tek yıllık bitkilerde 870000 hektar ve bahçe bitkilerinde (çok yıllık) 250000 hektar olmak üzere toplam 1,12 milyon hektardır. Fakat Maliye ve Ekonomik Planlama Bakanlığı (MINECOFIN 2006), yaklaşık 420000-560000 ha daha fazla ekilebilir alan olduğunu ifade etmektedir. Ormanlık alanlar ülkenin yaklaşık %8'ini temsil etmektedir ve çoğunlukla doğal korunan alanlarda bulunmaktadır.

¹ Piretrum, gösterişli çiçekleriyle ornamental olarak yetiştirilen krizantem veya tanacetum olarak sınıflandırılan birkaç Eski Dünya bitkisinden biridir. Piretrum aynı zamanda krizantem cinerrarifium ve krizantem kokinumun kuru çiçek başlarından yapılan doğal bir böcek ilacı maddesinin adıdır.

Çizelge 1.1. Ruanda’da toplam arazi ve ekili alanlar

Yıllar	Toplam ekilebilir arazi (ha)	Toplam ekili alan (ha)	%
2005	2294,38	852,26	37,14
2006	2294,38	868,31	37,84
2007	2294,38	846,42	36,89
2008	2294,38	1715,64	74,77
2009	2294,38	1735,03	75,62
2010	2294,38	1755,32	76,50

Kaynak: NISR 2010

Ruanda’da tarımın dönüşümü ülkedeki yoksulluğun azaltılması ve servet yaratımı açısından ekonomide büyük etkiye sahip olacaktır. Tarım bölgelerinin mekânsal yapısı ve üretim deseni Ruanda’daki fiziksel çevre tarafından belirlenmektedir. Ruanda’da yükseklik, doğudaki ova savanası² bölgelerinden batıdaki dağ zincirlerine kadar farklılık gösterdiğinden, sıcaklık ve yağışta farklılıklar gözlenmektedir. Ruanda tarım ekonomisi, iklim koşullarına yüksek derecede bağlıdır ve bu nedenle iklim değişikliklere karşı savunmasızdır. Ülkede iklim değişikliği, periyodik sel ve kuraklıkları (aşırı olaylar) büyük sosyo ekonomik etkilere ve ülkedeki ekonomik büyümenin azalmasına neden olmaktadır. Ruanda İklim Değişikliği İktisadı çalışmasının bulguları, uyum ve afet önleme ihtiyacının önemini belirtmektedir. Bu çalışma, iklim değişkenliğinin Ruanda’da önemli ekonomik maliyetlere neden olduğunu göstermektedir (Byamukama vd. 2011).

Ruanda, 2020’ye kadar tüm sektörlerde büyük başarılar elde eden orta gelirli bir ülke olma yolunda uzun bir yol kat etmiştir. Tarım, ülkede gıda güvenliğini sağlamayı başarmış olup istihdam yaratma, ihracat çeşitlendirmesi ve genel sosyo-ekonomik dönüşümü destekleyebilmek için ticarileşmeye başlamıştır. Bununla birlikte, iklim değişikliği, özellikle hava değişimlerine karşı oldukça hassas olan tarım sektöründeki başarıları engellemektedir. Özellikle, Afrika ve Ruanda genel olarak küresel ısınmaya katkıda bulunmuş olsalar da, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden orantısız olarak etkileneceklerdir. Ruanda’nın tarım sektörü, ülkenin rahatlaması, nüfus yoğunluğu ve tarıma aşırı bağımlılık göz önüne alındığında, iklim değişikliğine karşı özellikle savunmasızdır. Neyse ki, uyum tedbirlerine yatırım yapmak ülkenin savunmasızlığını azaltabilir ve iklim değişikliğine tepki maliyetlerini önemli ölçüde düşürebilir (REMA 2011).

Ruanda’da sık sık oluşan sel baskınları, heyelanlar ve erozyon, ürün kaybı, bitki hastalıkları ve hayvan hastalıklarında artışa neden olmuştur. Erozyon, tarımsal verimliliğin %30 azalması ile tepelik bölgelerdeki tüm çiftçilerin en az %50’sini etkilemektedir. Toprak erozyonunun bir sonucu olarak, toprağın bozulması, Ruanda’da tarıma bağımlı insanların %90’ından fazlası için gıda güvenliği açısından tehlikelidir. Kuraklık ve düzensiz yağışlar, Bugesera, Nyanza, Gisagara, Huye ve Rusizi-Nyamasheke’de hanehalkları için tarımsal üretkenlik, gıda güvenliği, beslenme ve insan sağlığı için büyük bir tehdit oluşturmaktadır (REMA 2011). 1961-1990 döneminde, Kigali Havaalanı istasyonunda aylık ve yıllık toplam yağış analizleri, önceki yıllara kıyasla belirgin bir düşüş eğilimi göstermiştir. Bununla birlikte, yıllık ortalama

² Ağaçsız ova

sıcaklıkların (Kigali-Airport ve Kamembe istasyonları) analizi, belirgin bir artış eğilimine işaret etmektedir (27 yıl içinde 0,9 °C).

İklim değişikliği projeksiyonlarına göre, 21. yüzyılda Ruanda'da sıcaklığın kademeli olarak artması beklenmektedir (Ruosteenoja vd. 2003). Sıcaklıkta, daha kısa kuru mevsim Aralık-Şubat ayları arasında 0,75 ila 3,25 °C, daha uzun kuru mevsim Haziran-Ağustos ayları için 1 ila 3,25 °C arasında olacaktır. Yağıştaki artan değişkenlik ve yükselen sıcaklık ile tetiklenen buharlaşma ile kuraklık sorunlarının yoğunlaşması beklenmektedir. Doğu Afrika'nın herhangi bir yerinde olduğu gibi, Ruanda da uzun süren kuraklık dönemleri ya da ciddi seller ile karşı karşıya kalınmaktadır (REMA 2011).

1.3. Problemin Tanımı

İklim değişikliği, günümüzde tarım sektörü için en büyük tehdit unsuru haline gelmiştir. İklim değişikliğinin olumsuz etkisi işletmeler arasında önemli ölçüde farklılıklar gösterebilir. Üreticilerin sahip oldukları risk davranışları, üretim teknolojisi ve girdi seçiminde etkili olacaktır. İklim değişikliği nedeniyle gelirden büyük kayıplar meydana gelebilecektir (Alpizar vd. 2010).

Son yıllarda iklim değişikliği üzerine yapılan araştırmalar, iklim değişikliğinin etkilerini öngören umut verici risk yönetimi stratejilerinin incelenmesine neden olmuştur. Sıcaklık artışlarının tarım üzerinde neden olduğu belirsizliği en aza indirmek için yağış modellerinin geliştirilmesine odaklanılmıştır. Sonuç olarak, spesifik tarımsal ve tarımsal-ormancılık sistemlerinde iklim değişikliğine uyumun faydaları ve maliyetleri hakkında çok az şey bilinmektedir (Antle vd. 2010). Örneğin, dünya genelindeki en değerli tropik ihracat ürünü olan kahvenin üretimi yakın geçmişte artan sıcaklıklardan kaynaklanan çeşitli zararlı ve hastalıklardan etkilenmiştir (Jaramillo vd. 2011).

Ruanda'da tarımsal üretim, hem hasat öncesi hem de hasat sonrası kuraklık, yoğun ve düzensiz yağışlar, sert rüzgarlar ve sıcaklık gibi iklim değişikliği risklerine aşırı duyarlıdır. Kırsal hane halklarının devamlılığı yerel su sağlayıcıları ve tarımsal alan gibi iklime duyarlı kaynaklara, yağışa dayalı bitkisel ve hayvansal üretim gibi iklime dayalı faaliyetlere ve doğal kaynaklara bağlıdır.

İklim değişikliği, bu doğal kaynakların bulunabilirliği üzerinde ciddi etkilere sahip olacak ve tüketim için gıda üretmek doğal kaynaklara bağımlı kırsal hanelerin seçeneklerini sınırlayacaktır. Ruanda'daki kahve üretim hacmi yıldan yıla önemli ölçüde değişmektedir. Üretim doğal olarak her yıl dalgalanıyor olsa da, genel üretim trendi azalma eğilimindedir. Kahve üretimi 2004 yılında 28000 ton iken 2009'da azalarak 14000 tona gerilemiştir. Üretim hacmindeki dalgalanma her il için söz konusudur. Kahve üretimindeki bu azalma, kahve ağaçlarının yaşlanmasından, gübrelerin uygunsuz şekilde kullanılmasından, iklim değişikliğinden ve tarımsal kimyasallardan kaynaklanmaktadır (MINAGRI 2012).

SEI (2009) tarafından yapılan bir çalışmada mevcut iklim değişikliğinin Ruanda'da önemli bir ekonomik maliyeti olduğunu bu maliyetin yaklaşık olarak GSYİH'nin %1'i kadar olabileceğini ifade edilmiştir. Bu durum, büyük sosyo-ekonomik etkilere neden olan ve ekonomik büyümeyi azaltan seller ve kuraklıklar gibi sık sık meydana gelen iklim olaylarından kaynaklanmaktadır. Öte yandan, iklimin Ruanda'da

kahve üretimi üzerindeki etkileri bilinmektedir. Nitekim, 2007 yılında kahve üretiminde düşük verim bildirilmiş ve nedenler arasında iklim değişikliği gösterilmiştir (MINAGRI 2008). 2006 yılının son üç ayında (kahve çiçeklenme dönemi) 2007 yılının ilk iki ayında kısa süren kurak mevsim boyunca yetersiz yağış kaydedilmiştir.

Yağış ve kuraklık gibi değişen iklim olaylarının yanı sıra, yağış ve sıcaklığın değişen desenleri, toprak verimliliği ve üretkenliğinde azalmaya ve bitki hastalıklarının görülme sıklığının artmasına neden olmaktadır (Ngabitsinze vd. 2011). Ruanda kahve sanayi, kahveyi, Ruanda ekonomisi için yüksek bir değer yaratan uluslararası premium kahve pazarında tanınmış bir marka olarak konumlandırarak dikkate değer ölçüde başarılı bir dönüşüme uğramıştır. Ayrıca, kahve, ülkenin toplam ihracatının %24'ünü oluşturan üç büyük ihracat ürünü arasında yer almaktadır. Kahveden 57 milyon dolar değerinde ihracat geliri sağlandığından (NISR 2014) Ruanda, kahve üretimine bağımlı olan bir ülkedir. Bu nedenle, iklim değişikliğine uyumun önemi, kahve sektörünün geleceğini etkileyecektir.

Son zamanlarda, Ulusal Kahve Geliştirme Stratejisi, 2020'ye kadar kahve üretimini iki katına çıkarmayı hedefleyen bir amaç belirlemiştir. Ancak La Nina kuraklığının kahve verimliliği üzerindeki bilinen etkilerine rağmen, iklim değişikliğinin potansiyel tehdidini ve iklim değişikliğinin bu stratejinin başarısı üzerindeki etkisini hesaba katmamıştır. Günümüzde, Ruanda kahve sektöründe iklim değişikliğinin adaptasyonu ve olumsuz etkilerinin hafifletilmesine yönelik girişimler oldukça az sayıdadır. Kahve, verimlilik ve meyve kalitesi açısından iklim değişikliğine hassas bir bitkidir (Ngabitsinze vd. 2011). Bu nedenle, kahve üretimini korumak için çok ciddi adaptasyon önlemlerini (stratejileri) bulmak ve uygulamak gerekir.

1.4. Çalışmanın Amacı

Problemin tanımında belirtilen nedenlerle, bu araştırmanın amacı, iklim değişikliğinin Ruandadaki kahve üretimi üzerindeki etkisini belirlemek, iklim değişikliğinden kaynaklanan riskler ve uygulanabilecek risk yönetimi stratejilerini, üreticilerin algılarını ve halihazırda mevcut olan riskle başa çıkma (adaptasyon) stratejilerini ortaya koymaktır. Bu çalışma, ülkenin gelirinde büyük paya sahip olan ve son yıllarda iklim değişikliğinden en çok etkilenen kahve üretimi üzerinde yoğunlaşmıştır.

1.4.1. Çalışmanın özel amaçları

- 1) İklim değişikliği ve kahve verimi arasındaki ilişkiyi analiz etmek.
- 2) Kahve üretiminde iklim değişikliğinin etkisini azaltma ile ilgili kararlarını etkileyen çiftçilerin sosyo ekonomik özelliklerini belirlemek.
- 3) Üreticilerin risk yönetimi stratejilerine katılımını etkileyen sosyo-ekonomik faktörleri belirlemek.
- 4) Kahve üretimi üzerindeki olumsuz iklim koşullarına karşı uygulanabilecek risk yönetimi stratejilerini bulmak ve önermek.

1.4.2. Araştırma hipotezi

- 1) Huye Bölgesi'nde kahve verimliliği, iklim faktörleri ile anlamlı şekilde ilişkilidir.
- 2)Kahve üreten çiftçilerin özellikleri, iklim değişikliğine yönelik risk yönetim stratejilerini ve üretim teknolojilerinin benimsenmesini etkiler.

1.4.3. Araştırma soruları

- 1) Çiftçiler kısa ve uzun vadeli iklim değişikliğinin farkında mı?
- 2) Çiftçiler, hedef bölgede hangi tür risk yönetimi stratejilerini benimsiyor?
- 3)Küçük ölçekli çiftçilerin spesifik adaptasyon seçimlerini hangi faktörler belirlemektedir?
- 4)Kahve üreticilerinin iklim değişikliğine adapte olma ve bunlarla mücadele etme yeteneğini arttırmada ne tür kamu politikaları etkili olur?

2. KAYNAK TARAMALARI

2.1. Risk Yönetimi ile İlgili Literatür Özeti

Sogue ve Akçaöz (2017), tarımda risk yönetimini bazı ülkelerden örnekler vererek incelemişlerdir. Bu amaçla, riskin temel anlamını vurgulayan, risk yönetimi araçlarını ve dünyada bu risk yönetimi araçlarını nasıl uygulandığının örnekleri bir literatür çalışmasıyla açıklanmıştır. Risk genellikle tesadüf bir olayın zararlı sonucu şeklinde tanımlanmaktadır. Yalnızca kontrol edilebilir riskler ya kamu otoriteleri, ya özel ya da her ikisi tarafından yönetilirler. Buna ek olarak, gelişmekte olan ülkelerde çiftçilerin bankacılık faaliyetlerinin düşük düzeyde olması çiftçileri tarımsal risk yönetimi ve krediye ulaşmanın bir yolu olarak garanti sistemini kullanmaya yönlendirmektedir.

Sung ve Miranowski (2015), iklim koşullarının ve ürün sigortasının mısır, soya fasulyesi, kış buğdayı ve saman üretiminde arazi tahsis kararları üzerindeki etkisini analiz edilmiştir. Araştırmada, piyasa koşulları, iklim ve toprak değişkenleri, sigorta değişkeni arazi tahsis denklemleri ile tahmin etmişlerdir. Analizde tahmin için çok değişkenli bir örnek seçme modeli kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre;1) yararlı sıcaklığın mısır ve soya ekmeği üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu, ancak kış buğday, üzerinde olumsuz etkileri olduğu, 2) aşırı sıcaklığın mısır ve kışlık buğdayı üzerinde olumsuz etkileri bulunmakla birlikte, soya ekmeği üzerinde olumlu etkileri olduğu, 3) yağışta %1 oranında artışın mısır ekim alanının %0,6 oranında artmasına ancak soya fasulyesi ve kışlık buğday ekim alanlarının %1,0 ve %1,6 oranında azalmasına neden olduğu, 4) soya ekmeğinin yaz kuraklığına daha duyarlı olduğu ve 5) ürün sigortasının, çiftçilerin arazi tahsisinde değişiklik yapmasına neden olduğu belirlenmiştir.

Kirtti ve Phanindra (2015), yaptıkları çalışmada, tarımsal üretim faaliyeti ile uğraşan üreticilerin yağışlı ekosistemlerde iklim değişikliklerine karşı hassasiyet derecelerini analiz etmişlerdir. Çalışmada beklenen yoksulluk yaklaşımını kullanarak, tarımla uğraşanların hassasiyet derecesinin, her iki ekosistemdeki asgari eşik seviyesindeki bir değişime bağlı olarak arttığını belirlemişlerdir. Araştırmada, her iki ekosistemde marjinal çiftçiler oldukça savunmasız bulunmuş, bunu küçük çiftçiler izlemiştir. Çalışmada, çiftçilerin gelir kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve başa çıkma mekanizmalarının çeşitli hükümet politikaları yoluyla güçlendirilmesi gerektiği önerilmiştir.

Solomon vd. (2015), çalışmalarında, üretim desenesini ve geliri çeşitlendirme kararlarını ve sosyal refah üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada Malawi'den 2011'de toplanan hane halkı verileri kullanılmıştır. Sonuçlar, iklim riskinin ölçümlerinin genel olarak emek, ekili alanlar ve gelir arasındaki çeşitliliği artırdığını, yağış riskinin bu endeksler için bir "itici" faktör olduğunu göstermiştir. Araştırmada ayrıca, iklim değişkenliği yüksek ortamlarda yoksulluğa karşı savunmasızlığın daha düşük olduğunu göstermiştir. Kırsal kesimdeki kuruluşların hizmet ve desteğinin bulunması, çeşitliliği artırma ve yoksulluğa karşı savunmasızlığı azaltma eğilimindedir. Refah tedbirlerine çeşitlendirme endekslerinin bir fonksiyonu olarak bakıldığında, üç çeşitlendirme tedbiri kişi başına düşen tüketim miktarını artırmakla birlikte gelir çeşitliliği, kişi başına düşen tüketim ve yoksulluğa karşı savunmasızlığı azaltmak için en güçlü etkileri oluşturmaktadır.

Finger vd. (2014), iklim olaylarına karşı çiftçilerin duyarlıklarını analiz etmek için teorik ve ampirik bir çerçeve geliştirmiştir. Analizde, işletme içi ve işletme dışı kararlar bunların etkileşimlerini de dikkate alarak tüm işletme düzeyinde alınan önlemler araştırılmıştır. Bu amaçla, işletmede hanehalklarının risk altında ve işletme dışı kararlar alan bir teorik model geliştirilmiş ve ampirik uygulamalar için hipotez elde etmede kullanılmıştır. Ampirik analiz İngiltere tarımındaki sel olayı üzerine odaklanmış ve 1990-2011 döneminde işletme düzeyinde panel verilerinden faydalanmıştır. Dinamik panel modelleri Arellano ve Bover / Blundell ve Bond GMM sistem yaklaşımını takiben işletme dışı gelir ve işletme portföylerinin çeşitliliği için hesaplanmıştır. Bu modellerde, biyofiziksel, ekonomik ve politik koşullar kontrol edilerek sellerin etkileri ve işletme ile çiftçi özellikleri ve risk yönetimi stratejileri arasındaki etkileşimler tahmin edilmektedir. İşletme içi ve işletme dışı risk yönetim stratejilerini çiftçilerin sel olaylarına tepki olarak takip ettiği belirlenmiştir. Ancak bu stratejiler birbirinden bağımsız değildir. Araştırmada tarım dışı istihdamın, daha az çeşitlilik gösteren, yani daha riskli tarımsal portföylerle ilişkili olduğu bulunmuştur. Artan riskler ve aşırı iklim olaylarının daha sık ortaya çıkması, tarımsal risk yönetim stratejilerinin artan bir şekilde kullanılmasına neden olmayabilir. Buna karşılık, çiftçiler işletmeden daha fazla kaynak tahsisi yapabilirse, risk yönetimi davranışı daha riskli üretim sistemlerine yönelmeye neden olabilir.

Lwayo ve Obi (2012), Güney Afrika'nın KwaZulu-Natal Eyaleti'ndeki küçük ölçekli çiftçilerin risk algılamaları ve yönetim stratejileri üzerine araştırma yapmışlardır. Çalışmada, 200 küçük ölçekli işletmeden toplanan alan verilerini kullanarak risk algılamalarını ve yönetim stratejilerini incelemişlerdir. Çeşitli sosyoekonomik özellikler ile algılanan risk kaynakları arasındaki ilişkiler de incelenmiştir. Genel olarak fiyat, üretim ve finansal risklerin en önemli risk kaynağı olarak algılandığını belirlemişlerdir. Araştırmada Temel Bileşenler Analizi kullanılarak varyasyonun % 66,13'ünü açıklayan yedi ana bileşen (PC) elde edilmiştir. Çeşitli risk kaynakları ile önemli bir ilişki kurduğu belirlenen sosyoekonomik faktörler; yaş, cinsiyet, eğitim, konum, bilgiye erişim ve risk alma becerisidir. Ankete katılan çiftçilerin kullandıkları en önemli geleneksel risk yönetim stratejileri, ürün çeşitlendirmesi, ihtiyati tasarruflar ve sosyal ağlara katılma olarak tanımlanmıştır.

Chalmers vd. (2011), Malawi'deki küçük işletmelerde iklim risklerine yönelik çalışmalarında "Bilginin, Hanehalkı Demografik ve Tarımsal Özelliklerin Rolünün Çok Değişkenli Bir Probit Değerlendirmesi" isimli çalışmalarında 2011'de hanehalkı ve işletme düzeyi verilerini kullanarak, iklim risklerine karşı çiftçilerin risk yönetimi davranışının belirleyicilerini değerlendirmişler. Çiftçiler tarafından göz önüne getirilen eski uygulamalar arasında: kuraklık, hastalık ve hasere toleranslı çeşitlerin ekimi, erken dikim, toprak ve su koruma, ürün çeşitlendirmesi yer almaktadır. Arazi özelliklerinin, kredi kısıtlamaları ve iklimle ilgili bilgilerin bulunup bulunmadığını, bu adaptasyon uygulamalarının birçoğunu kabul ettiğini bulmuşlardır. Finansal kısıtlamaların bağlayıcı olduğu durumlarda dahi iklimle ilgili bilgilerin elde edilmesine rağmen çiftçileri uygulamaya motive etmişlerdir.

Luke (2011), çalışmasında, üreticilerin risk tutumlarını belirlemeyi, tarım dışı yatırımların risk yönetimindeki etkinliğini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada tarım dışı yatırımları ortaya koymak için logit model kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, çiftçilerin endişe ettiği başlıca risklerin kuraklık, pazar/fiyat, hastalıklı ve zararlılar ile kurumsal riskler olduğu ortaya koymuştur. Çalışmadaki tüm çiftçiler riskten kaçınan

gruptadır. Elde edilen sonuçlara göre, cinsiyet ve tarımsal deneyim, tarım dışı yatırım kararlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Simülasyon sonuçları, tarım dışı yatırım gelirinin riski azalttığını, tarımsal riskleri yönetmek için tarımsal yatırımlar gibi çiftçilere "varlık erişimini" kolaylaştıran hükümet politikaların ve riski azaltan kurumsal mekanizmaların (ürün güvenliği ve sulama teknolojileri gibi) gerekli olduğunu göstermiştir.

Akçaöz vd. (2010), Türkiye’de tütün üretiminde karşılaşılabilecek riskler ve bu risklere karşı uygulanabilecek risk yönetimi stratejilerini araştırmışlardır. Araştırma kapsamındaki işletmelerin sosyo ekonomik özellikleri, karar alma, finansal yapıları ve sürdürülebilirlik konularına yer verilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler 2005 yılı üretim döneminde Denizli ilinin Acıpayam ilçesinde 50 tütün üreticisi ile yapılan anket uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, araştırma kapsamındaki tütün işletmelerinde en önemli risk kaynağı üretim maliyetindeki değişiklikler ve en uygun risk yönetimi stratejisi ürün sigortası olarak belirlenmiştir.

Akçaöz vd. (2009), yaptıkları çalışmada Türkiye’de muz üretiminde sürdürülebilirlik ve risk yönetimi konularını araştırmışlardır. Muz üretimine yer veren işletmelerde sosyo ekonomik özellikler; karar alma, finansal özellikler, risk kaynakları ve risk yönetimi stratejileri incelenmiştir. Çalışmanın temel materyalini, 2008 üretim döneminde Mersin ili Anamur ilçesinde muz üretimi yapan 89 üreticiden anket yoluyla derlenen veriler oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, işletmede karar almada üreticinin söz sahibi olduğu, işletmelerin %90’ında düzenli olarak kayıt tutulmadığı, üreticilerin %70’inin gelecekte de muz üretimine devam edeceği belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde muz üretiminde en önemli risk kaynaklarının muz fiyatları ve girdi fiyatlarındaki değişimler olduğu ifade edilmiştir. Muz üretiminde uygulanan en önemli risk yönetimi stratejisi ise hastalık ve zararlılara karşı ilaçla mücadele olarak belirlenmiştir.

Margarita vd. (2009), ürün sigortasının benimsenmesini etkileyen faktörler üzerine yaptıkları çalışmada, çok değişkenli ve çok terimli probit yaklaşımlarını kullanmışlardır. Ampirik sonuçlar, ürün güvenliği, forward satışlar ve / veya satışlarını zamana yayma kararının ilişkili olduğuna işaret etmektedir. Araştırma sonuçlarına göre risk yönetim araçlarının benimsenmesini etkileyen bazı faktörler, tarım dışı gelir, eğitim, yaş ve iş riski seviyesidir.

Medina ve Iglesias (2008), yaptıkları çalışmada organik çiftçilerin yönetmesi gereken spesifik risklerin yanı sıra günümüzde gelişmekte olan farklı stratejileri analiz etmişlerdir. İspanyol çiftçiler risklerini yönetmek için sigorta sistemine güveniyor olsa bile bugün organik çiftçilerin kendilerini yönetmek için özel sigorta ürünleri yoktur. Bu çalışmada sunulan metodoloji ve sonuçlar, organik üretim verisinin istatistiksel, olasılık ve stokastik özelliklerini değerlendirerek gerçekleştirilen bir risk analizi içermektedir. Bu çalışmada ele alınan ürünler; zeytin, üzüm ve tahıllardır. Geleneksel çiftçilerin aksine organik çiftçiler tarafından geliştirilen spesifik risk yönetimi stratejileri, risk algılamalarına ve işletmelerinin potansiyel savunmasızlığına dayalı farklı tutumları belirleyerek belirlenmiş ve nicelik kazanmıştır. İspanya’da organik çiftçiler için tarımsal sigorta aracı incelenmiş ve önemli bir risk yönetimi olarak analiz edilmiştir.

Grant vd. (2007), çalışmalarında, değişen iklim koşullarında işletmenin karşılığını bir risk yönetimi yaklaşımı ile araştırmışlardır. İklim değişikliğinin ürün fiyatı, girdi fiyatı, işçilik maliyetleri gibi risk kaynağı olduğunu ve karar almada etkili olduğunu belirtmek gerekir. Çalışmada bilgi teknolojisindeki gelişmelerin bilgiye ulaşmadaki önemi anlatılmıştır. Bu çalışmada tarımda üreticilere ve politika yapıcılara riski yönetmeleri konusunda yardımcı olması için BRS tarafından geliştirilen dört en iyi uygulamalı BT web sitesi araçlarını göstermektedir. Bunlar, Ulusal Tarımsal İzleme Sistemi (NAMS), Yağış Çay Mücadelesi Görünüm Aracı (MLA), Çok Ölçütlü Analiz Kabuğu (MCAS-S) ve Yağış Sabitleme Sihirbazıdır. BRS'de halihazırda geliştirilen diğer araçlar ise Su 2010- Politika ve Planlama için Ulusal Su Dengesi ve Bilgisi, İklim Değişikliği Sihirbazı ve İklim Değişikliğinden Etkilenen Veri Kümeleridir.

Akçaöz ve Özkan (2005), çalışmalarında tarımsal üretimde çiftçilerin risk davranışı gruplarına göre risk kaynakları ve risk yönetimi stratejilerini araştırmışlardır. Çiftçilerin risk seven, risk sevmeyen ve riske kayıtsız olmak üzere üç davranış grubuna ayrılmıştır. Araştırmada kullanılan veriler 2000 yılında Çukurova bölgesinde 112 çiftçiye uygulanan anketlerden elde edilmiştir. Araştırmada risk kaynakları ve risk yönetimi stratejilerini daha anlamlı sınıflandırabilmek için faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi sonucunda risk kaynakları genel olarak, çevre, fiyat, doğal afet, girdi maliyetleri, üretim ve teknoloji, politika, finansman, kişisel, pazarlama, sağlık ve sosyal güvenlik olarak adlandırılmıştır. Risk yönetimi stratejileri ise farklılaştırma, işletme dışı gelir, pazarlama, planlama, finansman ve güvenlik olarak belirtilmiştir.

Lagerkvist (2005), çalışmasında, tutum ölçekli bir yaklaşım kullanarak, risk kaynaklarına verilen tepkilerle çiftçilerin risk tutumlarını incelemiştir. Ekonomik, sosyal, kişisel ve çevresel risk kaynakları, risk tutumlarının ölçülmesinde dikkate alınmıştır. Buna ek olarak, çeşitli uzmanlık ve bilgi kaynaklarının kullanımı, risk yönetim araçları olarak dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, Güney İsveç'teki orta ve büyük işletmelerde (işletmelerde) tesadüfi seçilen 500 üreticiye uygulanan anketin sonuçlarına dayanmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçların kişisel görüşme ile elde edilen daha önceki sonuçlara benzer sonuçlar ürettiği bulunmuştur. Çiftçilerin tutum ölçeğine verdikleri yanıtlar %80 ila %83 arasındaki ortak değişkenlik düzeylerini göstermiştir. Bu, daha geniş bir risk kaynağı alanının risk tutumlarını ölçtüğünü ortaya koymaktadır. Sonuçlar farklı risk yönetim araçlarının kullanıldığını göstermiştir.

2.2. İklim Değişikliği ile İlgili Literatür Özeti

Ngabitsinze vd. (2011), bu çalışmalarında kahve ve muz üretimi üzerinde iklim değişikliğinin etkilerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, son 30 yılda Ruanda'nın iklim dalgalanması yaşadığı belirlenmiştir. Ağır yağmurlar, fırtınalar, sıcak dalgalar ve kuraklıklar, Ruanda'nın belirli bölgelerinde iklim değişikliğinin önemli belirtileridir. Değişen iklim modelleri, ülkenin tarımsal üretimi ve dolayısıyla ülkenin GSYİH'sını olumsuz etkilemektedir. Araştırmada, bu konuda çalışmaların yetersiz olduğu, güvenilir iklim verilerinin olmadığı, uyum stratejileri hakkında sınırlı bilgi olduğu, tarımsal gelişmenin yetersiz olduğu, depolama ve işleme uygulamalarının, teknolojilere erişimin sınırlı olduğu, finansal mekanizmaların yetersizliği, iletişim eksikliğinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Francis ve David (2010), çalışmalarında, Mt.Kilimanjaro'da iklim değişikliği ve gıda güvenliğini araştırmışlardır. İklim değişikliği riskleriyle başa çıkmak için çiftçilerin uyum stratejilerini belirlemede Ricardian yaklaşımını kullanılmıştır. Analizde kullanılan veriler, 15 köyde 200'ün üzerinde üreticiye uygulanan anketlerden ve köylerin her birine yerleştirilen yağış gözlem araçlarından toplanmıştır. Yağış verileri, büyüme mevsiminde kritik aylarda nem etkisi hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu çalışmada, ürün verimleri arasında endojenliği varsayan çok değişkenli bir model geliştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Mt. Kilimanjaro tarımı yağış değişimlerine karşı savunmasızdır. Gelecekteki gıda güvenliği açısından, iklim simülasyonları, 2029'da artık Mt. Kilimanjaro'da kahve üretiminin ideal olmayacağını ortaya koymaktadır. Bölgede yağış yılda en az % 2 oranında azalırsa mısır üretiminin de ciddi üretim azalması ile karşı karşıya kalınacaktır.

Kurukulasuriya ve Mendelsohn (2008), çalışmalarında iklim değişikliğinin Afrika'daki ekili alanlar üzerindeki etkisini Ricardian kesitsel yaklaşımı kullanarak incelemişlerdir. 11 ülkede 9500'den fazla çiftçiyi kapsamaktadır. Çalışma, mevcut iklimin Afrika'daki işletmelerin net gelirlerini etkilediğini doğrulamıştır. Bu sonuçlar, kurak alanlarda üretimin özellikle iklime duyarlı olduğunu ortaya koymaktadır. 2020 yılının başlarında bile, iklim değişikliği, kuru ve sıcak yerlerde güçlü olumsuz etkilere neden olabilir.

Özkan ve Akçaöz (2002), yaptıkları çalışmada, 1975-1999 döneminde çeşitli iklim faktörlerinin verim üzerine etkilerini analiz etmek için zaman serisi verileri kullanmışlardır. İklim değişkenleri, ekim, çiçeklenme ve hasat zamanı gibi incelenen bitkilerin fenolojik dönemlerine göre düzenlenmiştir. İklim değişkenlerinin rolünün tanımlanması için Linear Perturbation Modeli (LPM) kullanılmıştır. Modelde 27 iklim faktörü açıklayıcı değişkenler olarak düşünülmüştür. Araştırmada, buğday, mısır ve pamuk için analizler yapılmıştır. Linear Perturbation Modeli (LPM) sonuçlarına göre, buğday, mısır ve pamuk için R^2 değerleri sırasıyla %46,1, %57,2 ve %74,5 olarak belirlemiştir. En yüksek değişim katsayısı, mısır üretiminde olup (%43,4), bunu pamuk (%23,14) ve buğday (%15,29) izlemiştir. Ürün verimlerinde sapmaları etkileyen en önemli iklim faktörü ekim, çiçeklenme ve hasat zamanı sıcaklıklarıyla ilgilidir.

Islam vd. (1999), Fitzroy'da iklimin bitki üretimi üzerindeki makro etkisi üzerine yaptıkları araştırmada Linear Perturbasyon Modeli (LPM) kullanmışlardır. Bölgede henüz bildirilen iklim değişikliği olmadığından, iklim koşulları için beklenen değerler elde edilmiştir. Araştırma kapsamında üç ürün (buğday, arpa ve ayçiçeği) incelenmiştir. Ürün verimlerindeki sapmalar (dalgalanmalar), LPM çerçevesinde ekim, çiçeklenme ve hasat zamanındaki yağış, sıcaklık ve nemin minimum, maksimum ve ortalama değerlerindeki sapmalarla ilişkilidir. Ürün verimindeki sapmaları etkileyen en önemli iklim faktörleri tanımlanmıştır.

2.3. Kahve Üretimi ile ilgili Literatür Özeti

Mukashema vd. (2016), Ruanda'daki kahve üretimini etkileyen faktörleri belirlemek için üretim yapan 200 üreticiye anket uygulamışlardır. Demografik özellikler, iklim, toprak ve topografya gibi çevresel faktörler dahil olmak üzere 29 olası faktör belirlenmiştir. Faktör analizi sonuçlarına göre bu faktörler varyansın %86'sını açıklamıştır. Faktörler 17 değişkene indirgenmiştir. Araştırmada yapılan bölgesel modeller, kahve üretimi yapan işletmelerin %60'ının uygun yerlerde bulunduğunu göstermiştir.

Church ve Clay (2016), çalışmalarında, Afrika Büyük Göller Bölge Kahve Destek Projesi (AGLC) tarafından Ruanda'da kahve üretim maliyetini (CoP) belirlemeyi amaçlamışlardır. Kullanıcılar, CoP verisinin nasıl toplandığını ve tahminlerin türetildiğini belgeleme konusunda, kahve sektöründe planlama ve karar verme süreçlerine dahil oldukları için bu araştırmanın bulgularını kendine güvenle ve uygun bir şekilde kullanacak donanıma sahip olacaklardır. Bu rapor, Afrika Büyük Göller bölgesi ve ötesinde herhangi bir yerdeki araştırma amaçlarına ve program uygulamalarına yardımcı olmaya yöneliktir. Araştırmada 2015 sezonunda kahve üreten işletmelerde hane başına masraf tahmin edilmiştir. Daha sonra, CoP miktarının daha standart metrik nasıl hesaplandığı gösterilmiştir. Ayrıca, bu belirli metriğin nasıl kullanılabileceğine dair karışıklığı önlemek için, bu BTÖ tahmininin ne olduğunu ve neyin "olmadığı" tartışılmıştır. Taşımacılık maliyetleri ve sıradan (yarı yıkamalı) kahve ile tam yıkamış kahve arasında ayırım yaparken CoP'ye ilişkin veriler ele alınmıştır. Son olarak, AGLC projesinin, diğer raporları ve politika özetleri oluşturmak için gelecekte CoP verilerini analiz etme yöntemlerinin bazıları açıklanmıştır. AGLC Tabanlı Araştırması örneğindeki kahve üreticisi başına kiraz için ortalama CoP, 177 RWF / kg olarak hesaplanmıştır (US.10 / lb.).

Zuluaga vd. (2015), yaptıkları çalışmada, iklimde uzun vadeli değişimler, uygulanan adaptasyon stratejileri ve belirleyicileri üzerine Nicaragua kahve üreticilerinin algılarını incelemişlerdir. Bu çalışmada, hanehalkı düzeyinde bir örnek kullanarak, iklim değişikliğine uyumun hanehalkı ve işletme özellikleri, iklim değişiklikleri hakkındaki algılamalar, iklim değişikliğine maruz kalmanın ölçümü ve coğrafi sabit etkilerle açıklandığı olasılık modellerini tahmin etmeye çalışılmıştır. Çalışmada, hanehalkı yaşı ve eğitim düzeyi, aile geişliği, gelir düzeyi, teknik yardım alma, çiftçi gruplarına katılım, işletme çalışması, iklim değişikliği ve iklim değişikliğine ilişkin algılamalar kahve üreticilerinin kararını etkileyen faktörler olarak belirlemişlerdir. Bununla birlikte, bu açıklayıcı değişkenlerin etkisinin büyüklüğü ve öneminin adaptasyon stratejilerine göre değiştiği ifade edilmiştir.

Bunn (2015), iklim değişikliğinin modellenmesi üzerine yaptığı çalışmada, 2050 yılına kadar kahve üretiminde halen mevcut olan alanın yalnızca yarısında gelecekteki talebi karşılamak için 2,5 kat daha fazla kahve üretilmesi gerektiğini hesaplamıştır. Çalışmada kahve üretiminin, daha yüksek rakımlarda yapılacağı belirtilmiştir. Ayrıca üretim bugünkü enlem aralığı içinde kalacak ancak Brezilya ve Vietnam gibi büyük üreticiler, Doğu Afrika'daki göreceli olarak daha az etkilenecek ülkelerle rekabet etmeye çalışacaklardır. Araştırma bulgularına göre, 2050' yılında kahvede kalite düşecek, daha pahalıya mal olacaktır.

Luna ve Wilson (2015), Meksika'da yaptıkları çalışmada, adil ticaret ve dikey entegrasyonun, çiftçilerin gelirlerini arttırmak için iki popüler yaklaşımı temsil ettiğini belirtmiştir. Meksika'daki Chiapas kentinde görüşmeler ve hanehalkı araştırması ile elde edilen veriler ile, üç farklı kahve ticaret rejimi analiz edilmiştir. Ekonometrik analizden elde edilen sonuçlara göre dikey entegrasyonun ekonomik açıdan olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Narayana (2014), çalışmasında, Hindistan'da kimyasal kontrol uygulayanların CLR yönetiminin ekonomik maliyetlerini, brüt getirilerini ve net ekonomik kazançlarını hesaplamak için bir metodoloji geliştirmeyi amaçlamıştır. Analizde, geleneksel kahve üreten bölgelerdeki (Karnataka, Tamil Nadu ve Kerala) 575 Arabica kahve üreticisi, küçük çiftçilerin %90'ından fazlasını oluşturmaktadır. Genel olarak, çalışmadan elde edilen sonuçlar, bölgelerarası farklılıklarına dikkat çekmiş olup kimyasal kullanım yüksek brüt getiri ve olumlu net ekonomik kazanımlar için kanıt sunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre kimyasal maliyetleri işgücü maliyetlerinden daha fazladır. Elde edilen sonuçlar küçük çiftçilere yönelik kimyasal kontroller yoluyla CLR yönetiminin kamusal tanıtım politikasının tasarımı gerekli verileri sunmaktadır. CLR'nin kimyasal kontrollerle karşılaştırılabilirliğine bağlı olarak, elde edilen sonuçlar, Asya ve Afrika'da diğer kahve üreticileri için de geçerlidir.

Nkurunziza (2014), Ruanda'nın Huye Bölgesindeki kahve üretiminin dikey bütünleşmesine çiftçilerin katılımını etkileyen sosyo-ekonomik faktörler üzerine araştırma yapmıştır. Çalışmada, birincil ve ikincil veriler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, kooperatife ortak olan ve olmayanların elde ettiği verim sırasıyla 635 kg /ha ile 759 kg / ha olarak belirlenmiştir. Yıllık işletme net geliri ise sırasıyla 223000 RwFs ve 193000 RwFs olarak hesaplanmıştır. Probit analizinden elde edilen sonuçlara göre, yüksek öğrenim seviyesi ve işletme büyüklüğü çiftçilerin kooperatife katılım kararını olumsuz etkilemiştir. Bunun yanında, tarım dışı gelir, kredi kullanımı, işletme kayıtlarını tutma ve güven faktörleri çiftçilerin kahve kooperatiflerine katılma kararını olumlu etkilemiştir. Tobit analizinde elde edilen sonuçlara göre, yüksek eğitim düzeyi, tarım dışı gelir ve çiftçilik deneyimlerinin kahve üretiminin yoğunluğunu olumlu etkilediğini ortaya koymuştur.

Kirumba ve Pinar (2010), çalışmalarında, Kenya'da, çiftçilerin kahve sertifikasyon standartlarına uymalarını etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Araştırmada çiftçilerin sosyo-ekonomik özellikleri ve işletme özellikleri ikili lojistik regresyon modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, kahve üretiminden elde edilen gelir, yıllık kahve üretimi ve ilaçlama sayısı standartlarına uyumu etkileyen faktörler olarak belirlendi. Araştırmada, sertifika projelerinin küçük çiftçiye yönelik olup, büyük çiftçilere hitap etmesinin sorun olacağı ifade edilmiştir.

Kiemen ve Beuchelt (2010)'nın yaptıkları çalışma, değer zinciri kavramına dayanmaktadır. Araştırmada, geleneksel ve Fairtrade değer zincirlerini farklı düzeylerde ödenen fiyatlar, zincir aktörler arasında bilgi akışları, yönetim yapıları ve yükseltme stratejileri açısından incelenmiştir. Çalışma Nikaragua'nın koperatif üyesi küçük ölçekli kahve üreticilerine odaklanmış olup organik ve Fairtrade sertifikalarına özel önem verilerek yükseltme stratejileri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, değer zincirinin yapısının, bireysel çiftçilerin faydaları ve bunların iyileştirme stratejilerine katılımı üzerinde büyük bir etkisi olduğunu göstermiştir. Organik-Fairtrade kahvesi üreticilerine geleneksel ya da konvansiyonel-Fairtrade kahvesinden daha yüksek fiyatlar ödenmesine rağmen, üreticilerin son perakende fiyatı üzerindeki payı, sertifikalı zincirlerde geleneksel zincire göre daha düşük bulunmuştur. Üreticiler, tüketici ülkelerdeki alıcılar tarafından ödenen kalite primleri konusunda sınırlı pazarlık gücü ile karşı karşıyadır. Araştırma, küçük ölçekli çiftçilerin değer zinciri yükseltme faaliyetlerine entegrasyonunu iyileştirmek için şeffaflığa ve uygun zincir yönetimine ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır.

Zerihun ve Tadesse (2009), çalışmalarında Etyopya'da kahve piyasasında fiyat düzenlemelerini araştırmışlardır. Çalışmaları üretici ve dünya fiyatları arasındaki karşılıklı ilişkilere odaklanmıştır. Bunu yaparken, daha önceki çalışmaları ve Hansen'in (1999) geliştirdiği ve tanımlama hatalarının bir sonucu olarak çıkarsama yanlışlıklarını işlemek için geliştirilmiş tekniği eleştirmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, dünya fiyatındaki değişmelerin fiyatına yansımaları, üretici fiyatlarıyla dünya fiyatları arasında zayıf ilişkinin olması, üretici fiyatının dünya fiyatlarındaki değişimin daha az tepki vermesine neden olduğu ifade edilmiştir. Genel olarak sonuçlar, kahve üreticilerinin, açık artırma pazarındaki katılımcılara kıyasla dünya fiyatındaki olumlu değişimlerden çok az fayda sağladığını belirtmiştir. Kahve değer zincirinde, pazar yoğunlaşması seviyesinin artması ile karakterize edilen bilgi asimetrisinin varlığı göz önüne alındığında, bu doğru kabul edilmiştir.

Gustavo (2009), yaptığı çalışmada Costa Rica'da ihracat farklılaşması ve ekonomik büyüme konusunu araştırmıştır. Bu çalışmada, hazırlandığı modelin, ihracat çeşitliliğinin Kosta Rika'daki ekonomik büyümeyi, etkilediği hipotezini test etmek için doğrudan bir genelleme sunulmuştur. İhracat çeşitlendirmesi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığını incelemek için, iki tür istatistiksel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemler sınırlar, bir dağıtılmış gecikme (ARDL) çerçevesindeki eş bütünleşmeye ve dinamik OLS'ye (DOLS) göre test edilmiştir. Genel sonuçlara göre, ihracat çeşitlendirmesi ile ekonomik büyüme arasında uzun vadeli bir nedensellik bulunmadığı belirlenmiştir.

Delille (2007)'nin yaptığı çalışmanın amacı, kahve fiyatının seviyesinde gözlenen varyasyonların Belçika'daki kahve perakende fiyatını nasıl etkilediğini analiz etmektir. Bu araştırma bir kahve değer zinciri analizi çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Kahve fiyat döngüsünün oluşumu dünya pazarında ve Belçika'da da seviyesindeki perakende fiyatlarında etkisini göstermiştir. Spekülatörlerin ürün piyasasına olan ilgisinden dolayı fiyatlar artış göstermiştir.

Bernard vd. (2004), çalışmalarında, Latin Amerika'da sürdürülebilir kahve üretimi için özel sektör rekabetini ve katkısını araştırmışlardır. Çalışmada, sürdürülebilir ve konvansiyonel kahve üretim süreçlerinin değerlendirildiği ve karşılaştırıldığı mikroekonomik etkilerin bir değerlendirmesini yapmışlardır. Araştırma kapsamında ayrıca uzun vadeli piyasa bakış açılarını dikkate alarak gelecekteki girişimci potansiyelini belirlemişlerdir. Latin Amerika'daki sürdürülebilir üretimle ilgili bilgiler, CIMS Vakfı tarafından yapılan görüşmeler ve pazar analizlerinden elde edilen kaynaklar vasıtasıyla toplanmıştır.

Maria vd. (2003), çalışmalarında, kahve üreticilerinin özel kahve segmentine girmesini, sosyal ve çevresel niteliklere göre farklılaştırılmasını amaçlamışlardır. Brezilya'nın Ceará eyaletinde Atlantik Ormanı bölgesi olan Baturite Dağları Çevre Koruma Bölgesi'nde yer alan Projeto Café Ecológico'ya katılan kahve üreticilerini araştırma kapsamında incelemişlerdir. Ekolojik kahveyi üreten, işleyen ve dağıtan aktörler arasında yatay ve dikey stratejik ittifaklar konusunu incelemişlerdir.

Lisa vd. (2003), çalışmalarında, Guatemala'da, bir kahve işletmesini incelemişlerdir. Bu işletmede kahve fiyatlarının düşük olması konusunda endişe duyulduğu belirlenmiştir. Çalışmada mevcut düşük fiyatların kahve pazarındaki periyodik düşüşlerden sadece biri mi olduğu, yoksa pazarın uzun vadeli etkileri olarak yapısal değişikliklere mi neden olacağı araştırılmıştır. Çalışma sonucunda kahve üreticisinin kahve üretmeye ve pazarlamaya devam etmesini içeren üç alternatif sunulmuştur.

Murekezi (2003), yaptığı çalışmada kahve üreticileri birliğini incelemiştir. Maraba Birliği'ni bir vaka çalışması olarak kullanarak, özel kahve pazarında üretime yatırım yapmanın karlılığını araştırmıştır. Birlik için ayrıca stratejik bir analiz ve plan geliştirmiştir. Çalışma, yüksek kaliteli kahve için bir pazar olduğu sürece, Maraba Birliği gibi kahve üreticilerinin bir araya geldiği kahve işleme ve pazarlama yatırımlarının karlı olduğunu belirlemiştir. Buna ek olarak, stratejik analiz ve planlama Maraba Derneği'nin gelecekte başarılı olabilmesi için uygulanması gereken önemli stratejileri ve başarı stratejilerini belirlemektedir. Araştırma raporunun en önemli bulgusunu, yüksek kalitede kahve üretmek için gerekli kahve yıkama istasyonlarının kurulmasının, kahve verimliliğini işletme düzeyinde iyileştirmeye olumlu katkıda bulunabileceğidir. Yüksek kaliteli kahve ile ilişkili fiyat primleri, çiftçilere kahve ağaçlarını korumak ve verimliliklerini artırmak için ekonomik teşvikler sağlayacaktır.

Mojo vd. (2003), yaptıkları çalışmada Etiyopya'da kahve üretici kooperatiflerinin ekonomik etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. 305 Etiyopyalı kahve üreticisinden toplanan anket verilerini kullanarak kooperatif üyeliğinin belirleyicileri ve etkileri araştırılmıştır. Logit modeli kullanılarak çiftçilerin üyelik kararının olasılığının yaş, eğitim düzeyi, aile büyüklüğü ve arazi mülkiyetine göre arttığını ortaya koymaya çalışmışlardır. Eğilim Puanı Uyumu (PSM) kullanan üyelerin ekonomik performansı ve çıktıları üzerinde benzersiz bir üyelik etkisi bulunmamaktadır. Bununla birlikte, kooperatiflerin, üyeliğe bakılmaksızın, toplum için olumlu bir ekonomik yararı vardır. Elde edilen sonuçlar, kooperatifleri daha anlamlı, cazip ve sürdürülebilir kılmak için üyelerin kazançlarını iyileştiren bir mekanizmaya ihtiyaç olduğuna işaret etmiştir.

Hazell (2000), Kosta Rika'da kahve üretiminde fiyat riskine karşı, future piyasaların üreticiye faydalı olup olmayacağını araştırmıştır. Çalışma, işletme ölçeğinin küçük olması, kahvede uzmanlaşma, belirsizliği artıran ve nakit akışı sorunlarını ağırlaştırılan bir pazarlama sisteminin olmasına rağmen, çoğu çiftçinin hala fiyat risklerini şaşırtıcı derecede iyi yönettiğini ortaya koymaktadır. Çiftçiler, New York vadeli piyasalarıyla karşılaştırılabilir hassas fiyatlarla tahmin yapabilmektedir. Ayrıca, New York vadeli piyasalarını hasatta vadeli fiyat sözleşmeleri yapmak için kullanmanın getirdiği potansiyel kazançların ılımlı olduğu tespit edilmiştir.

3. KURAMSAL BİLGİLER

3.1. Temel Terimlerin Tanıtılması ve Tanımları

İklim: İklim, "ortalama hava" olarak veya istatistiksel tanım olarak, aylardan binlerce ya da milyonlarca yıl arasında değişen bir zaman dilimi boyunca ilgili miktarların ortalama ve değişkenliği olarak tanımlanır. Klasik dönem, dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından tanımlandığı gibi 30 yıldır. Bu ilgili miktarlar çoğunlukla sıcaklık, yağış ve rüzgar gibi değişkenlerdir. İklim, iklim sisteminin istatistiksel tanımını da içeren daha geniş bir kavramdır (REMA 2011).

İklim değişikliği: İklim değişikliği, iklimin ortalama hali ya da değişkenliğinde istatistiksel olarak önemli bir değişimi ifade eder ve uzun bir süre (genellikle on yıllar ya da daha uzun süre) devam eder. İklim değişikliği, doğal iç süreçler, dış kuvvetler, atmosferin bileşiminde ya da arazi kullanımında kalıcı antropojenik değişikliklere bağlı olabilir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (UNFCCC) 1. Maddesinde "iklim değişikliği" ni "doğrudan veya dolaylı olarak insan faaliyetine atfedilen ve küresel atmosferin bileşimini değiştiren ve karşılaştırılabilir zaman periyotları boyunca gözlemlenen doğal iklim değişkenliği olarak tanımlar. UNFCCC, bu nedenle, atmosferik bileşimi değiştiren insan faaliyetlerine atfedilebilir olan "iklim değişikliği" ve doğal nedenlere atfedilebilir "iklim değişkenliği" (REMA 2011) arasında bir ayrım yapar. İklim değişikliği aynı zamanda uzun vadeli bir sürekli değişim (artış veya azalış) ortalama hava durumu (ortalama sıcaklık) olarak da ifade edilir. Uzun vadeli en az on yıl demektir. İklim değişikliği yavaş ve dereceli olup yıldan yıla meydana gelen değişimlere benzemez ve bilimsel kayıtlar olmaksızın algılanması çok zordur (Dinse 2011).

İklim değişkenliği: iklimin bireysel hava olaylarının ötesinde zamansal ve mekanik ölçeklerde ortalama durumdaki ve diğer istatistiklerde (standart sapmalar, aşırılıklar oluşumu vb.) farklılıkları ifade eder. Değişkenlik, iklim sistemi içindeki doğal iç süreçler (iç değişkenlik), doğal veya antropojenik dış kuvvetlerdeki değişimlere (dış değişkenlik) bağlı olabilir (REMA 2011).

İklimin, uzun vadeli ortalama değerinin üstünde veya altında yıllık olarak dalgalanma şeklindedir. İklim hava durumu gibi günden güne değil de, yıllık yada mevsimsel olarak değişir. Bazı yazlar diğerlerinden daha soğuktur. Bazı yılların yağış miktarı daha fazladır. İklim değişkenliğini insanların algılayabilmesine rağmen, hava durum değişkenliğinin farkına varmazlar. Çünkü mevsimsel ve yıllara göre değişim söz konusudur. Bilim adamları, iklim değişkenliğini, iklimin yıllık olarak uzun vadeli

ortalama değerin üzerinde veya altında dalgalanma biçimi olarak düşünmektedir (Dinse 2011).

İklim sistemi: İklim sistemi beş ana bileşenden oluşan oldukça kompleks bir sistemdir. İklim sisteminin bileşenleri, atmosfer, hidrosfer, kriyosfer, kara alanı ve biyosfer ile bunlar arasındaki etkileşimlerdir. İklim sistemi, kendi iç dinamiklerinin etkisi altında, volkanik patlamalar, atmosfer kompozisyonunun değişimi ve arazi kullanımı değişikliği gibi insan kaynaklı dış kuvvetler nedeniyle zamanla farklılaşabilir.

İklim değişikliğinin etkileri: İklim değişikliğinin doğal ve beşeri sistemler üzerindeki sonuçlarını ifade eder. İklim değişikliğinin etkileri potansiyel ve kalıcı etkiler olmak üzere incelenebilir. Olası etkiler; uyumu dikkate almaksızın, iklimde bir değişiklik beklendiğinde ortaya çıkabilecek tüm etkilerdir. Kalıcı etkiler ise: uyumdan sonra ortaya çıkacak iklim değişikliğinin etkileridir (REMA 2011).

Adaptasyon: Zararın etkisini hafifletmek veya faydalı fırsatları kullanmak için tahmin edilen iklim değişikliğinin gerçek ve potansiyel etkilerine karşı gösterilen duyarlılık ve alınan önlemlere adaptasyon demektir.

3.2. Ruanda'da İklim Değişikliği

Ruanda iklim değişikliğine karşı oldukça savunmasızdır. Çünkü en önemli geçim kaynağı tarım olup çay ve kahve ihracatına bağımlıdır. Ruanda'da çevre ve ekosistemin bozulması iklim bozuklukları ve antropojenik faaliyetler (doğada insanoğlunun neden olduğu etkiler) olmak üzere iki ana faktör tarafından tetiklenmektedir. İklim bozuklukları, Hint ve Atlantik Okyanuslarındaki yüzey sıcaklıklarıyla ilişkili El-Nio ve La Niña fenomeni de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır. El Niño ve La Niña olaylarıyla ilişkili sel ve kuraklıkların son yıllardaki etkilerinin iklim değişikliği ve ülke çapında gözlenen çevresel bozulma ile daha da kötüleştiği düşünülmektedir (NAPA 2006).

Ruanda'da hasat öncesi ve sonrası tarımsal üretim, kuraklık, şiddetli ve düzensiz yağış, yüksek rüzgarlar gibi yoğun iklim değişikliği risklerine son derece duyarlıdır. Tarım, iklim koşulları nedeniyle en çok tahribata maruz kalan sektördür. Sıcaklık değişimleri, yerel su kaynakları ve tarım arazisi gibi iklim hassasiyetli kaynakları bitkisel ve hayvansal üretimi ve doğal kaynakları etkiler. İklim değişikliği, doğal kaynakların bulunabilirliği üzerinde ciddi etkilere sahip olacak ve gıda üretiminde doğal kaynaklara bağımlı kırsal hanelerin seçeneklerini sınırlandıracaktır.

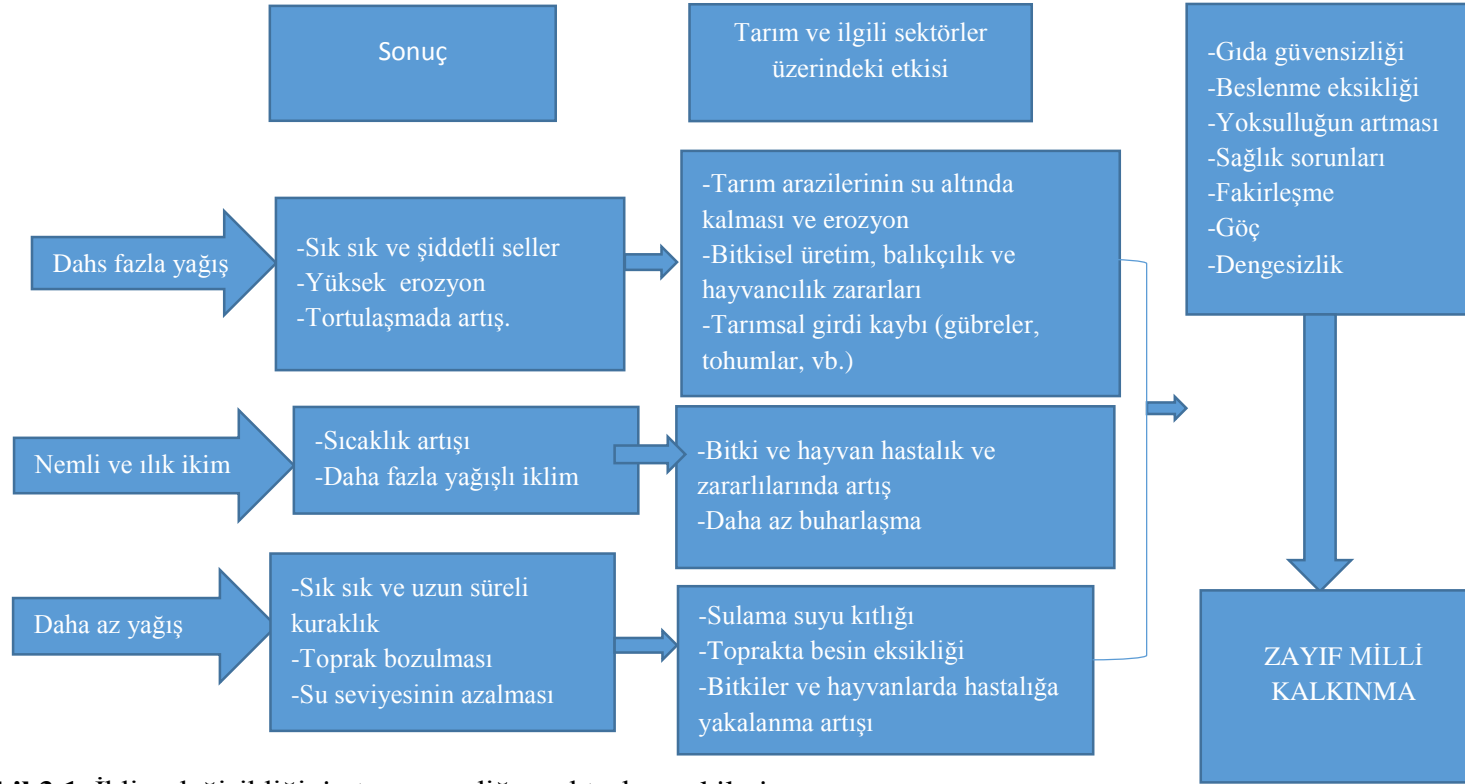
Ortalama yıllık sıcaklığın, yüzyılın sonuna kadar bölge için 3,25°C kadar yükselmesi ve dolayısıyla maddi kayıplara neden olması ve tarımsal üretime zarar vermesi beklenmektedir. Yağış değişkenliği daha belirsiz olup, yağış ancak modellerinin çoğunda daha yüksek yağış yoğunluklarıyla daha aşırı olaylar öngörülmektedir. Bölgedeki rüzgar hızları (hatta tornadolar ve su kanalları) büyük miktarda yapısal hasarlara neden olmaktadır (Sukaina vd. 2015).

Öte yandan, SEI (2009) tarafından yapılan çalışmada, Ruanda'da varolan iklim değişikliğinin, ele alınmadığı takdirde, yılda GSYİH'nın en az %1'i kadar önemli ekonomik maliyetlere sahip olacağını belirtilmiştir. Bunun nedeni, büyük sosyo-

ekonomik etkilere neden olan ve ekonomik büyümeyi azaltan seller ve kuraklıklar gibi sık sık meydana gelen aşırı hava olayları gösterilmiştir. Ayrıca SEI (2009)'nin iklim riski analizlerine göre, ülkenin bazı bölgelerini etkileyen ENSO ile ilgili olarak, periyodik kuraklıklar devam ederken, yağışlı mevsimlerde aşırı yağışların yoğunlaşması söz konusu olabilecektir. Sonuç olarak, yağışlı mevsimlerin daha yüksek yoğunlukla birlikte daha kısa sürmesi beklenirken, bu model tahminleri uzun dönem ortalamaları ve birçok farklı model olmasına karşın yine de belirsizlikler bulunmaktadır (Sukaina vd. 2015).

3.2.1. İklim değişikliğinin etkileri

IPCC IV (2007) raporuna göre, iklim değişikliği ve bunlarla bağlantılı maliyetler, Binyıl Kalkınma Hedeflerine ulaşılmasını olumsuz yönde etkileyerek, gelişmekte olan ülkelerde, yoksulluğun azaltılmasına ve gıda güvenliğini korumaya engel olur. Hava ile ilgili aşırılıkların - ve bunların Doğu Afrika ve Ruanda'daki büyüme ve gelişme maliyetleri - ekonomik etkileri zaten önemlidir. Aynı zamanda, tarım sektörünün sera gazı emisyonlarına ve iklim değişikliğine yaptığı katkılar hakkında endişeler bulunmaktadır. İklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki etkisi Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. İklim değişikliğinin tarım ve diğer sektörlere etkileri

Kaynak: REMA 2011

3.2.2. Ruanda'da iklim değişikliğine etki eden faktörler

Ruanda'da, mevcut iklim değişkenliğinin fiziksel etkileri ve ekonomik maliyetleri oldukça önemlidir. Ülkede yüksek arazi kullanım baskısı, yağışların sel ve erozyona neden olması ve bazı doğu bölgelerinde kuraklık yüzünden çölleşme eğilimlerinin olması önemli sorunlardır. Aşırı iklim olayları, tarım, altyapı ve sağlık gibi sektörlerde dramatik etkilere neden olmuştur. Ruanda'da yoksulluk oranının yüksek olması, yetersiz kapasite, yüksek nüfus yoğunluğu, yetersiz arazi durumu, kırsal alanında yaşayanların %90'ının tarımda yetersiz girdi kullanımı, şiddetli erozyon ve kaynakların tahrip olması oldukça önem arz eden sorunlardır.

GoR, planlanmamış çevre bozulmalarına Ruanda'nın 2010'da Yeşil Küre Ödülünü kazandığı ulusal ağaç dikme planı ve sulak alan restorasyonu gibi bir dizi projeye yanıt vermiştir (Byamukama vd. 2011).

3.3. Kahve Üretimi İçin Gerekli İklim Özellikleri

Kuraklık ve sıcaklığın kahve ağacının fizyolojisi üzerindeki etkilerini incelemeden önce, bitkinin çevreye verdiği tepkilerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için, kahve yetişen bölgelerin temel iklim özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

3.3.1. Yükseklik

Arabica kahvesi, 1600-2800 m yükseklikteki Etiyopya'nın tropikal ormanlarında yetişmektedir. Bu bölgede, hava sıcaklığı, mevsimsel olarak az dalgalanma gösterir. Yıllık ortalama sıcaklık yaklaşık 20°C'dir. Bu bölgede yağış, 3-4 ay süresince 1600-2000 mm arasında değişmektedir. Bu ortamda, Arabica kahvesi bodur ağaç olarak yetiştirilir. Robusta kahvesi, Uganda'da, Victoria Gölü'ne kadar uzanan Kongo Nehri havzasındaki ormanlık alanlara özgüdür. Bu bölgenin yüksekliği Uganda'da deniz seviyesinden 1200 m'ye kadar değişir. Bu tür, yoğun, ekvatorial bir yağmur ormanında orta boyutlu bir ağaç olarak gelişmiştir. Bu bölgede, ortalama sıcaklık 24 ila 26°C arasında olup, büyük değişimler göstermemektedir. Yağış 9 ila 10 aylık periyotlara dağılmış olup, 2000 mm'den daha yüksek yağış gözlenmektedir ve atmosferik nem oldukça fazladır (Coste 1992).

3.3.2. Sıcaklık

Arabica kahvesi için optimum yıllık ortalama sıcaklık aralığı 18-21°C'dir (Alègre 1959). 23°C'nin üstünde meyvelerin gelişmesi ve olgunlaşması hızlanır ve kalite kaybına yol açar (Camargo 1985). 30°C'ye kadar sıcaklığa sürekli maruz kalma sadece büyümenin baskılanmasına değil aynı zamanda yaprakların sararması ve kökün tabanındaki tümörlerin büyümesi gibi anormalliklere neden olabilir (Franco 1958). Çiçeklenme sırasında nispeten yüksek bir sıcaklık, özellikle uzun süren bir kuru mevsimle ilişkili olması durumunda, çiçek dökümüne neden olabilir (Camargo 1985). Kuzeydoğu Brezilya gibi 24-25 25°C sıcaklığa sahip marjinal bölgelerde Arabica kahvesi yetiştirilmektedir (Camargo 1985).

Öte yandan, yıllık ortalama sıcaklığı 17-18°C'nin altında olan bölgelerde büyüme olumsuz etkilenmektedir. Don olayları arasında yaşanmasına rağmen üretimin ekonomik başarısını sınırlayabilmektedir. Robusta kahvesi için optimum yıllık ortalama sıcaklık 22 ila 26°C arasında (Matiello, 1998) veya Willson'a (1999) göre 24 ila 30°C arasında değişir. Yüksek sıcaklıklar, özellikle hava kuru ise zararlı olabilir (Coste 1992). Robusta kahvesi, Arabica kahvesinden daha düşük sıcaklıklara daha az uyum sağlar. Yaprak ve meyveler 5-6°C'nin altındaki sıcaklıklara veya 15°C'de uzun süre dayanmaz.

Robusta kahvesi deniz seviyesinden 800 metreye kadar yetiştirilebilirken Arabica kahvesi daha yüksek rakımlarda daha iyi yetişir ve genellikle Kolombiya ve Orta Amerika'da olduğu gibi tepelik bölgelerde üretim yapılır. Brezilya'daki Arap kahvesinde olduğu gibi, soğukla sınırlı olmadığı sürece, ekvattan daha düşük rakımlarda kahve yetiştirilebilir.

Kahve üretiminde fenolojik aşamalarda yeterli sıcaklık değişimleri önemlidir. Arabica kahvesinin çimlenmesinde optimum sıcaklık, 30-32°C'dir. Sıcaklık 35°C'nin üstünde ise çimlenme olumsuz etkilenir. Bitki gelişiminin ilk haftalarında optimum sıcaklık yaklaşık 30/23°C (gündüz/gece) olmalıdır. Ancak ilk dalların oluşumunda değerler 26/20°C'ye düşmelidir ve yaklaşık bir yıl sonra olgun bitkiler için belirtilen sıcaklıklara oldukça uygundur (Coste 1992). Çiçeklerin tomurcuklanması için 30°C'ye kadar olan sıcaklıklara ihtiyaç duyulmaktadır. Tomurcukların gelişimi ve meyvelerin büyümesi için sıcaklıklar, 23/17°C civarında olmalıdır (Camargo 1985). Yeterli kök gelişimi için 24-27°C en iyi toprak sıcaklığıdır.

3.3.2.1. Düşük pozitif sıcaklık stresi

Şoklama olarak bilinen düşük pozitif sıcaklık, hücrenin kimyasal ve enzimatik reaksiyonlarının, moleküllerin difüzyon hızlarının ve membran akışkanlığının azalması nedeniyle bitki üretkenliğinde genel olarak olumsuz bir etkiye sahiptir. Hücre yapıları arasında genellikle daha hızlı ve derinden etkilenen kloroplasttır (Wise ve Naylor 1987; Kratsch ve Wise 2000). Kahve gibi soğuğa duyarlı bitkilerde fotosentez 5-10 °C tamamen durur (Larcher 1981).

3.3.2.2. Negatif sıcaklık stresi

Negatif sıcaklıklar, dondurucu sıcaklardan daha zararlıdır. Arabica kahvesinin üretiminde yapraklar ve meyvelere zarar verir. Üretimi ekonomik olarak etkileyip, gelecek yıllardaki üretimi de azaltabilir. (Androcioli Filho vd. 1986; Feio, 1991). Yaşanan don olayı kahve ağacını tamamen öldürebilir. Hem Arabica hem de Robusta kahvesi donmaya karşı çok hassastır (Feio, 1991). Dona dayanıklı çeşitler henüz yoktur. Bununla birlikte, bazı raporlar, kahve genotipleri arasında farklı duyarlılık ve canlılık yeteneği bulunduğunu öne sürmektedir (Androcioli Filho vd. 1986; Fazuoli vd. 1995; Sera ve Guerreiro, 1998; Quartín vd. 2004). Bununla birlikte, yaprak pasına (*Hemileia vastatrix*) daha az duyarlı, dona karşı çok toleransın olduğu gözlenmiştir (Sera ve Guerreiro, 1998).

3.3.2 3. Yüksek sıcaklık stresi

Yüksek sıcaklıkların, bitki metabolizmasını bozduğu bilinmektedir. Çünkü reaksiyon kinetikleri hızlandırılıyor, makromoleküller içindeki bağlar gevşetiliyor ve biyo membranlardaki lipitler daha akışkan hale geliyor. Dahası, yüksek sıcaklıklar, hücrel proteinlerin kapsamlı denatürasyonunu ve toplanmasını, ROS'un fazla üretilmesini ve normal transkripsiyonun ve translasyonun inhibisyonunu teşvik eder. Stres çok yoğunsa (yoğunluk ve / veya süre içinde), apoptosise yol açan sinyal yolları da aktive olur (Larcher 1995; Krishna 2004). Çizelge 3.1'de aşırı veya olağandışı hava olaylarının Arabica kahvesi üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Çizelge 3.1. Aşırı veya olağandışı hava olaylarının Arabica kahvesi üzerindeki etkileri

İklim Tehlikesi	Doğrudan etkiler	Dolaylı etkiler
Yüksek	-23 °C'den yüksek ise; meyve olgunlaşması hızlanır ve kalite kaybına yol açar. -25°C 'nin üstünde: fotosentez oranı düşer. -30 °C 'nin üstünde: ağacın büyümesidir.. -Yaprak, gövde ve çiçeklerde anomallikler görülür	-Hastalık ve zararlılar artar.
Yoğun yağış ve şiddetli rüzgarlar	-Hasata yakın meyve dökümüne yol açar.	-Toprak erozyonu, heyelanlar, çöküntü, kimyasalların toprakta taşınması, -Yollara ve diğer altyapıya zarar verir ve masraflar artar.
Sürekli ve beklenmeyen yağmur	-Daha fazla çiçeklenme sıklığı görülür	-Bazı hastalıkların olası artması -Hasat sonrası kurutma zorlukları
Uzun süreli yağmur	-Çiçeklenme azalabilir, meyve düzenini etkiler, sürekli bulutluluk nedeniyle daha düşük fotosentez gerçekleşir	-Coffee Berry borer (CBB) gibi bazı böceklerin ölüm oranını artırabilir. -Bazı fungal hastalıkların oluşumuna neden olabilir.
Uzun Süreli Kuraklık	-Hasata yakın sıcaklık meyve dökümüne yol açar.	-Artan nem, bazı fungal hastalıkların oluşumuna neden -Bazı zararlılara karşı ağaçlar hassaslaşır.

Kaynak: UNDP, 2005

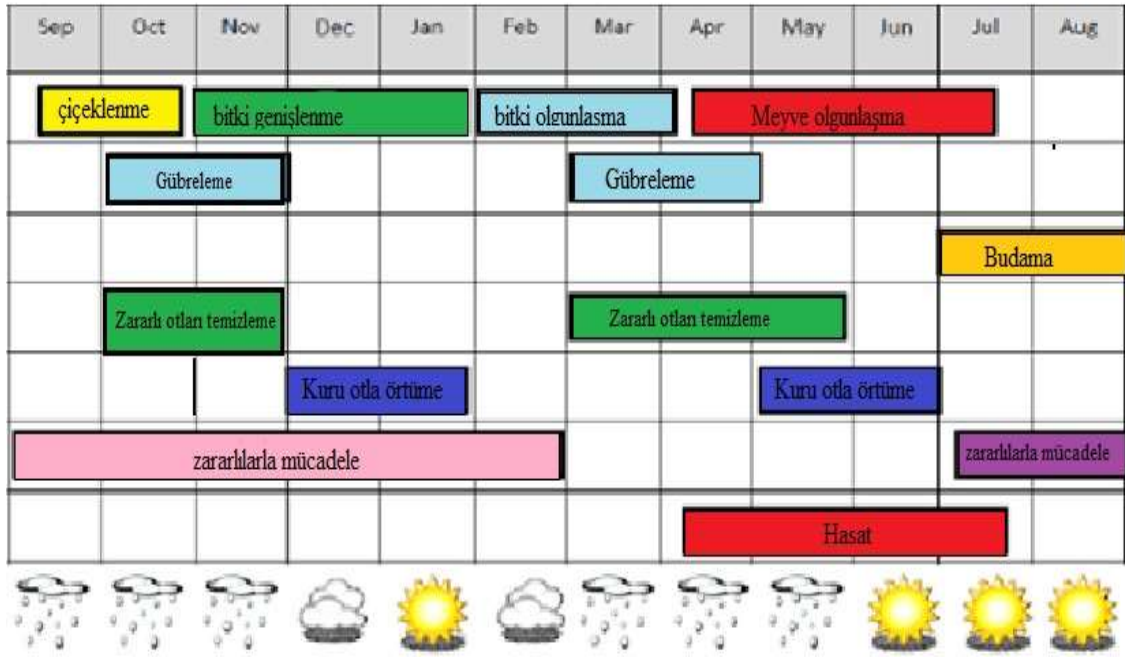
3.3.3. Yağış, havanın nemi ve rüzgar

Yağış gereksinimleri, toprak tutma özelliklerine, atmosferik nem oranına ve ekim uygulamalarına bağlıdır. Arabica kahvesi için optimum yıllık yağış aralığı 1200-1800 mm'dir (Alègre 1959). Robusta için benzer bir aralık gerekli görülse de, Arabica kahvesine göre 2000 mm'yi aşan yoğun yağışa daha iyi adapte olmaktadır (Coste 1992). Her iki türün de 2-4 ay süren, kısmen büyüme evresine karşılık gelen kısa bir süre kuru hava büyüme, çiçeklenmeyi teşvik etmek için önemlidir (Haarer 1958). Bir yıl boyunca bol yağışlar hasatı etkiler ve düşük verime neden olur. Kurak dönemin olmaması ayrıca, düşük tropikal bölgelerde kahve yetiştiriciliğini sınırlayabilir (Maestri ve Barros 1977).

Hava nemi, kahve ağacının vejetatif büyümesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Robusta kahvesi, kurak mevsimin kısa olması koşuluyla, yüksek hava nemi altında başarıyla yetişir. Bununla birlikte, Kouillou çeşidi Robusta'ya kıyasla daha kuru ortamlara daha iyi uyum sağlar. Bunun aksine, Arabica kahvesi Etiyopya yaylalarıyla karşılaştırılabilir daha az nemli bir atmosfere ihtiyaç duyar (Haarer 1958; Coste 1992). Büyük rüzgar olaylarına maruz kalan kahve tarlalarında ürün verimi genellikle düşer. Rüzgar stresi, yapraklara ve tomurcuklara büyük hasar verir. Caramori vd. (1986) yaprak alanı ve düğüm uzunluğunun azalmasına ve gelişmekte olan çiçeklerin ve meyvelerin dökülmesinin şiddetlenmesine neden olabilir (Camargo 1985). Sıcak rüzgarlar buhar toksinasyonunu artırır ve buna bağlı olarak ağaçların yağış (veya sulama) gereksinimleri artar. Güçlü rüzgarların sık olduğu yerlerde, ürün performansını korumak için rüzgar kırınlar ve ağaç siperi yapılabilir.

3.3.4. Ruanda'da kahve yetiştiricilik sistemlerinin çevre istekleri

Ruanda iki yılda bir yağışlı mevsime sahiptir. Uzun süreli yağmurlar, Mart ayında başlar ve Mayıs ayında biter. Kısa süreli yağmurlar, Eylül ayından Kasım ayına kadar sürer. Kısa süreli yağışlı mevsimlerde Eylül ayından Ekim ayına kadar, kahve ağaçları çiçek açıp tozlaşır. Kahve kirazları kuru sezon boyunca olgunlaşırlar. Hasat, Nisan ayının ortasından Temmuz ayının başına kadar yapılır (Şekil 3.2). Hasattan sonra, bir sonraki çiçeklenmeden önce budama yapılır. Ek olarak, yağmurlu mevsimlerde yabancı otların yaygınlaşması nedeniyle yabancı otların temizlenmesi gereklidir ve kuraklık mevsiminde haşere ve hastalık yayılımını durdurmak için haşere kontrolü gereklidir (MINAGRI 2012).



Şekil 3.2. Ruanda kahve üretiminin fenolojik dönemleri

Kaynak: MINAGRI 2012b

Ruanda, Arabica kahvesi için ideal büyüme koşullarına sahiptir. Zengin volkanik topraklar, yükseklik, fasulye gelişimini yavaşlatan, tat zenginliği sağlayan, yeterli yağış miktarı ve ılımlı sıcaklıklar, Ruanda ve diğer ünlü kahve kaynaklarının sahip olduğu temel parametrelerdir. Kahve, Ruanda'nın her bölgesinde üretilirken, kuzeydoğu ve güneydoğu bölgeleri hariç olmak üzere, üretim, ülkenin orta ve batı bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Kahve, iklim değişikliğinden etkilenen hassas bir yapıya sahiptir.

Sıcaklık

Kahve ağacı farklı büyüme dönemlerinde, sıcaklık değerleri ve dalgalanmalarından önemli derecede etkilenir. Arabica kahve için en iyi ortalama sıcaklık, gece boyunca 18°C ve gün boyunca 22°C'dir (optimum yıllık ortalama sıcaklıklar 22 °C ve 28 °C arasındadır). Bu sıcaklıklar gece 15°C 'ye, gündüz 25-30 °C'ye kadar ulaşır. Sıcaklıklar arttıkça, dünyanın pek çok yerinde deniz seviyesinden 1000 ila 1300 metre yükselen bant içinde üretilen kahvenin kalitesini ve verimini iyileştirmek için çaba sarfedilir (Craparo 2015). 25°C'den daha yüksek sıcaklıklar, fotosentezin azalmasına ve yaprak klorozuna neden olur. 30°C'nin üzerindeki sıcaklıklara uzun süre maruz kaldığında ise kusurlu meyve setleri oluşur. Düşük sıcaklıklar kahve çekirdeği hastalıklarını (örn, Colletotricum coffeanum) kolaylaştırırken, yüksek sıcaklıklar aynı zamanda kahve yaprağı pası (Hemileia vastatrix) ve meyve dökülmesi (Cercospora cafeicola) gibi meyve hastalıklarının gelişmesini başlatır ve meyve olgunlaşmasını hızlandırır (Wintgens 2009).

Yağış

Genel olarak, Robusta kahvesi'nin 2000-2500 mm'ye ihtiyacı olurken, 1400 ve 2000 mm arasındaki yıllık toplam yağış Arabica kahvesi yetiştiriciliği için elverişlidir. Arabica kahvesi için 800-1000 mm'nin, Robusta kahvesi için 1200 mm'nin altında olan yağışlar, kahve plantasyonunun üretkenliği için tehlikeli olabilir. Arabica kahvesi için yıllık ortalama su ihtiyacı 12 ay boyunca ve normal kuru mevsimlerde 951 mm olarak belirlenmiştir (Wintgens 2009).

Genel olarak, kahve üretiminde en iyi verim için, yılda ortalama 2200-2400 saat güneş ışığı gereklidir (Wintgens 2009). Ruanda alt bölgelerinde Arabica kahvesi için en uygun çevresel koşullar, Kivu Gölü kıyısında, Impala'da ve merkezi plato tarım bölgelerinde bulunmaktadır. Mayaga ve çevresindeki Bugesera alanları, nispeten düşük bir yağışla kahvenin büyümesini sınırlayan kısıtlayıcı bir iklime sahiptir. Doğuda yağış miktarındaki azalma kahve üretimine uygun olmayan ortama neden olurken, iklim doğu savana ve orta Bugesera bölgesi'nde kahve için marjinal veya çok kurudur. Ruanda'nın kuzeybatısındaki serin yüksek rakımda kahve üretimi için uygun olmayan iklim koşulları kaydedilmiştir (Wintgens 2009).

3.4. Kahve Üretimi Üzerine İklim Değişikliğinin Etkileri

3.4.1. Arabica türü

Sıcaklık ve yağış koşulları kahve verimi üzerinde en önemli faktörler olarak düşünülmektedir. Arabica kahvesi, tropik yaylalarda çok iyi uyum sağlar. Doğu Afrika'nın tropikal ormanlarında 1500-2800 m yükseklikte sıcaklık daha az değişim gösterir ve yağış yıl boyunca iyi dağılma sahiptir. Yağış ve hava sıcaklığının dağılımı, ürün fenolojisine ve dolayısıyla verimlilik ve kaliteye etki eder. 23 °C'nin üstünde, kirazların gelişimi ve olgunlaşması hızlanır ve kalite kaybına neden olur. 30°C'ye kadar olan günlük sıcaklıklara sürekli maruz kalma, yalnızca büyümenin azalması ile değil, yaprakların sararması gibi anormalliklerle sonuçlanabilir. Çiçeklenme sırasında nispeten yüksek bir hava sıcaklığı, özellikle uzun süren kuru mevsimle ilişkili olması durumunda, çiçek dökümüne neden olabilir.

3.4.2. Robusta türü

Robusta kahvesi, Uganda'daki Victoria Gölü'ne kadar uzanan Kongo Nehri havzasındaki ormanlık ovalara özgü bir türdür. Bu kahve türü, ekvatorial bir yağmur ormanında orta yapraklı bir ağaç olarak gelişmiştir. Bu bölgede, yıllık ortalama sıcaklık, 23 ila 26°C arasında olup, 9-10 aylık periyotta 2000 mm'den daha yüksek yağış görülmektedir. Yüksek sıcaklıklar, özellikle hava kuru ise zararlı olabilir (Coste 1992). Robusta, Arabica'ya kıyasla daha düşük sıcaklığa daha az uyum sağlar. Bu türde hem yapraklar hem de meyveler 6 °C'nin altındaki sıcaklıklara veya 15°C'de uzun süreler dayanmaz. Yükseklik sıcaklıkla ilişkili olduğu için, Robusta kahvesi deniz seviyesinden 800 metreye kadar yetiştirilirken, Arabica kahvesi daha yüksek rakımlarda ve genellikle Kolombiya ve Orta Amerika'da olduğu gibi tepelik bölgelerde yetişir. Robusta kahvesi, Kongo Cumhuriyeti, Angola, Madagaskar, Fildişi Sahili, Vietnam, Endonezya ve Uganda'da olduğu gibi yıllık ortalama sıcaklık 22 ila 26°C arasında olan bölgelerde daha iyi gelişir. Brezilya'da Robusta kahvesinin yetiştirildiği bölgeler Espirito Santo ve Rondonia'nın devletlerinin alçak bölgeleridir (Camargo 2009).

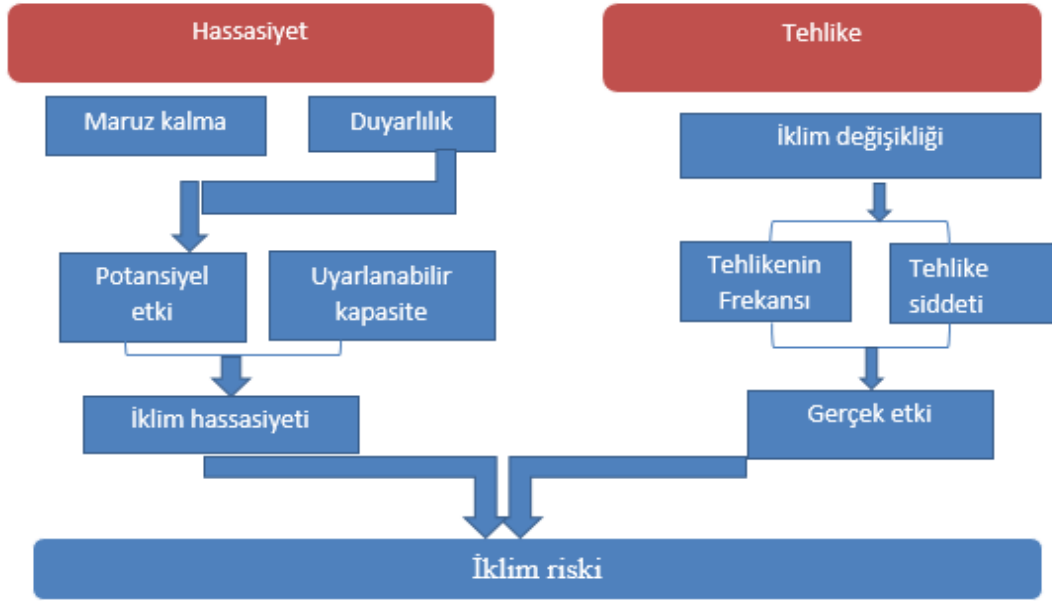
Robusta kahvesi (*Coffea canephora*), iklim değişikliklerine karşı daha az hassastır. Robusta kahvesi, soğuğa karşı daha duyarlıdır. -3,5°C sıcaklıklarda yaprak dokusu ve gövdeler zarar görür. Bazı çalışmalarda Robusta kahvesinin 5°C'nin altındaki sıcaklıklarda yaşamayacağı belirtilmiştir. Bu kahve türü soğuk gecelerde vadilerde donmaya karşı daha duyarlıdır (Camargo 2009).

FAO'nun Eco Crop modeli, Arabica ve Robusta kahveleri için optimum ve mutlak koşulları şu şekilde özetlemektedir (Çizelge 3.2). Ecocrop, FAO tarafından uzman görüşüne dayanan bir veri tabanıdır. (FAO 2011). Yaklaşık 2568 ekili bitki için veri tabanı, bitki performansını belirleyen abiyotik faktörleri listeler. Model olarak uygulanan mekansal uygunluk, tanımlanan büyüme mevsimi boyunca iklim değişkenlerine dayalı olarak değerlendirilir. Bu iklim değişkenleri ölüm sıcaklığı, mutlak minimum ve maksimum sıcaklık, optimum, minimum ve maksimum sıcaklık ve mevsimsel yağıştır (Villegas 2013).

Çizelge 3.2. Arabica ve Robusta kahvesi için optimum ve mutlak koşullar

Koşullar	Arabica				Robusta			
	Optimum		Mutlak		Optimum		Mutlak	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Sıcaklık	14	28	10	34	20	30	12	36
Yağmur	1400	2400	750	4200	1700	3000	900	4000
Toprak Ph	5.5	7	4.3	8.4	5	6.3	4	8

Kaynak: FAO, 2011.

**Şekil 3.3.** Kahve üretimi ve iklim riski sisteminin bileşenleri

Kaynak: Baker, 2014.

Kahve ağaçlar, iklim değişikliği nedeniyle (yüksek sıcaklık ve yüksek nem) kahve yaprağı pasına maruz kalabilir. Arabica kahvesi (*Coffea Arabica*) hastalığa karşı oldukça hassastır. Kahve üreticisi bu hastalığa karşı ancak ilaçlama ile ya da dayanıklı çeşit seçimiyle mücadele yapabilir. Bunun yanında uzmanlarla görüşmek, hastalık hakkında bilgi sahibi olmak ve yeterli finansal güce sahip olmak da önemlidir. Şekil 3.3'te görüldüğü gibi, bir üretim sisteminin iklim hassasiyeti, iklim değişikliğine maruz kalma ve duyarlılığın neden olduğu potansiyel etkilerin yanı sıra, sistemin veya çiftçinin iklim riskini azaltmak için uyarlanabilir kapasitesinin bir kombinasyonudur. İşletme üzerinde iklim etkisi tehlikenin sıklığı ve şiddetinin birlikte etkisine bağlıdır.

Çizelge 3.3. Adaptasyon düzeyleri ve seçenekleri

Adaptasyon düzeyi	Açıklama	Adaptasyon
Bitki	-İklim değişikliğine karşı bitkinin adaptasyonu (uyumu)	-Yeni çeşitler -Budamak -Aşılama
İşletme alanı	-İşletmenin direncini, esnekliğini artırmak için yapılan işlemler, çoğunlukla çiftçilerin üretim sistemlerini yönetme biçimindeki değişikliklerle gerçekleştirilir.	-Zararlılarla mücadeleyi geliştirmek -Toprak ve su kaynaklarını iyileştirmek -Gübreleme planını değiştirmek -Temel ürünü belirlemek -Saman ve yaprak tabakası oluşturmak -Ağaç dikmek -Rüzgar kıran yapmak -Dikim tarihini veya aralıklarını değiştirmek
Hane halkı ve işletme sistemi	-İklim değişikliğinin potansiyel olumsuz etkilerine karşılıklı hane halkını hazırlama çalışmaları	-Ağaçlandırmayı özendirme -Su toplama alanlarını korumak
Peyzaj	-Kahve işletmelerinin çevresindeki alanların direncini artıran faaliyetler	-Geliri çeşitlendirmek (işletmediği iş) -Finansal hizmetlere erişimi iyileştirmek -Çiftçileri adaptasyon stratejilerini kullanmak için eğitmek. -Mevmisel tahminler ve iklim bilgilerine çiftçilerin ulaşmasını sağlamak. -İşletmede bulunan bireyleri birlikte mücadele etmek için özendirme. -Kritik geçim kaynaklarını hane halkının kontrolüne vermek.
Çevre / çerçeve koşullarının etkinleştirilmesi	-Çiftçilerin çalışma ortamını yaratan ve bunları etkinleştiren veya çiftçilerin işlerini yürüttükleri çerçeve koşullarını iyileştiren faaliyetler	-İklim konusunda çiftçi organizasyonlarını ve diğer destek hizmetlerini iyileştirmek ve güçlendirmek (eğitim, yatırım kredileri, ürün sigortası, vb..) -Erken uyarı sistemlerine erişimin iyileştirilmesi (iklim haritası, yerel kalkınmanın bir parçası olarak adaptasyon)

Kaynak: Baker 2014

3.4.3. İklim değişikliğinin dünya kahve endüstrisi üzerine etkileri

Gelecekte, iklim değişikliğinin kahvecilik üretimi üzerindeki tahmini etkileri, yalnızca verimliliği ve aile gelirini kaybetme riski altında olan küçük ölçekli çiftçileri etkilemeyecektir. Tüketici de dahil olmak üzere değer zincirinin tüm aktörleri bu değişimden etkilenecektir. Üretim için uygun olan alanların azalması, özellikle kaliteli kahve üretimini veya Menşe Adına Sahip Markaları için dünya kahve pazarını etkileyecek ve fiyat üzerindeki baskıyı artıracaktır. Kahve üretimini artırmak için sulu tarım yapılması kıt su kaynakları üzerinde baskıyı artıracaktır. Bu koşullarda kahve üretim maliyeti artacak, gelecekte dünyanın daha az yerinde kahve üretimi yapılacaktır (Zuluaga vd. 2015)

Kalkınma Enstitüsü'nden Leo Peskett, IPCC senaryolarıyla (A1F1, A2, B1, B2) uluslararası kahve pazarıyla ilgili senaryolarda küresel kahve üretiminde fiyat artışlarının olacağını ifade etmiştir. Yüksek kaliteli ürünler için rekabet, daha ciddidir. Bunun nedeni, sertifikalı, yüksek kalite ve çevre dostu kahveye olan talebin sürekli artmasıdır. Bazı piyasa katılımcıları artan fiyatlardan fayda sağlayacaklardır. Ancak açıkça görülüyor ki, iklim değişikliği nedeniyle, birçok küçük ölçekli kahve üreticisi ve geçimini bu sektörden sağlayan kesimler olumsuz etkilenecektir (ICC 2015).

Afrika'da küçük ölçekli, yetersiz sermayeli kahve üreticileri, maliyetli adaptasyon stratejilerine ve daha yoğun haşere ve hastalık yönetim stratejilerine yatırım yapma konusunda sınırlı finansal imkanlarından dolayı orantısız bir şekilde etkilenebilirler. Üretim teknolojileri, tropikal bölgelerdeki artan sıcaklıklarda kahve üretimindeki belirsizliği en aza indirmek için uyarlanabilir. İklim değişikliği ile ilgili olarak sıcaklıkların artacağını belirten iklim projeksiyonları, kahve üreticisi ülkelerde Arabica kahve verimi ve kalitesini, genetik meteryallerin tarımsal uygulamaların korunması için önemlidir (Ovalle-Rivera vd. 2015). Arabica kahvesi yetiştirilen alanların 2050 yılına kadar tüm üretici ülkelerde azalacağını en uygun üretim koşullarının daha yüksek rakımlı bölgelere kayacağını tahmin edilmektedir. Jaramillo vd. (2011), Orta Amerika ve Etiyopya için benzer sonuçlar elde etmişlerdir. İklim değişikliğinin Doğu Afrika'da "broca" gibi zararlıların yaygınlaşmasına neden olacağını ifade etmişlerdir.

Tahmin edilen senaryolara rağmen iklim değişikliğinin genel olarak insan refahı ve özellikle kahve yetiştiricileri üzerindeki etkisi hane halkı, firma ve hükümetlerin uygulayacağı uyum stratejilerine bağlı olacaktır. Bu nedenle, iklim değişikliği etkilerinin belirsiz olmayacağı ve piyasalarda kusurlu bir şekilde faaliyet gösteremeyeceği varsayımı altında, hane halkları ve şirketler yeni iklim ve pazar koşulları altında kârları en üst düzeye çıkaracak stratejiler kabul edeceklerdir. Öte yandan, farklı iklim senaryolarının belirsiz olasılıkları ve beklenmedik sonuçlarla, kusurlu veya eksik çalışan pazarlar altında, çiftçiler ve firmaların iklim değişikliğine tepkileri optimal olmayabileceğinden, iklim değişikliği konusunda kamu politikalarının merkezi bir rolü olabilecektir (Mendelsohn vd. 1999).

Yükseklikler nedeniyle meydana gelen yağış ve sıcaklık değişimleri Doğu Afrika'da meydana gelecek iklim değişikliği nedeniyle oluşacak hava koşullarında elde edilecek verileri tahmin etme de doğal bir öngörü sağlar. Bu durum riskle başa çıkmada yerel üreticilere fayda sağlar.

3.4.4. Kahve üretiminin gelişimi ve iklim etkisi

Özellikle 2013 yılının dördüncü çeyreğinde yağış olmamasından ötürü kahve ihracatı, değer bakımından %31,3 ve hacim olarak %13,2 oranında düşük bir performans sergilemiştir (Çizelge 3.4). Kahve ihracat değerindeki azalma beklenmeyen hava koşulları nedeniyle üretimdeki azalma ve uluslararası mal piyasalarındaki düşüş ile açıklanmıştır. Buna ek olarak, 2013 yılı sonundaki stok düzeyi (2560 ton), 2012 yılı sonundaki stok düzeyine (3262 ton) göre daha düşüktür. Kahve ihracatı, 2012/2013'te 11615 tondan 2013/2014'te 8912 tona düşmüş olup %23,3 azalmıştır. Toplam üretimin %50'sini oluşturan ordinary coffee (sırada kahve) ihracattada önemli bir yer tutmaktadır. Fully washed coffee (tam olarak yıkanmış kahve), ihracat 2012/2013'te 7169 tondan 2013/2014'te 6186 tona düşmüş %13,7 azalmıştır.

Çizelge 3.4. Ruanda'da ihracattaki gelişmeler

Ürün		2012	2013	Tem11-Haz12	Tem 12-Haz 13	Tem 13-Haz 14	%
Kahve	Değer	60,89	54,90	78,41	69,09	47,49	-31,3
	Miktar	16,99	19,99	16,73	20,53	17,83	-13,2
Çay	Değer	65,72	55,48	61,09	63,89	52,26	-18,2
	Miktar	22,45	21,01	22,31	22,06	21,60	-2,1
Casterite	Değer	52,90	61,07	77,30	57,12	68,43	19,8
	Miktar	4,64	4,90	6,32	4,67	5,65	21,0
Coltan	Değer	56,91	134,57	45,29	102,22	106,38	41,0
	Miktar	1,14	2,47	0,98	1,75	2,29	31,1
Wolfram	Değer	26,26	30,05	25,76	26,69	29,46	9,3
	Miktar	1,75	2,22	1,53	1,99	2,29	14,9
Post ve deri	Değer	14,37	16,02	9,37	16,68	17,09	2,5
	Miktar	10,03	10,03	7,21	10,91	10,99	0,8
Pyrethrum	Değer	9,71	3,98	5,76	9,00	1,61	-82,1
	Miktar	0,04	0,02	0,02	0,04	0,01	-76,3
Re-Exports	Değer	107,99	81,91	63,05	133,83	137,68	2,9
	Miktar	57,05	149,89	37,12	78,29	122,18	56,1
Diğer	Değer	88,00	135,04	63,03	95,70	116,24	21,5
	Miktar	174,59	97,59	121,85	181,15	122,84	-32,2
Toplam ihracat	Değer	482,75	573,03	429,07	574,49	576,64	0,4
	Miktar	288,67	308,37	214,06	321,39	305,68	-4,9

Değer: USD milyon, Miktar:1000 ton

Kaynak: World Bank 2015

Byamukama vd. (2011)'ne göre, mevsimlik verim kayıpları doğrudan iklim değişikliklerinden kaynaklanabilir. Örneğin kahve üretimi 1986'da 35.000 tondan 1993'de 28.495 tona düşmüştür. American Specialty Coffee Association'a (SCAA) göre kahve için mezat standartları ve istekleri, Ruanda kahvesinin kalitesinde 1986'daki standart kahvenin %48'inden 1992'de %0,32'ye düşmüştür. 1994 savaşı ve soykırımdan sonra durum daha kötüye gitmiştir. Kahve üretimi 1993'e göre %55 azalarak 1998'de 14.268 ton olarak gerçekleşmiştir (MINAGRI 2008). 2007 yılında Ruanda'da bazı bölgelerdeki şiddetli yağmur, fırtına ve sel baskınları nedeniyle üretimde düşüş meydana gelmiştir (Çizelge 3.5).

Bu gün Ruanda'da, kahve üretimi azalmakta ve iklimin kahve üretimi üzerindeki etkisi konusunda çok az şey bilinmektedir. 2007'de düşük verim bildirilmiş ve nedenler arasında iklim değişkenliği gösterilmiştir (MINAGRI 2012a). 2006 yılının son üç ayında

(kahve çiçeklenme dönemi) 2007 yılının ilk iki ayında kısa süren kurak mevsim boyunca yetersiz yağış kaydedilmiştir. 2008 yılında, Eylül/Kasım 2007 döneminde ve Mart 2008'de yeterli miktarda yağışın etkisiyle üretim yaklaşık %40 oranında arttı (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Ruanda'da kahve üretimindeki gelişmeler.

Yıllar	Üretim miktarı (ton)	Değişim	Verim (kg/ha)	Değişim	Alan	Değişim
1986	35424	-	-	-	47570	-
1987	43026	7602	-	-	50200	2630
1988	43026	0	-	-	53700	3500
1989	39091	-3935	-	-	54400	700
1990	39575	484	-	-	55000	600
1992	38970	-605	-	-	57000	2000
1993	28495	-10475	5191	-	53000	-4000
1994	1274	-27221	5096	-95	2500	-50500
1995	21952	20678	5933	837	37000	34500
1996	15285	-6667	6114	181	25000	-12000
1997	14830	-455	6741	627	22000	-3000
1998	14268	-562	6794	53	21000	-1000
1999	18800	4532	7034	240	26728	5728
2000	16098	-2702	6999	-35	23000	-3728
2001	18366	2268	7064	65	26000	3000
2002	19427	1061	6938	-126	28000	2000
2003	14175	-5252	6903	-35	20000	-8000
2004	28858	14683	6902	-1	29000	9000
2005	18597	-10261	6277	-625	29625	625
2006	22223	3626	7227	950	30750	1125
2007	14683	-7540	4606	-2621	31875	1125
2008	20724	6041	4831	225	42900	11025
2009	19372	-1352	6720	1889	28828	-14072
2010	19319	-53	5686	-1034	33977	5149
2011	21820	2501	5838	152	37377	3400
2012	19995	-1825	4788	-1050	41762	4385
2013	19574	-421	4359	-429	52030	10268
2014	16572	-3002	4457	98	55030	3000
2015	21808	5236	4565	108	35500	-19530

Kaynak: MINAGRI 2012., NAEB 2016., FAOSTAT 2017

3.5. İklim değişikliğinin etkisini değerlendirme araçları

İklim değişkenliği, dünyadaki kahve verimi üzerinde oldukça etkili bir faktördür. İklim parametreleri ile tarımsal üretim arasındaki ilişkiler oldukça karmaşıktır. Çünkü çevresel faktörler, kahvenin fenolojik evreleri boyunca farklı formlardaki bitkilerin büyümesini ve gelişimini etkiler. Büyüme, gelişme ve verimlilik ile ilgili Agro-meteorolojik modeller, farklı bitki büyüme aşamaları sırasında toprak-su dengesi hava sıcaklığı ve su stresine dayanarak toprak suyu izlemesi ve verim tahmini için bilgi sağlayabilir.

Stomaların kapanmasına ve bitkideki diğer fizyolojik aktivitelerin azalmasına bağlı olarak, su stresi oluştuğunda fotosentez süreçleri sınırlanır. Farklı iklim faktörleri, farklı büyüme evrelerinde meydana gelen olumsuz hava sıcaklıkları verimliliği

azaltabilir. Hava sıcaklığı ve toprak suyu dengesinin kahve fenolojisi ve verimliliği üzerine iklim değişkenlerinin kantitatif etkisini araştıran tarımsal-meteorolojik model geliştirmeyi amaçlayan bir araştırma yapılmıştır (Camargo vd. 2006). Bu tür bir model Brezilya'nın farklı bölgelerinde yeni teknolojilerin çevresel etkilerini ve gelecekteki iklim değişikliği senaryolarını değerlendirmek için verimli bir araç olabilir.

Özellikle uzun yıllardan beri Brezilyalı bilim adamları, iklim değişkenliği ve iklim olaylarının kahve çekirdeğinin kalitesi ve verimi üzerindeki etkilerini incelemektedirler. Çoğunlukla Arabica kahvesi gibi meyve üzerindeki zararlıların ve hastalıkların, don olaylarının, sıcak hava dalgalarının ve su stresinin ya da su sıkıntılarının etkilerini değerlendirmişlerdir. Robusta kahvenin yetiştirildiği ve yoğun sulamanın uygulandığı Viet Nam'da bilim insanları sulama talebini değerlendirmeye ve daha verimli sulama sistemleri geliştirmeye çalışmaktadır. Ancak, gelecekteki iklim değişikliği modellemesi konusunda öncelikle yüksek düzeyde bir belirsizlik vardır. Bu belirsizlik gelecekte kahve verimi ve kalitesi üzerinde de önemli olmaktadır. Üretim miktarı, verimlilik ve meyve kalitesi, birbiriyle ilişkili çevresel, teknolojik ve sosyal faktörlerden oluşan karmaşık bir sistemdir.

Kuraklıklar, yüksek ve düşük sıcaklıklar kuşkusuz tarımsal ürünlerin üretilmesine yönelik en büyük tehditlerdir. Bölgesel ölçekte kuraklık oluşumunu öngörme imkanı, kahve sektörü için uygun uyum stratejilerinin tanımlanmasına doğru gerekli bir adımdır. Bölgesel iklim senaryolarından kaynaklanan kuraklık projeksiyonlarında, iklim modellerinin hidrolojik rejimin temel özelliklerini yeniden üretme kabiliyeti incelenmelidir. Buna ek olarak, risk analizi açısından, projeksiyonların belirsizliklerini ortaya koymak ve donları da içerecek şekilde iklim değişikliğinin etkilerini olasılıklı değerlendirmeler yapmak gerekmektedir (Camargo 2009).

3.6. İklim Değişikliği ve Tarımda Risk

Canlı organizmaların taşınması ve hava koşullarına maruz kalınması ve diğer doğal olaylar (patojen, hayvan hastalıkları vs.) nedeniyle tarım her zaman riskli bir iş olmuştur. Diğer riskler işletmelerin siyasal ve sosyal çevrelerinde, örneğin gelecekteki tarım ve çevre politikaları konusundaki belirsizlik, yoğun tarımın toplum tarafından kabul edilmesinin giderek artan eksikliğinden ve tarımda nitelikli eleman çalıştırmamaktan kaynaklanmaktadır.

Näther ve Theuvsen (2012)'a göre, iklim değişikliği, yüksek sıcaklıklar mevsimsel yağış dağılımı ve kuraklık, şiddetli yağışlar, fırtınalar, aşırı yüksek veya düşük sıcaklık hava koşullarına neden olacaktır. Birçok bölgede tarım genç nüfusta daha az cazip hale gelmiştir ve yeterince eğitilmiş ve motive olmuş tarım işçilerinin ve genç çiftçilerin tarımsal faaliyete devam etmeye istekli olmalarını zorlaştırmıştır.

3.6.1. Risk yönetimi süreci

Risk yönetimi, riskleri tanımlamaya ve yönetmeye yardımcı olan tüm önlemleri içermektedir. Risk yönetiminin temel amacı, potansiyel kayıpların kaynaklarını tanımlamak, ölçmek, yönetmek ve kontrol etmektir (Wolke 2007). Risk yönetimi bir işletme veya firmanın varlığının ve başarısının devam etmesine katkıda bulunur. Literatürde genel ve özel risk yönetimi arasında ayrım yapılmaktadır (Mikus 2001). Genel

risk yönetimi, her türlü riski ele alırken, özel risk yönetimi sadece bir sigorta şirketi tarafından sigortalanabilecek risklere (örneğin yangın veya dolu riskleri) odaklanmaktadır. Risk yönetimi süreci dört temel aşamadan oluşmaktadır (Şekil 3.4).

□ **Risk tanımlama:** Bir tarım işletmesi için hangi riskler söz konusudur? Örneğin hayvancılık faaliyetinin yapıldığı işletmeler, buğday üreticileri, şeker pancarı üreticileri ve konvansiyonel işletmelerde organik işletmelere kıyasla farklı risklere maruz kalabilmektedirler.

□ **Risk değerlendirme:** İlk aşamada belirlenen riskler ne kadar dikkat çekiyor? Risk değerlendirme açısından iki değerlendirme kriteri geçerlidir: (a) Olay oranı: spesifik bir riskin oluşma ihtimali nedir? Bazı durumlarda risklerin olay oranlarını belirlemeyi mümkün kılan bilgiler mevcuttur. Örneğin, hava koşulları riski durumunda uzun vadeli kayıtların bulunması gerekir. Diğer durumlarda, çiftçilerin, örneğin bu risklerin ortaya çıkmasıyla ilgili daha önceki deneyimleri göz önüne alarak, olay oranlarının öznel değerlendirmelerini geliştirmeleri gerekir. (b) Olası zararlar: Hayvan hastalığı veya dolu fırtınası gibi bir risk meydana gelirse maddi kayıp ne olacak?

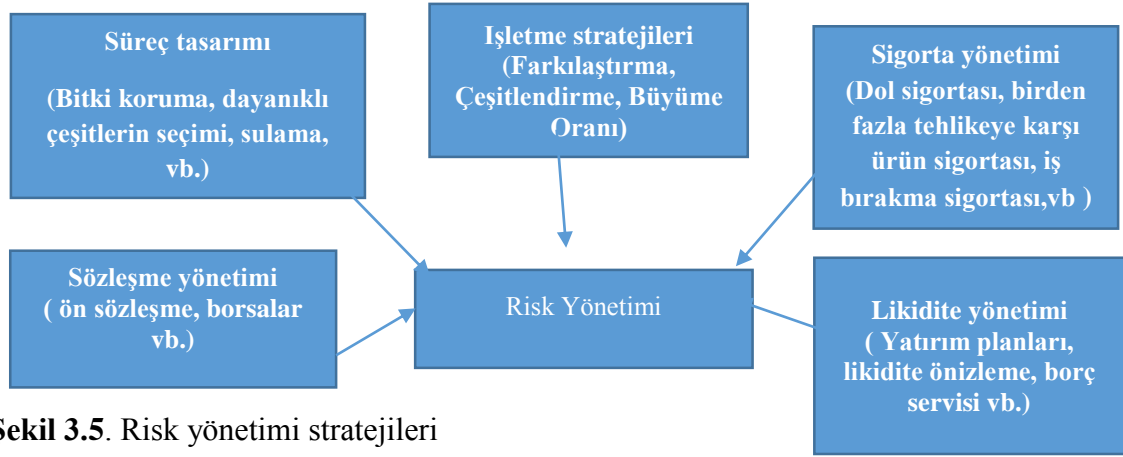
□ **Risk yönetimi:** İlgili riskler tespit edilip değerlendirildikten sonra, çiftçiler bu risklerle nasıl başa çıkacaklarına karar vermelidir. Genel olarak, çiftçilerin bir riski yönetmek için dört seçeneği vardır: (a) Riskten kaçınma; örneğin, bir risk katastrofik sonuçlar doğuyorsa (Näther ve Theuvsen 2012). (b) Risk transfer etme; vadeli işlem piyasaları, sigorta şirketleri ve finansal yatırımcılar gibi üçüncü kişilere risk aktarımı. (c) Risk azaltma; uzun vadeli sözleşmeler yapmak veya işletme faaliyetlerini çeşitlendirmek ve (d) risk kabulü; esasen olay oranları ve kayıp potansiyellerinin düşük olduğu bir stratejidir.

□ **Risk kontrolü:** risk yönetimi sürecinin iç düzenlemelerini (sorumluluklar, son teslim tarihleri vb.) içerir. Yeni riskler veya olay oranları ve kayıp potansiyelleri gibi konularda karar vericilere düzenli bilgi vermek; ve uygulanan risk yönetimi stratejisinin etkinliğinin kritik kontrolü, yani riskleri kabul edilebilir bir düzeye indirgeme potansiyelini içerir.



Şekil 3.4. Risk yönetimi süreci

Bazı durumlarda çiftçilerin riskleri aktarmasına veya azaltmasına olanak tanıyan yeni risk yönetim stratejileri bulunmaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Risk yönetimi stratejileri

Kaynak: Hirschauer and Musshoff 2012

3.7. İklim Değişikliği ve Risk Yönetim Stratejileri

Çiftçinin risk öncesinde benimsediği risk azaltma stratejileri ile risk meydana geldikten sonra benimsediği riskle başa çıkma (risk yönetimi) stratejileri arasında bir ayırım yapılabilir. Eğer riske karşı bir üretici risk sonrası sigorta, tasarruf, kredi işlemleri gibi araçları kullanmada başarılı değilse, risk öncesi daha düzenli gelir sağlayıcı kaynaklarını kullanmaya yönelebilir. Risk yönetiminde kullanılabilecek araçlardan bazıları, işletme dışı iş, kooperatif ortaklığı, ürün farklılaştırma, dayanıklı çeşit seçimi vb. olarak belirtilebilir (Thamana 2007).

3.7.1. Risk paylaşım mekanizmaları

Daha önce de belirtildiği gibi, toplum etkileşimleri ve sosyal gelenekler, bir toplumun tüm üyeleri arasında riski dağıtmak için araç olarak kullanılabilir. Söz konusu mekanizmalar, transferler, borç alma ve borç verme olabilir. Bununla birlikte, sigorta programları karşılıklı olarak paylaşılabilir. Toplum düzeyinde, takas yapmak ve gayri resmi kredi kullanımı, geleneksel risk yönetimi stratejileridir. Resmi bir sigorta piyasası, resmi olmayan sigorta düzenlemelerinin bulunduğu geleneksel bir topluma göre risklerin paylaşılabilirdiği bir mekanizmadır.

Burada karşılıklı ilişkilerin yerini, ilke olarak resmi sözleşme yükümlülükleri alır. Bu gibi resmi pazarlar arasında ürün ve hayvancılık sigortası ve ayrıca vadeli piyasalar bulunmaktadır. Son olarak, ikili anlaşmalarda riskler paylaşılabilir. Bunun bir örneği, üretici ile son işlem öncesinde kısmen ödeme karşılığı sabit bir fiyata üreticinin üretimini kabul ettiği, üretici ve tüccar (veya komisyon acentesi) arasındaki geleneksel düzenlemelerde görülür.

3.7.2. Kamu politikaları ve risk yönetimi

Tarım politikasının yanı sıra hükümet, çiftçilere destek programları sağlayarak risk azaltma mekanizmalarına dahil olabilir. Sigorta piyasaları eksik bilgi ve masraflı

olabilir. Devlet politikaları resmi sigorta için destek verebilir. Bu türden örnekler ise fiyat destek programları ve sübvansiyonlu hasat sigorta programlarıdır. Bu şekilde riskler hükümet ile paylaşılmış olur. Diğer hükümet politikaları, risk yönetimini, risk paylaşımı yoluyla değil, risklerin boyutunu etkilemek şeklindedir. Sulama programları yapılması ve ticaret politikalarındaki düzenlemeler örnek olarak verilebilir.

3.7.3. Üretim riskleri ve girdi kullanımı

Risken kaçınan çiftçilerin, riski artıran girdilerin kullanımını da azaltabileceği bilinmektedir. Bliss ve Stern (1982), Uttar Pradesh'in Palanpur köyündeki üretim seçeneklerini araştırmada bu konuyu incelemişlerdir. Gübrenin buğday üretiminde oldukça verimli bir girdi olduğunu, ancak gübrenin marjinal ürünü fiyatın 3,5 katı olduğunu belirlediler. Çiftçiler, gübre uygulamalarını artırarak beklenen kârı büyük oranda artırabilir, ancak daha az gübre kullanmak suretiyle yatırım kayıplarını azaltabilirlerdi. Yazarların hesaplamaları, öngörülme beklenen kârların, yüksek düzeyde risk ve riskten kaçınma ile açıklanabileceğini göstermektedir. Antle (1987)'in Hindistan'ın yarı kurak bölgelerinden bir köyde çeltik üreticileri ile yaptığı çalışmadan elde ettiği sonuçlara göre gübrenin riskli bir girdi olduğu tespit edilmiştir.

Uttar Pradesh'den buğday ve çeltik üretimine ait verileri kullanarak, gübre kullanımının geri dönüşünün son derece stokastik olduğunu ve bazı bölgelerde geri dönüş ihtimalinin negatif olma ihtimalinin çok yüksek olduğunu göstermektedir. İki ürün karşılaştırıldığında, buğdayda gübre kullanımı çeltikteki gübre kullanımı riskinden daha az risklidir. Kısa zaman serisi veri seti nedeniyle olasılık dağılımlarının simülasyonunu yapmak için Monte-Carlo yöntemini kullanmıştır. Bununla birlikte, mikro veri seti ile, değişkenlik ve girdi kullanımı arasındaki ilişkinin doğrudan tahminleri, örneğin Just-Pope üretim fonksiyonlarının spesifikasyonu kullanılarak yapılabilir. Singh vd. (2008) da risk altında girdi kullanımı konusunu araştırmışlardır. Girdilerin gölge fiyatlarını elde etmek için MOTAD programlama yönetimi kullanmışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, beklendiği gibi gölge fiyatları riskle birlikte artmaktadır.

3.7.4. Pestisit kullanımı ve zararlı yönetimi

Singh vd. (2008) tarafından hazırlanan raporda, entegre zararlı yönetimi (IPM) uygulamalarının pestisit kullanımı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, IPM uygulayan ve uygulamayan üreticileri karşılaştırmışlardır. IPM eğitimi olan üreticilerin daha az miktarda pestisit kullandığı belirlenmiştir. Çalışmada insan ve hayvan sağlığı, kuşlar, suda yaşayan canlılar ve faydalı böceklerle ilgili aktif içeriğin özelliklerini de karşılaştırma yaparken dikkate almışlardır. Birari vd. (1991) yılında yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir. IPM'e uyum sağlayanlar ve sağlamayanlar arasında yaptığı karşılaştırmada ilaç kullanımında azalma olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, net getiriler üzerinde olumlu etkiler de bulunmaktadır.

Indira vd. (2009) çalışmalarında çiftçilerin IPM ve doğal haşere kontrollerinin verimde düşüşe neden olacağını hipotez olarak sunmuşlardır. Bu amaçla, IPM'i benimseyen ve benimsemeyenleri araştırmış katılımcılara doğal zararlı kontrolleri ve IPM nedeniyle ne kadar verimin düşeceğini sormuşlardır. IPM benimsemeyenler benimseyenlere göre verim düşüklüğünün daha fazla olacağını belirtmişlerdir. Araştırmada verim düşüklüğü belirlemek için regresyon analizi kullanmışlardır.

Çalışmada, daha eğitilmiş ve tecrübeli işçiler IPM ile daha yüksek verim kayıplarının olacağını belirtmişlerdir. Birari vd. (1991) IPM ile ilişkili olarak verimde herhangi bir azalmanın olmayacağını ifade etmişlerdir. Indira vd. (2009) başlangıçta kayıp olabileceğini ancak daha sonra verimde artışın söz konusu olduğunu belirtmişlerdir.

3.7.5. Farklaştırma ve üretim deseni

Tarımsal çeşitlendirme, ekonomik büyüme için önemli bir mekanizmadır. Tarımsal çeşitlendirme, teknolojik bozulmalar, tüketici talebindeki değişiklikler, hükümet politikalarında düzenlemeler, ticari düzenlemeler, sulama, yollar ve diğer altyapıların geliştirilmesiyle kolaylaştırılabilir. Bunun aksine, pazarda, fiyatlarda, ve üretim yönetimi uygulamalarındaki riskler, doğal kaynakların bozulması ve belki de istihdam yaratmada, kendi kendine yeterliliğin veya döviz kazandırıcı kazanç kapasitesi için çelişen sosyo-ekonomik gereklilikler tarafından sınırlanabilir (Singh vd. 2002).

Kumar ve Rao (2008), çiftçi düzeyindeki veri setini kullanarak Andhra Pradesh'de çeşitlendirmenin belirleyicilerini incelemişlerdir. Çeşitlendirme stratejisinin gelir kaybı üzerindeki etkisini göstermek için bir çeşitlendirme endeksi içeren değişken seti üzerinde geliri araştırmışlardır. Çeşitlendirme endeksi değişkenlerin bazılarında etkilenmiştir. En ilginç bulgu, sigorta uygulamalarının artmasının çeşitlendirmeyi azalttığının belirlenmesidir. Bu durum risk çeşitlendirme motivasyonu ile tutarlıdır. Kumar ve Rao (2008) MOTAD modelini kullanarak Himachal Pradesh'den örnek çiftçilere yönelik riskli çeşitlendirme planı hazırlamışlardır. Bu çalışmada süt sığırcılığı gibi faaliyetlerin beklenen getiriye artırdığını ve değişkenliği azalttığını belirtmişlerdir. Bu şu andaki faaliyet şekillerinin büyük oranda verimsiz olduğunu veya modelin yeni faaliyetlerle ilişkili tüm riskleri göz önüne almadığını göstermiştir. Bhowmick vd. (2003) selderden kaynaklanan riskler karşısında çeşitlendirme stratejileri üzerinde çalışmışlardır.

Himachal Pradesh'den alınan verilere dayanan bir başka çalışma, Sharma (2015) tarafından yapılmıştır. Bu çalışma tahıl yerine sebze yetiştiren daha yüksek gelire sahip çiftçilerin çeşitlendirme maliyetine daha duyarlı olduğunu göstermiştir.

3.7.6. Ürün Sigortası

Ürün sigortası, dolu, kuraklık ve sel gibi doğal felaketlerden dolayı ürün kaybına veya fiyatların düşmesinden dolayı gelir kaybına karşı üreticiyi koruyan bir araçtır.

Ruanda'da, son yıllarda ürün sigortası uygulamaya başlanmıştır. Ancak henüz geniş ürün yelpazesine sahip değildir. Ruanda'daki tarım sigorta şirketleri arasında sadece İsviçre merkezli bir Syngenta Sürdürülebilir Kalkınma Vakfı (SFSA) bulunmaktadır. 2012 yılı Aralık ayında, 1600 sigortalı küçük üretici ilk ödemeyi yapmıştır. Ruanda'da 2013'te sigortalı üretici sayısı 115.550'dir (Syngenta 2017).

Hindistan'da ürün sigortası ile ilgili yapılan araştırmalar, yetiştiriciler için yeterince cazip olmasa da sistemin hükümet için pahalı olduğunu göstermektedir. Arya vd. (2015), ürün geliri sigorta planını değerlendirmek için Uttar Pradesh'den alınan zaman serisi verilerini kullanmışlardır. Fiyatlar ve verim arasındaki negatif kolerasyon nedeniyle gelir sigortası prim oranları verim sigortası prim oranlarından daha düşüktür. Waghmare

vd. (2010), gelir, verim, işgücü kullanımı, ürün değeri ile ilgili olarak ürün sigortası yaptıran ve yaptırmayan üreticileri karşılaştırmışlardır. Sigortalı yetiştiricilerin daha fazla girdi kullandığı yüksek verim ve gelir elde ettiği ifade edilmiştir. Bunun, ürün sigortasından kaynaklanan risk azalması nedeniyle olduğu belirtilmiştir. Ancak çalışmada sigortanın doğrudan risk azaltma etkisi değerlendirilmiştir. Bunu belirlemek uzun dönem verileri gerektirdiği için oldukça zordur. Nahatkar vd. (2016), sigorta yaptıran ve yaptırmayan soya üreticilerini karşılaştırmışlardır.

3.7.7. Sözleşmeli tarım ve pazarlama zinciri

Bazı ürünlerde, özellikle de sebze de işleyiciler, üreticiler ile sözleşme yapmaktadır. İşleyiciler üreticiye tohum, ilaç, diğer girdiler, yayım hizmeti vb. sağlarken, üretici alet makina, arazi işgücü vb. faktörleri sağlar. Genellikle sözleşmede, işleyicinin tüm ürünleri önceden belirlenmiş bir fiyattan alacağı belirtilir. Sebze gibi ürünlerde yoğun girdi kullanımı ve pazar riski bulunmaktadır. Sözleşmeli yetiştirilen sebzelerin bazıları için yerel pazarda ihracat pazarında olduğu gibi güvence sağlanmayabilir. Az sayıda üretici önemli pazar riskleri olmasına rağmen bu ürünleri sözleşme olmasa da yetiştirir. Kooperatif ortaklığı üreticilerin pazar risklerini işleyicilere aktarması için bir risk yönetim aracıdır. İşleyiciler, kendi ürettikleri ürünlerden daha düşük bir maliyetle kendilerine temin edilen hammadeyi kooperatif ortaklığı sayesinde temin ederler (Sharma vd. 2017).

Singh (2007), yaptığı çalışmada, patatesten kooperatif ortaklığı konusunu incelemiştir. Üreticilerin yüklendiği üretim ve pazar riskinin sözleşme koşullarında nasıl yüklenileceğini araştırmışlardır. Ramaswami (2007), kanatlı yetiştiriciliğinde kooperatif ortaklığının araştırmışlardır. Çalışmada sözleşmeli ve sözleşmesiz üretimi maliyet, üretim yöntemleri ve fiyat riskleri bakımından karşılaştırmışlardır.

3.7.8. Futures piyasaları

Bir forward sözleşmesi, ürün piyasasında fiyat belirsizliğini ortadan kaldırmak için ürünü gelecekte kararlaştırılan fiyattan teslim etmeyi gerektiren bir uygulamadır. Değişen durumlar nedeniyle alıcı ve satıcı bu sözleşmeyi kolaylıkla değiştiremez. Gelecek piyasalarında işlem gören vadeli işlem sözleşmelerinde bu risklerin hiçbiri yoktur. Vadeli işlem piyasasındaki takas odası sözleşmeyi güvence altına alır ve sözleşmeler piyasada serbestçe işlem görürken, piyasa katılımcıları sözleşmeden her an çıkarılabilir. Bununla birlikte, vadeli fiyatın spot fiyatla olan ilişkisi değiştiğinde ortaya çıkan bir temel risk bulunmaktadır. Peşin para ile yapılan teslim karşılaştırıldığında vadeli fiyat çok daha öngörülebilirdir. Bu nedenle, vadeli işlemler, fiyat riskini azaltması bakımından daha uygundur (Ramaswami 2007).

Ali ve Bardhan (2007) Ulusal Ürün ve Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası'nda işlem gören birkaç ürün fiyatında, vadeli fiyatlardaki değişkenliği hesaplamışlardır. Çalışmada aynı zamanda finansal riskten korunma oranlarında hesaplamışlardır. Malik ve Anupama (2007), çalışmalarında vadeli işlem borsalarının katılımcıların vadeli piyasalara katılımını engelleyen faktörleri araştırmışlardır. Çalışmada, vadeli işlem sözleşmelerinin risk yönetiminde verimsiz olduğunu ifade etmişlerdir.

3.7.9. Fiyat destekleri

Shroff ve Kajale (2016), fiyat desteklerinin fiyat değişkenliğinden kaynaklanan olumsuz riski ortadan kaldırmaya hizmet edip etmediğini araştırmışlardır. Çalışma, Maharashtra'da yetiştirilen temel tarla ürünlerini kapsamıştır. Veriler, toptan satış fiyatlarının, çalışma süresince asgari destek fiyatlarının üzerinde olduğunu ve bu nedenle de destek mekanizmasının bu dönemde kullanılmadığını göstermektedir. Bununla birlikte, üretim masraflarının asgari destek fiyatlarına göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle fiyatların düşmesi durumunda sigorta kapsamının işe yaramayacağını önermişlerdir. Shroff ve Kajale (2016), değişken maliyetleri, aile işgücünün ve yönetim girdisinin öngörülen maliyetlerini ve sahip olunan arazinin kira değerini içeren geniş bir maliyet kavramı kullanmışlardır (Ramaswami 2007).

3.8. İklim Riski Yönetim Stratejilerini Etkileyen Hanehalkı ve İşletme Özellikleri

Gelişmekte olan ülkelerde gıda güvenliğini araştırmak için küçük ölçekli işletmeler arasında tarımsal üretkenliğin artırılması gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek için, teknolojinin kullanılmasını sağlamak gerekmektedir (Holden vd. 2014).

Araştırmalar, Afrika tarımının iklim değişikliğinden olumsuz etkilenebileceğini göstermektedir (Pearce vd. 1996., McCarthy vd. 2001). Adaptasyon, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için politika seçeneklerinden biridir (Adger vd. 2003., Kurukulasuriya ve Mendelsohn 2008). İklim değişikliğine adaptasyon, gerçek ya da beklenen iklimsel uyarıları ya da zararlı etkilerini hafifleten ya da faydalı imkânlardan yararlanan etkilerine yanıt olarak doğal ya da beşeri sistemlerde düzeltme anlamına gelmektedir (IPC 2001). Tarımda genel adaptasyon yöntemleri, kuru koşullara daha iyi uyum sağlayan yeni çeşit ve hayvan türlerinin seçimi, sulama, ürün çeşitlendirme, üretim sistemlerinde hem bitkisel hem hayvansal üretime yer verme vb.dir (Bradshaw vd. 2004., Kurukulasuriya ve Mendelsohn 2008., Nhemachena ve Hasan 2007).

Muhongayire (2012), çalışmasında küçük ölçekli çiftçilerin resmi krediye erişimini etkileyen faktörleri ekonomik olarak değerlendirmiştir. Bu çalışmada Ruanda'daki Rwamagana ilçesinde, resmi ve gayri resmi kredi kullanımı arasındaki ilişkiyi kurmaya ve küçük ölçekli çiftçilerin ekonomik durumunu etkileyen faktörleri belirlemeye çalışmıştır.

Hanehalkının sosyo ekonomik özellikleri ve kurumsal faktörleri (arazi, tarımsal yayım hizmeti, cinsiyet vb.) kredi kullanımını olumsuz yönde etkilemiştir. Eğitim, tarımsal yayım hizmeti, resmi olmayan kredi kullanımında %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bununla birlikte, arazi büyüklüğü gibi diğer değişkenler, kredi kullanan ve kullanmayanlar için anlamlı bulunmamıştır. Lojistik modelden elde edilen sonuçlara göre, resmi olmayan krediye katılanların %29,2 oranında resmi krediye katılma ihtimalini artırdığını tespit edilmiştir. Resmi olmayan kredi kullanımına katılımda işletme dışı gelir, tarımsal yayım hizmeti, işletmecinin yaşı değişkenleri %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Gelir düzeyi yüksek, eğitim seviyesi yüksek ve tarımsal yayım hizmetlerinden yararlanan üreticilerin resmi kredi kaynaklarını kullanma oranının arttığı belirlenmiştir.

3.9. Bazı Analitik Olaylar

Tarım ve iklim arasındaki karşılıklı etkileşim yeni bir olgu değildir. Aslında, dünyanın dört bir yanındaki çiftçiler yüzyıllar boyunca iklim ve hava değişkenliğine tepki göstermektedir. Politika yapıcılar ve tarımla uğraşanlar iklim değişikliğine karşılık tarımsal adaptasyon konusu üzerine yoğunlaşmışlardır (Belliveau vd. 2006).

İklim değişikliğine adaptasyon konusunda çalışmalar oldukça hızla artmaktadır. Adaptasyon terimi çok geniş anlamda kullanılmaktadır. Genel olarak, iklim değişikliğine adaptasyon, (a) duyarlı (kendi kendine hareket eden) adaptasyon ve (b) ihtiyatlı (veya planlı) adaptasyon olmak üzere iki şekilde sınıflandırılabilir (Dinar vd. 2008). Duyarlı adaptasyon, hava koşullarından kaynaklanan olumsuzluklara karşı hanehalkı ve toplum düzeyinde alınan eski-geçici başa çıkma stratejilerini ifade eder. İhtiyaç uyarısı, uzun vadeli ön müdahale stratejilerini içerir. Örneğin yağış öngörme sistemlerinin geliştirilmesi veya kuraklığa dayanıklı bir tohum çeşidinin kullanılması, genelde hükümetin sorumluluğundadır ve bu kaynakların halka açık olma özelliği faaliyetleri vardır. Ampirik literatür aynı zamanda iklimle ilişkili uyaranlar, uyarlamalı kapasite (adapte olan sistemin) ve adaptasyonun süreci ve sonucu da dahil olmak üzere adaptasyonun farklı unsurları arasında ayırım yapmaktadır (Smit vd. 1996; Wheaton ve Maciver 1999; Smit vd. 2000). Burada, esas olarak işletme düzeyinde uyum kararlarına ve hanehalkı çıktıları üzerindeki etkisine (gelir veya tüketim yoluyla ölçülür) odaklanılmaktadır.

İklim değişkenliği de dahil olmak üzere, riske tepki olarak hane halkı tarafından uygulanan adaptasyon stratejilerinin türleri, yerel iklim koşullarına, doğal kaynaklara ve tarımsal faaliyet modellerine bağlı olarak ülkelere veya bölgelere göre değişebilir. Genel olarak, hanehalkı düzeyinde adaptasyon uygulamaları dört kategoriye ayrılabilir: (a) tarım dışı gelir ve karışık bitkisel hayvancılık tarım sistemleri de dahil olmak üzere gelir çeşitlendirmesi; (b) ürün çeşitlendirmesi; (c) toprak ve su tasarrufu ve yönetimine yatırım; ve (d) sulamanın kullanılması (Bradshaw vd. 2004., Dinar vd. 2008; Kurukulasuriya ve Rosenthal 2003). Çizelge 3.6'da tarımsal işletme ve toplum düzeyinde genel adaptasyon seçeneklerinin bir özeti verilmiştir.

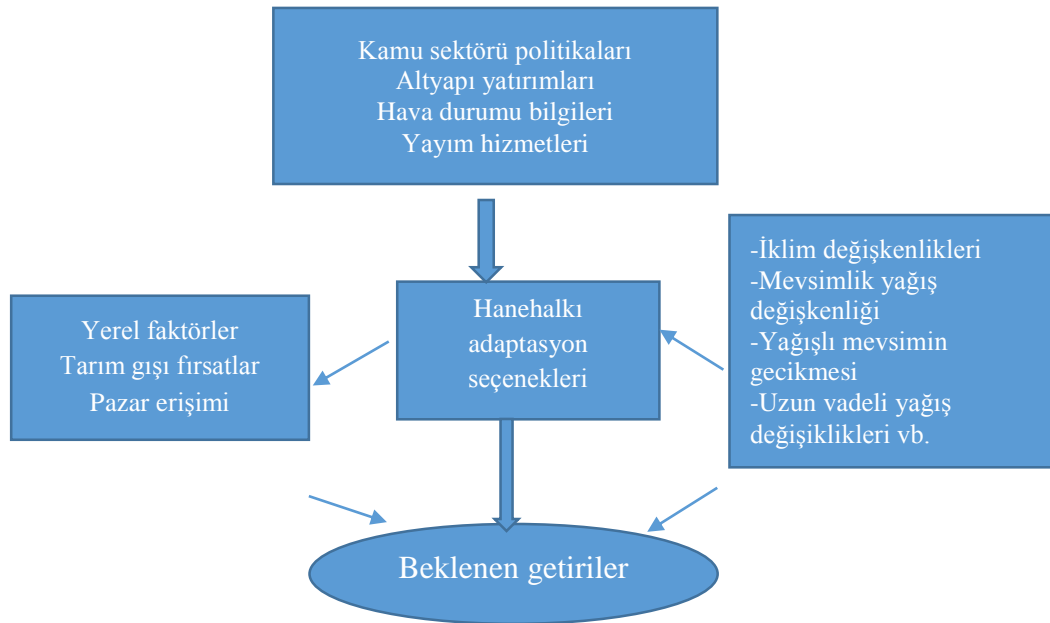
Çizelge 3.6. Tarım işletmesi ve toplum düzeyinde uygulanan adaptasyon seçenekleri

A. Tarım işletmesi ve toplum düzeyinde uygulanan adaptasyon seçenekleri		
<i>Üretim uygulaması</i>	<i>Arazi kullanım uygulamaları</i>	<i>Su kullanımı uygulamaları</i>
- Hayvansal üretimde çeşitlendirme - Ürün çeşitlendirmesi - Ekim tarihlerinin değiştirilmesi - Yemlik ekim ve yemlik bankalar - Tarım dışı gelir kaynaklarına çeşitlendirmek - Su stresiyle ilişkili göç - Mevsimsel göç kalıplarını değiştirme	- Farklı yetiştirme veya otlatma alanlarına geçme - Alternatif nadas ve toprak işleme uygulamalarını kullanmak - Toprak koruma yatırımları	- Yüzey ve yeraltı sulama arasındaki değişimi - Su tasarrufu ve yağmur suyu toplama yatırımları - Mevsimsel su kullanımı kalıplarını değiştirme
B. Toplum düzeyinde adaptasyon seçenekleri		
- Sulama, su ve toprak koruma alanlarında yatırım - Özdenetim ve koruma önlemleri - Toplu eylem grupları - Yerel hava durumu bilgi sistemi		

Kaynak: Kurukulasuriya ve Rosenthal 2003.

Hava koşullarının değişkenliğine nasıl uyum sağlanacağı konusundaki hanehalkı kararları, toplum düzeyinde faktörlerin yanı sıra hanehalkı özelliklerinin de etkisindedir. Bunlar arasında hanehalkı sosyoekonomik koşulları, sermaye varlığı, bilgiye erişim (hava durumu, yeni tohum çeşitliliği), kredi ve sigorta piyasalarına erişim, yerel kaynak varlıkları ve karar verdikleri genel ekonomik ortam bulunmaktadır. Örneğin, yeni teknolojilerin benimsenmesinin hızı, işletme büyüklüğü, hanehalkı üyelerinin eğitim düzeyi, piyasalara erişim, yayım hizmetlerine erişim, kredi kullanılabilirliği ve su kullanımı gibi unsurlar tarafından belirlenmektedir (Maddison 2007). Ayrıca, yakın zamanda yapılan çalışmalar adaptasyon stratejileri üzerinde sosyal sermayenin önemini vurgulamıştır (Isham 2002).

Buna ek olarak, devlet destekli adaptasyon politikaları işletme düzeyinde adaptasyon kararlarını da etkilemektedir. Bu kamu politikalarının hanehalkının adaptasyon davranışı üzerindeki etkisi, kamu programlarının yerel düzeyde nasıl uygulandığına bağlıdır. Örneğin, tarımsal yayım hizmetleri, hava tahmin bilgisinin yayılması, girdi sübvansiyonları (örneğin gübre ve tohum) ve coğrafi olarak hedeflenen sosyal güvenlik ağları gibi topluluk programları nasıldır? Birçok çalışmada, risk yönetimi ve tehlike değerlendirme (Heltberg vd. 2009) çerçevesinde hava koşulları değişkenliğine, özellikle yağış değişkenliğine karşı hanehalkı düzeyinde adaptasyon konusunu incelenmiştir. Şekil 3.6 farklı seviyelerdeki bu faktörlerin birbirleriyle etkileşimde bulunduğu kanalları ve bunların hanehalkı adaptasyon kararlarını ve refah sonuçlarını etkilediği yolları göstermektedir.



Şekil 3.6. Bir analitik çerçeve

Kaynak: Heltberg vd. 2009

4. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, çalışmanın temel özellikleri, veri toplama ve veri analizinin uygulanan teknikleriyle ilgili yöntemleri ve araştırma kapsamı sunulmaktadır.

4.1. Çalışma Alanı

Bu çalışma, Kuzeyde Nyanza bölgesi, Doğu ve Güney'de Gisagara, Güney Batı'da Nyaruguru ve Kuzey Batı'da Nyamagabe ile sınırlanan Huye Bölgesi'nde yürütülmüştür. Batıdan doğuya doğru uzanan tepelikler, batı ve kuzeybatıya doğru sarp kayalıklara dönüşür.

Araştırma, Ruanda'nın güneyinde, Huye Bölgesi'ndeki Maraba'da gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.1). Araştırmanın yapıldığı bu bölgelerde (Maraba ve Kigoma) 500001- 849267 arasında kahve ağacı bulunmakta olup, Arabica kahve yetiştirmek için uygun koşullara sahiptir. Ayrıca çalışma alanında 9 adet kahve yıkama istasyonu bulunmaktadır. Ruanda'da Abahuzamugambi (MARABA) ve Koperatif y'Abahinzi ba Kawa ba Karaba (KOAKAKA) olarak bilinen en iyi iki kahve kooperatifi bulunmaktadır (Dusenge 2009). Ayrıca, bu bölge, Ruanda Tarım İşletmesi (RAB), eski Ruanda Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ISAR) ve Ruanda Ulusal Üniversitesi (NUR) olmak üzere çeşitli alanlarda araştırma yapan kuruluşlara da ev sahipliği yapmaktadır.

Bununla birlikte alan seçiminde iklim koşullarındaki değişkenlikte dikkate alınmıştır. İklim koşullarındaki değişikliklerin sebeplerini ve etkilerini gösterdiği için fiziksel çevre, topografya ve toprağın özellikleri de önemli olarak değerlendirilmiştir. Daha da önemlisi, bu bölgede üreticilerini ihracat ürünlerine katılma kabiliyetindeki farklılık, tarımsal-ekolojik koşullara bağlıdır. Çalışma alanının fiziksel özellikleri açısından bakılırsa yükseklik 1400-2100 m, yağış miktarı 1000-2000 mm, sıcaklık aralıkları ortalama 17-22°C ve toprak tipi humifer olarak belirtilebilir.

Ruanda topoğrafyası, yüksek jeomorfolojik ve iklimsel değişkenlik gibi, seçilen bölgenin özellikleri Ruanda'daki küçük ölçekli ihracata yönelik ürün sistemlerine iklim değişkenliğinin etkisini değerlendirmek için idealdir.

Ayrıca, araştırma bölgesi yıl boyunca 20°C civarında değişen ortalama sıcaklık ile alt ekvatorial ılıman iklim ile karakterizedir. Araştırma alanında uzun yağışlı dönem (şubat ortası ve Mayıs ortası), uzun kurak dönem (Haziran ortası ve Eylül ayı ortası), kısa yağışlı dönem (Eylül ortası ve aralık ayı) ve kısa kurak sezon (Ocak-orta Şubat) olmak üzere dört iklimsel durum görülür. Yağışlı mevsim, yılda yaklaşık 1400 mm şiddetli yağış ile karakterizedir. Toprakları, doğal olarak verimli ancak erozyondan dolayı verimsizliğe yatkın olan kaolisol türüdür (MINALOC 2012., MINIRENA 2016).

4.2. Maraba Kahve Kooperatifi (Abahuzamugambi ba Kawa)

Yerel dilde (Kinyarwanda), Abahuzamugambi ba kawa “beraber kahve içerisinde çalışırız” anlamına gelir. 1994 soykırımı sonrasında Ruanda'da kahve yıkama istasyonu kuran ilk kooperatiftir. O zamandan beri kahve sektöründe umut ve ilerlemenin bir simgesi haline gelmiştir. Kooperatif ortakları, bir hektarlık arazinin dörtte birinden daha azına sahip olan küçük ölçekli üreticilerdir. Bu işletmelerde ortalama 250-300 kahve ağacı bulunmaktadır. Bunun yanında kasava, fasulye ve İrlanda patatesi gibi ürünleri üretirler. Küçük işletmelerde üretilen kahve Abahuzamugambi ba kawa Maraba'ya satıldığında ihracatı karşılayacak miktarda ürün kooperatifte toplanmış olmaktadır. Abahuzamugambi ba kawa Maraba gibi Ruanda'daki yıkama istasyonları ve kooperatiflerin yayılmasından önce, Ruanda'daki küçük çiftçilerin yarı işlenmiş kahve kirazları bir aracıya satılmaktaydı. Bu pazar tek bir ihracatçı tarafından yönetiliyordu. Bu sistem 1990'larda azalan dünya fiyatlarıyla birlikte çiftçilere ciddi sıkıntılar getirdi ve bazıları tamamen kahve üretimini terk etti.

Daha doğuda kahve üretimi yetersiz yağışlardan (yani <1400 mm, tercih edilen yağış aralığı 1400 ila 2000 mm arasında) olumsuz etkilenmekte olup verim ve kalite daha düşük seviyede gerçekleşmektedir. Abahuzamugambi Ba Kawa Kooperatifi Huye dağı kahveleri (Sovu ve Kabuye kahveleri), yılda en az 1460 mm yağış aldıkları için üretim ve kalite daha iyi düzeydedir. Yüksek verim ve kalitesi nedeniyle, 2007'deki Golden Cup ve 2008'de Cup of Excellence® (CoE)'da başarısını ispatlamıştır.

Huye dağında üretilen kahve, 15°C ve 25°C sıcaklık tolerans aralıklarına sahiptir. Bu bölgede ortalama sıcaklık 16°C civarında olup, Maraba'nın doğusunda ise sıcaklık 22°C'ye kadar çıkmaktadır. Bununla birlikte, sıcaklığın üretim üzerindeki etkisi, yağıştaki değişimlerin etkisinden daha az belirgindir.

4.3. Veri ve Örnekleme Teknikleri

4.3.1. İşletme hanehalkı verileri

Çalışmada yapılan örnekleme sonucunda anket uygulanacak üretici sayısı 104 olarak hesaplanmış olup, anketlerden kaynaklanabilecek sorunlar olabileceği düşünülerek 110 üretici ile görüşülmesi planlanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada yapılacak analizlerde birincil ve ikincil verilerden yararlanılmıştır. Çalışmanın birincil verilerini Ruanda'nın güneyinde, Huye ilçesinde yer alan kahve üreticilerine uygulanan anketlerden elde edilen veriler oluşturmuştur. Bu bölgede bulunan kahve üretiminde en önemli iki kooperatife ortak olan kahve üreticileri çalışmanın ana kitlesini oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan ikincil veriler, ilgili kurum ve kuruluşlardan alınan istatistikî veriler, makale, tez, araştırma raporu vb. yayınlardan oluşmuştur.

Araştırmada, Ruanda'nın özellikle Huye ilçesindeki küçük ölçekli kahve üreticileri hedeflenmiştir. İstenilen örnekleme büyüklüğünü seçmek için farklı örnekleme prosedürleri kullanılmıştır. Çalışmada, toplam 110 kahve üretici olmak üzere, 60 kooperatif ortağı olan ve 50 kooperatif ortağı olmayan üretici yer almıştır (Çizelge 4.1). Çalışmada kooperatif ortaklarının listesi yerel liderlerden ve ortak olmayanların listesi ise ilçedeki ziraatçilerden elde edilmiştir. Bununla birlikte, örneklem büyüklüğünü belirlemek için Basit tesadüfî örnekleme yapılmış ve ortalamanın esas alındığı formül kullanılmıştır (Yamane, 2001).

$$n_1 = \frac{N (ZS)^2}{N d^2 + (ZS)^2}$$

Formülde;

n: Örnek büyüklüğü

N: Populasyon büyüklüğü

Z: Seçilen güven derecesine bağlı olarak bulunan z değeri

S: Standart sapma

Z: Seçilen güven derecesine bağlı olarak bulunan z değeri

d: Kabul edilen sapma miktarı (duyarlılık)

Burada,

N=3480

%95 güven derecesiyle $\alpha=1-0,95=0,05$, $Z(\alpha/2=0,025)=1,96$

Ortalamadan %5 sapma ile $d= Ort*0,05 = 0,16*0,05$

$d=0,024$ ha

$n=104$ bulunmuştur.

Çizelge 4.1. MARABA'da örneklem büyüklüğünün dağılımı

	Kooperatif ortağı olan toplam üretici sayısı	Kooperatif ortağı olmayan toplam üretici sayısı	Toplam üretici sayısı
Toplam kahve üreticisi (N)	1898	1582	3480
%	54,54	45,46	100
Anket uygulanan kahve üreticisi (n)	60	50	110

Kaynak: Anonim, 2016

4.3.2. İklim verileri

Bu çalışmada kullanılan ikincil veriler, Ruanda Meteoroloji İstasyonun'dan (RMS) elde edilmiştir. İklim verileri 1999-2015 döneminde sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), yağış (mm), rüzgar (m/sn) ve nem (%) verilerini içermektedir. Çalışma, Ruanda'da yalnızca Güney bölgesini ele almış ve ülkenin neredeyse her bölgesi iklim değişikliği konusunda özel bir yere sahip olduğundan, Ruanda genelinin iklim verileri dikkate alınmamıştır. Ayrıca, işletmelerde birden çok riske karşılık alınan adaptasyon stratejilerinin türleri, yerel iklim koşullarına, doğal kaynak varlığına ve hanehalkının ekonomik durumuna, tarımsal üretim faaliyetine bağlı olarak bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir.

Çalışmada daha önce yapılmış olan benzer çalışmalara dayanarak yağış ve sıcaklık değişkenliklerinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri dikkate alınmıştır. Benzer çalışmalar Subsaharian Africa'da Sarker vd. (2012), Fezzi vd. (2014) ve Kabubo-Mariara ve Karanja (2007) tarafından yapılmıştır. Geçmişteki iklim şoklarının, bugün ve gelecekte tarımsal verimliliği etkileyebileceğini varsayarak, uzun vadeli iklim değişkenleri (17 yıl için hareketli ortalama) yapılan analizde kullanılmıştır. Kahve verimi ile ilgili veriler, Ruanda Ulusal İstatistik Enstitüsü (NISR) ve Ruanda Ulusal İhracat Kurulu (NAEB) 'ndan elde edilmiştir. Çalışma alanında, ortalama yıllık yağış miktarı 1000-2000mm ve sıcaklık $17-22^{\circ}\text{C}$ 'dir. Araştırma bölgesinde toprak yapısı humuslu olup, toprak erozyonu yaşanmaktadır. Bölgede en iyi kahveyi üreten iki adet kahve kooperatifi bulunmaktadır. Ruanda'nın güneyinde yer alan MARABA bölgesinde yetiştirilen ve adını buradan alan (Café de MARABA) kahvesi bulunmaktadır.

Kahve üretiminde fenolojik dönemler önceki çalışmalardan elde edilen verilerden belirlenmiştir (çiçeklenme, meyve oluşumu vb.). Fenolojik dönemler üzerindeki etkili iklim verileri (1999-2015 dönemi), Meteoroloji İstasyonundan (Rwanda Meteorological Station) elde edilmiştir. Kahve verimi ile ilgili veriler (1999-2015), kooperatiflerden ve Tarım Bakanlığından sağlanmıştır. Tanımlayıcı istatistikler, ekonometrik analizler ve çok değişkenli analiz (faktör analizi) için STATA ve SPSS paket programları kullanılmıştır.

4.4. Model Özellikleri

Her üreticinin her türlü duruma tepki verme veya karar verme konusunda kendine özgü bir yolu vardır. Dahası, üreticinin hava değişkenliğine ve buna bağlı olarak refah sonuçlarına cevaben uyum kararları birlikte belirlenir. İşletmelerin, hava şoklarına ve uzun vadeli iklim eğilimlerine tepki olarak ne tür adaptasyon uygulamalarını benimsemeye karar vereceği gelire bağlı olarak farklılık gösterir (Bandyopadhyay vd. 2011). Hem adaptasyon seçeneklerini hem de bunların hanehalkı refahı üzerindeki etkisini aynı anda modelleyen model yaklaşımı, işletme düzeyinde adaptasyon davranışını analiz etmede yardımcı olur.

Kahve verimliliği ve iklim değişkenleri arasındaki doğrusal olmayan ilişki nedeniyle, bu çalışmada, çalışma alanında kahve ile iklim değişikliği arasındaki ilişkiyi tahmin etmek ve tahminleri daha iyi yorumlayabilmek için logaritmik fonksiyon (Ln) tercih edilmiştir. Bu nedenle model, logaritmik formda tasarlanmıştır (denklem 4.1). Hava koşullarına ve iklime verimin tepkisinin doğrusal olmadığını ve sıcaklık ile yağış arasında belirgin etkileri olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır (Welch vd. 2010). Bu nedenle, iklim kahve ilişkisi modelinde sıcaklık ve yağış bağımlı değişkeni etkileyen değişkenler olarak alınmıştır.

4.4.1. Verim-iklim ilişkisi modeli

$$\ln CYield = \alpha_0 + \alpha_1 \ln AvMaxT(H, R) + \alpha_2 \ln AvMinT(H, R) + \alpha_3 \ln AVRain(F, B) + \alpha_4 \ln TotRain(F, B) + \alpha_5 \ln TotAnRain + \varepsilon \quad (4.1)$$

Bu eşitlikte;

$CYield$: Kahve verimi (kg/ha),

$AvMaxT(H, R)$: Olgunlaşma ve hasat sırasında ortalama maksimum sıcaklık (°C).

$AvMinT(H, R)$: Olgunlaşma ve hasat sırasında ortalama minimum sıcaklık (°C).

$AVRain(F, B)$: Çiçeklenme sırasındaki ortalama yağış miktarı (mm).

$TotRain(F, B)$: Çiçeklenme sırasındaki toplam yağış miktarı (mm).

$TotAnRain$: Toplam yıllık yağış miktarı (mm).

Bu denklem sabit etkiler tahmincisi kullanılarak tahmin edilmiştir. α_1 ve α_5 , tahmin edilecek eğim katsayıları ve hata terimleri ε ise α_0 , Y kesme noktasıdır. Bu modelde, eğim katsayısı, regresör değerinde belirli bir mutlak değişim için Y'deki yüzde değişimi ölçer (Gujarati, 2007).

4.4.2. Risk adaptasyon modeli (Kooperatife ortak olma durumuna göre)

Üreticiler, yönetim kararlarıyla dış değişkenlere tepki verirler. Dolayısıyla yönetimin ürün verimliliği üzerindeki etkisi, girdi kullanımının ve tarımsal uygulamaların birleşik etkisinin sonucudur. İşletme düzeyinde performansın, aynı iklim koşulları altında bile olsa, boyut, şekil, mali veya teknolojik kapasite gibi belirli işletme özelliklerinden dolayı farklı olabileceği konusunda giderek artan çalışmalar vardır. Dolayısıyla, işletme özellikleri işletme düzeyinde uyarlanabilir kapasiteyi etkiler (Reidisma vd. 2007).

İkili model (Probit Modeli) kahve üreticilerinin iklim riskinin üstesinden gelme stratejilerini ve işletme üretim teknolojilerini benimsemeye yönelik teşviklerini etkileyen özelliklerini analiz etmek için kullanılmıştır (denklem 4.2). Çalışmada kahve üretiminde uygulanan tarım sigortası, girdi kullanımı ve kooperatif ortaklığı gibi risk adaptasyon stratejilerini araştırmak ve analiz etmek amaçlanmıştır. Fakat, kahve üretiminde sigorta politikasının Ruanda'nın kahve sektöründe uygulanmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca tüm kahve üreticilerinin, devlet desteği nedeniyle kahve üretiminde kimyasal gübre uyguladığı belirlenmiştir. Bu nedenle bağımlı değişken ve iklim riski uyarlama stratejisi olarak kooperatif ortaklığı analizde yer almıştır.

Bu analizde, bağımlı değişken kooperatif ortaklığı olup, iki değerlidir ve yalnızca 0 ya da 1 değerini alır. Çalışmada bağımlı değişken kooperatife ortak olma veya olmama durumudur. Analizde kullanılan bağımsız değişkenler üreticinin toplam geliri, eğitim düzeyi, aile genişliği ve çiftçinin yaşı, yayım hizmeti, resmi kredi kullanımı, tarım dışı iş, kahve üretiminde deneyim ve kahve ağaçlarının sayısıdır. Çiftçilerin, riskten kaçınma özellikleri, beklenen getirileri ve mali kapasiteleri benimseme kararı üzerinde önemlidir. Bir çiftçinin iklim değişikliklerine uyum kararında, kaynaklar, pazar ve teknoloji önemli faktörlerdir (Zuluaga vd. 2015). Çizelge 4.2 probit modelinde yer alan değişkenleri göstermektedir.

Çizelge 4.2. Probit modelinde yer alan değişkenleri

Bağımsız değişkenler	Birim	Beklenen işareti
Üreticinin cinsiyeti (Gender)	Erkek=0, Kadın=1	+/-
Üreticinin yaşı (AgeHHead)	Yıl	+/-
Üreticinin eğitim düzeyi (Edu)	Yıl	+
Aile genişliği (HHsize)	Kişi	+
Kahve dikili arazi genişliği (Cfarmsize)	Ha	+
Kahve ağacı sayısı (NCTrees)	Adet	+
Toplam arazi genişliği (Tlansize)	Ha	+/-
Üreticinin deneyimi (EXP)	Yıl	+
Tarım dışı iş (Off-Work)	Kukla değişken Evet=1 Hayır = 0	+
Tarımsal yayım hizmeti (Extension)	Kukla değişken Evet=1 Hayır = 0	+
Resmi kaynaklardan kredi kullanımı (FCredit)	Kukla değişken Evet=1 Hayır = 0	+/-
Aile gelir düzeyi (HHIncome)	RWF para miktarı	+/-
Bağımlı değişkenler		
Kooperatif ortaklığı	Kukla değişken Evet=1 Hayır = 0	

Kooperatif ortaklığı modeli aşağıda verilmiştir:

$$y_i = \begin{cases} 0 & \text{if } y_i^* \leq 0 \\ 1 & \text{if } y_i^* > 0 \end{cases}$$

$$\text{Probit}(Y) = X\beta + \varepsilon$$

$$P(\text{Evet}(1)/\text{Hayır}(0)) = \beta_0 + \beta_1 (\text{Gender}) + \beta_2 (\text{AgeHHHead}) + \beta_3 (\text{Edu}) + \beta_4 (\text{HHsize}) + \beta_5 (\text{CFarmsize}) + \beta_6 (\text{NCTrees}) + \beta_7 (\text{Tlandsizesize}) + \beta_8 (\text{EXP}) + \beta_9 (\text{Off-work}) + \beta_{10} (\text{Extension}) + \beta_{11} (\text{FCredit}) + \beta_{12} (\text{HHIncome}) + \mu_i \quad (4.2)$$

P (Evet/Hayır): Bir çiftçinin belirtilen stratejiyi benimseme ihtimalidir.

Modelin katsayıları ($\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$) olasılık açısından yorumlanacak ve maksimum olabilirlik de analiz edilecektir. Çiftçinin kararlarını etkileyen sosyo ekonomik faktörler ve işletme özellikleri maksimum olabilirlik tahmin verdiğinden probit modeli seçilmiştir.

4.4.3. Faktör analizi

İncelenen işletmelerde üreticilerin risk kaynakları ve risk yönetimi stratejilerinin belirlenmesinde faktör analizi kullanılmıştır. Araştırmada, HUYE ilinde bulunan MARABA ilçesinde kahve yetiştiriciliği yapan işletmelerde riske neden olan faktörler ile bu faktörlere karşı üreticiler tarafından uygulanan risk yönetimi stratejileri önlemlerin belirlenmeye çalışılmıştır. Bu analizler için tutum ölçeği yöntemlerinden dereceli ölçekler grubunda yer alan Likert Ölçeği kullanılmıştır (Likert 1967). Likert ölçeği, derecelenmeler toplamını esas alır. Ölçekte, derece belirten seçeneklere verilen puanlarla hesaplamalar yapılır. Bu ölçekte temel yaklaşım, muhatap olunan kişilere, bir konuya ilişkin bazı yargılar sunulması ve kişilerin bu yargılar etrafındaki dağılımının belirlenmesidir. Yargılar 2'li, 5'li, 7'li olabilir. Yargılara, kişilerin katılma dereceleri *çok önemli, önemli, kısmen önemli, biraz önemli, hiç önemli değil* şeklinde ölçek noktaları ile belirlenebilir (5'li likert ölçeği örneği).

Çalışmada, çokdeğişkenli analiz teknikleri arasında yer alan faktör analizi de kullanılmıştır. Faktör analizi gözlenen değişkenler arasındaki faktörleri bulmayı amaçlamaktadır. Eğer çok fazla değişken varsa, değişkenlerin sayısını azaltmak ve kolay yorumlayabilmek için bu analiz uygulanmaktadır. Faktör analizi birbirleriyle ilişkili çok sayıda değişkeni az sayıda anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getiren ve yaygın olarak kullanılan çok değişkenli istatistik tekniklerinden biridir (Kalaycı, 2005; Kleinbaum vd. 1998).

Faktör analizi üç aşamada özetlenebilir;

1. Bütün değişkenler için bir korelasyon matrisi oluşturulur.
2. Faktörler, değişkenlerin korelasyon katsayılarına dayanan korelasyon matrisinden çıkarılır.
3. Faktörler, faktörlerin bazısı ve değişkenler arasındaki ilişkiyi maksimum yapmak için rotasyona tabi tutulur.

Model (Özdamar 2010)

$$\begin{aligned} X_1-M_1 &= L_{11}F_1 + L_{12}F_2 + \dots + L_{1k}F_k + \varepsilon_1 \\ X_2-M_2 &= L_{21}F_1 + L_{22}F_2 + \dots + L_{2k}F_k + \varepsilon_2 \\ X_P-M_P &= L_{P1}F_1 + L_{P2}F_2 + \dots + L_{Pk}F_k + \varepsilon_P \end{aligned}$$

L_{ij} =Faktörlerin katsayısı (faktör yükü); i:değişken; j:faktör yükü (ağırlığı) belirtir.

Analizde türetilen yeni değişkenlere “*Faktör*” adı verilir. Analiz; gözlenen ve aralarında korelasyon bulunan (X) veri matrisindeki (P) değişkenden gözlenmeyen fakat değişkenlerin bir araya gelmesi ile ortaya çıkan, sınıflamayı yansıtan rastgele faktörleri ortaya çıkarmayı amaçlar. Faktör analizi sosyal bilimler, psikoloji, sosyoloji, eğitim bilimler, tıp gibi alanlarda çoğunlukla tutum ve davranış ölçümlerinde kullanılır. Bu çalışmada faktör analizi, tarımsal üretimde risk kaynakları ve risk yönetimi stratejisi olarak ifade edilen değişkenlerin sayısını azaltmak ve daha kolay anlaşılır duruma getirmek için kullanılmıştır.

Faktör analizinde açıklayıcı değişkenlerin analiz için ne derece uygun olduğu Kaiser-Meyer-Oklin (KMO) testi ile ölçülmektedir. KMO örnekleme yeterli ölçütü gözlenen korelasyon katsayılarının büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayısının büyüklüğünü karşılaştırmada kullanılan bir indekstir. KMO değeri azaldıkça faktör analizi tekniğinin uygulanabilirliğinin de azaldığı ifade edilmektedir. Buna göre KMO değerinin 0,90’larda olması çok mükemmel 0,80’lerde iyi, 0,70’lerde orta 0,60’larda düşük, 0,50’lerde kötü ve 0,50’nin altında ise kabul edilemez olarak değerlendirilmektedir (Hair vd. 1992). Faktör sayısına karar verilirken dikkate alınan başlıca ölçütler ise öz değer (Eigenvalue) ve varyans kriterleridir. Genellikle uygulamada öz değer 1’in üzerinde olan faktörler seçilmektedir.

Araştırmada yapısal modeli tahmin etmek için gereken bilgiler şunları içermelidir: (a) çiftçilerin kısa ve uzun vadeli hava değişkenliğine ilişkin algıları; (b) işletme düzeyinde adaptasyon seçenekleri hakkında ayrıntılı bilgi; ve (c) işletme düzeyinde iklim ve su kaynakları bilgisi. Yağmurla beslenen tarımda hem yağışlı mevsimin başlangıcı hem de yağış mevsimindeki yağış dağılımı, ürün verimleri için kritik önem taşır. Araştırmalar, mevsim içi kuraklıkların, kuru topraklarda düşük birikimli yıllık yağış oranına kıyasla daha fazla ürün hasarına neden olabileceğini göstermektedir (Rockstrom ve de Rouw 1997). Bu nedenle, çalışmada, iklim değişikliğinin çalışma alanında çok güvenilir bir etki yaratması için tüm işletme seviyesi iklim adaptasyon soruları hesaba katılmıştır. Bununla birlikte, ayrıntılı bir zamansal ve uzaysal hava durumu veri toplama işlemini gerçekleştirilmemiştir (Bandyopadhyay vd. 2011).

İşletme düzeyinde yapılan çalışmaların bazılarında rüzgar ve nem ile ilgili verilerin eksikliğinden dolayı yapılan analizlerde bu veriler yer almamıştır. Thomas vd. (2007), Molua (2002), Dercon ve Krishnan (2000) az sayıda köy üzerinde yoğunlaşmış olmalarına rağmen, yerel yağış verilerini kullanan diğer çalışmalarla elde ettikleri sonuçlar benzerlik göstermiştir. Çalışmalarda adaptasyon seçimleri üzerinde gelirin etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, özellikle çalışma alanındaki iklim değişikliğine tepki olarak işletme düzeyinde adaptasyon davranışını anlamada iklimle ilişkili risklere odaklanılmıştır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın hem tanımlayıcı hem de ekonometrik analiz sonuçları bu bölümde sunulmuştur. Birinci bölümde Huye Bölgesi'ndeki (Maraba bölgesi) kahve üreticilerinin sosyo ekonomik özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Frekans, yüzde, ortalama, tanımlayıcı istatistiklerden elde edilen sonuçlar Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2'de verilmiştir. İkinci bölümde, iklim değişikliği ve kahve gelişimi arasındaki ilişkinin ekonometrik analizi yapılmıştır. Bu bölümde, risk adaptasyon teknolojisinin benimsenmesini etkileyen faktörleri ele alan probit modelde yer almıştır. Son bölümde ise, risk kaynakları ve risk yönetimi stratejileri incelemiş, faktör analizi sonuçları değerlendirilmiştir.

5.1. İncelenen İşletmelerde Sosyo Ekonomik Özellikler ve Kahve Pazarlaması

5.1.1. Sosyo ekonomik özellikler

Araştırmanın bu bölümünde incelenen işletmelerde cinsiyet, yaş, eğitim, aile genişliği gibi sosyo ekonomik özelliklere yer verilmiştir. Çizelge 5.1'de kahve üreticilerinin %81'inin erkek, %19'unun kadın olduğu görülmektedir. Son yıllarda kahve üretimine verilen önem nedeniyle Ruanda'da kahve üretiminde erkek üretici oranı daha yüksektir. Bunun nedeni kahve üretiminin yoğun bir bakım gerektirmesi ve işin oldukça güç olmasıdır. Araştırmada yer alan kahve üreticilerinin %61'i ilköğretim mezun olup %39'u resmi eğitim almamış ve okuma yazma bilmemektedir.

Kooperatife ortak olan üreticilerin %91,7'si erkek ve %8,3 kadındır. Kooperatife ortağı olan üreticilerin eğitim düzeyi incelendiğinde %56,7'sinin ilköğretim mezun olduğu görülmektedir. Kooperatife ortak olmayan üreticilerin ise %68'i erkektir. Kooperatife ortak olmayan üreticilerinin büyük bölümünün de (%60) ilköğretim mezun olduğu belirlenmiştir. Kahve üreticiliğinin daha verimli bir sektör olabilmesi için yeterli bilgi ve beceri gerekmektedir (Çizelge 5.1). Bu nedenle, kahve üreticisinin eğitim seviyesini yükseltmek için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Çizelge 5.1. İncelenen işletmelerde işletmecinin cinsiyeti ve eğitim düzeyi

		Kooperatife ortak olan		Kooperatife ortak olmayan		Toplam	
		Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%
Cinsiyet	Erkek	55	91,7	34	68	89	80,9
	Kadın	5	8,3	16	32	21	19,1
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Eğitim düzeyi	Okuma yazması yok	20	33,3	23	46	43	39,1
	İlkokul	34	56,7	26	52	60	54,5
	Ortaokul ve lise	5	8,3	1	2	6	5,5
	Üniversite	1	1,7	0	0	1	0,9
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>

İşletmecinin yaşı: İncelenen işletmelerde üreticilerin ortalama yaşı 53 olup yaşlıların kahve üretiminde ağırlıkta olduğu görülmektedir. Ruanda'da genç nüfus 15-35 yaş olarak tanımlanmaktadır (GoR 2008). Araştırmada elde edilen sonuçlara göre genç nüfus kahve üretimiyle uğraşmamaktadır. Daha önce yapılan araştırma sonuçlarına göre, kahve, Almanya sömürgecileri tarafından Ruanda'ya girili geleneksel bir ürün olarak kabul edilmiş ve o zamandan beri, büyük işletmelerde yetiştirilmiştir. Bu büyük işletmeler miras vb.nedenlerle bugün oldukça küçülmüştür. Tarımın gençlere neden cazip gelmediği üzerine çeşitli nedenler öne çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi arazi yetersizliği olarak belirlenmiştir. Bu nedenle gençler kahve üretimi ile uğraşmak yerine hizmet ve ulaşım sektöründe çalışmayı tercih etmektedir.

Aile genişliği: Aile genişliği tarımda işgücü varlığı bakımından önemli bir göstergedir. Araştırma kapsamında yeralan işletmelerde ortalama aile genişliği 6,05 olarak bulunmuştur. Bu değer hükümetin aile planlaması kapsamında belirlediğinden oldukça yüksektir.

Kahve ağacı sayısı: Araştırmada işletme başına ortalama kahve ağacı sayısı 408 adettir. İncelenen işletmelerde toplam kahve ağaçlarının 362,76 adedi ürün veren, 19,81 adedi ürün vermeyen ve 26,09'u yeniden dikilen ağaçlar olup, ürün vermeyen ağaç sayısı üretimde düşüşün nedeni olarak gösterilmiştir (Çizelge 5.2).

İşletme genişliği: Araştırmada, Huye Bölgesinde kahve üretiminde arazinin çok küçük olduğu belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde ortalama kahve dikili alan 0,17 hektardır. İşletmelerin küçük ölçekli olması nedeniyle üretimde çeşitlendirmeye gidilmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır (Çizelge 5.2).

Verim: Çalışmada incelenen işletmelerde, kahve verimi ağaç başına ortalama 2,9 kg'dır. Etiyopya ve Brezilya'daki kahve üretiminden elde edilen verime göre, Ruanda'da bu değer oldukça düşüktür. Bu nedenle, üretim süreci boyunca uygun gübre ve kültürel uygulamaların kullanımı ile kahve verimini artırıcı önlemlerin alınması üretimin sürdürülebilirliği açısından önemlidir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. İncelenen işletmelerde sosyo ekonomik özellikler

Sosyo ekonomik özellikler	Kooperatife ortak olan	Kooperatife ortak olmayan	Genel
	Ortalama	Ortalama	Ortalama
İşletmecinin yaşı (yıl)	48,25	59,64	53,43
Eğitim düzeyi (yıl)	4,67	3,36	4,07
Aile genişliği (Kişi)	6,45	5,56	6,05
Parsel sayısı (adet)	1,07	1,00	1,04
Kahve dikili alanı (ha)	0,25	0,08	0,17
Kahve ağacı başına ortalama verim (kg/ağaç)	2,94	2,864	2,90
Toplam yıllık kahve verimi (kg/ha)	1501,80	477,17	942,91
Kahve üretiminden elde edilen yıllık gelir (RWF)	349084,00	112165,00	219855,45
Tarımsal üretimde deneyim süresi (yıl)	26,33	39,70	32,41
Kahve üretiminde deneyim süresi (yıl)	18,48	25,78	21,80
Ürün veren ağaçların sayısı (adet)	591,80	171,90	362,76
Ürün vermeyen kahve ağaçlarının sayısı (adet)	13,33	27,58	19,81
Kesme-yeniden dikilen sayısı (adet)	17,33	36,60	26,09
Kahve ağacı sayısı (adet)	655,98	202,57	408,66
Diğer bitkilerin toplam arazisi (ha)	0,12	0,11	0,18
Diğer ürünlerden elde edilen toplam gelir (RWF)	71818,00	48100,00	58880,91
İşletme geliri (RWF)	420902,00	160265,00	278736,36
Toplam gelirden kahvenin payı (%)	82,93	69,98	78,87

IRWF:220TL (2018)

5.1.2. Kahve üretiminde tarım teknolojisi

Gübre kullanımı: Son dönemde inelenen bölgede, kahve üretiminde kimyasal gübrelerin uygulanması, kahve kooperatiflerine ortak olan kahve üreticileri arasında oldukça yoğun olarak görülmektedir. Kahve üretiminde kullanılan gübre, üreticilerin sel ve erozyon gibi durumlarla mücadele edebilmesi için kahve kooperatifi tarafından sübvansiyon olarak verilmektedir. Araştırmada 110 kahve üreticisinin %96,3'ünün kimyasal gübre kullandığı ve sadece %2,7'sinin kullanmadığı belirlenmiştir. Üreticilerin iklim değişikliklerine uyum sağlayabilmesinde gübre desteklerinin önemli olduğu görülmektedir. Gübre kullanımının artması ile kahve üretiminde verim artmakta, erozyon ve sel gibi olaylar nedeniyle kaybolan bitki besin elementleri toprağa kazandırılmaktadır.

Malçlama: Malçlama, toprağın ve kurumasını önlemenin en iyi yoludur. Çünkü toprağın nem içeriğini korumasına yardımcı olur. Kahve üretiminde malçlama, toprağa gerekli su içeriği sağlayarak ürünün sağlıklı bir şekilde yetişmesini sağlamak için özellikle kuru ve / veya güneşli mevsimlerde çok önemlidir. Bu çalışmanın sonuçları, toplam çiftçilerin %99'unun kendi kahve alanlarında malç tekniğini kullandıklarını ve sadece %1'in malç kullanmadığını göstermiştir. Bunun anlamı kahve üreticilerinin yerel çiftçi ve diğer çiftçilerin danışmanlarının yardımıyla iklim tehdidi azaltma stratejilerinin iyi bir şekilde kullanıldığının farkında olmalarıdır.

Pestisit: İklim değişikliğinin zararlı sonuçlarından biri atmosferdeki sıcaklığın artması sonucu zararlıların ve hastalıkların yayılmasıdır. Bu çalışmada önemli zararlı ve hastalık olduğu belirlenmiştir. Bunlar: UMUGESE (Kahve pas), AGASURIRA (Antestia böceği), AKARIBATA / UBURIMA (Antrachnosis) dir. Araştırmada elde edilen sonuçlar, kahve üreticilerinin tamamının, bu zararlılara ve hastalıklara karşı savaşmak için kahve üretiminde pestisit uyguladığını göstermiştir.

Sulama sistemi: Ruanda’da, kahve üretiminde sulama uygulanmamasına rağmen, bu araştırmada incelenen 110 işletmenin %51,8’inde baklagiller ve sebzeler gibi temel ürünlerde sulama uygulandığı, %48,2’sinin ise bu ürünlerde sulama uygulamadığı belirlenmiştir. Genel olarak sulamanın kahve üretiminde yaygın olmamasının nedenleri vardır. Örneğin kahve üretiminin Ruanda’nın dağlık bölümlerinde yapılıyor olması sulamanın yapılamamasına neden olmaktadır. Benzer şekilde, araştırma alanında yaşanan su sıkıntısı nedeniyle, bölgede mevcut su potansiyeli temel ürünler için kullanılmaktadır.

Su toplama teknikleri: Su toplama, yağışlı mevsimlerde evlerin çatılarından su toplamak, suyun rezervuarlarda ve barajlarda depolanmasını sağlamaktır. Bu şekilde toplanan su ev içi kullanım ya da sulama amacıyla kullanılabilir. Araştırma kapsamında yer alan işletmelerde, kahve üreticilerinin %99’unun bu teknikleri uyguladığı belirlenmiştir. Görüşülen üreticiler bu teknikleri korunmanın bir yolu olarak kullandıklarını, su akışının aşırı olmasından kaynaklanabilecek muhtemel zararları bu şekilde azaltabildiklerini ifade etmişlerdir.

Kooperatif ortaklığı: Kooperatif ortaklığı, tarımsal üretiminde en önemli risk yönetimi stratejilerindedir. Kooperatif ortaklığı ile, üreticilere girdi temini ve yayım hizmeti de sağlanmaktadır. İncelenen kahve işletmelerinde üreticilerin %54,5’inin kooperatif ortaklığı olduğu,%45’inin ise kooperatife ortaklığı yapmadığı belirlenmiştir (Çizelge 5.3).

Tarım dışı iş: Anket uygulanan kahve üreticilerinin tarım dışı işlerde çalışıp çalışmadığı incelenmiş elde edilen sonuçlar Çizelge 5.3’de verilmiştir. Görüşülen çiftçilerin %23,6’sı tarım dışı işlerde çalışmaktadır. Tarım dışı işler çiftçilik faaliyetini desteklemek için gelir çeşitlendirmesi ve aynı zamanda iklim değişikliği altındaki risk azaltma stratejilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Kahve üretim faaliyetinde çok sayıda çiftçinin küçük ölçekli üretim yapması nedeniyle, bölgede iş imkânı yaratılması için Hükümet desteğine ihtiyaç duyulmaktadır.

Kredi kullanımı: Araştırma kapsamında anket uygulanan kahve üreticilerinin %23,6’sı tarımsal amaçlı kredi kullanırken %76,4’ü kredi kullanmamaktadır. Kahve üretiminde kredi kullanım oranının düşük olma nedeni faiz oranının yüksek olması ve geri ödemede sorun yaşanmasıdır. Kahvenin çok yıllık bir bitki olması için ödeme süresini uzatmaktadır. Dolayısıyla üreticilerin çoğu, vadesi geldiğinde ödeme yapamayacaklarından korkarak kredi riskini almaktan çekinmektedir. Kloeppinger-Todd ve Sharma (2010), kırsal alanlarda bankacılık hizmetinin sınırlı olduğunu bu bölgelerde yaşayanların güvenilir ve uygun finansmana erişemediğini belirtmişlerdir.

Tarımsal yayım hizmeti: Tarım işletmelerinde tarımsal bilginin yayılması özellikle üreticilere yardımcı olmaktadır. Yayım hizmeti sayesinde üreticiler en iyi tarımsal işletmecilik uygulamaları, pazarlama fırsatları ve daha birçok konuda bilgi sahibi olmaktadır. Bu çalışmada kahve üreticilerinin %87,3'ünün yayım hizmetini aldığı, %12,7'sinin ise yayım hizmetini almadığı belirlenmiştir. Çalışma alanında Ruanda Tarım Kurulu ve Ruanda Ulusal Üniversitesi gibi birçok araştırma enstitüsünün bulunmasının bir sonucu olarak yayım hizmeti alanların oranı oldukça yüksek bulunmuştur. Bu araştırma enstitüleri çiftçilerin teknik kapasitesini sağlamakta, ayrıca bölgedeki kahve üreticilerine daha yakın çalışan çok sayıda proje ve sivil toplum örgütü bulunmaktadır.

Çizelge 5.3. İncelenen işletmelerde kahve üretiminde üretim teknolojisi ile ilgili bazı göstergeler

		Kooperatife ortak olan		Kooperatife ortak olmayan		Toplam	
		Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%
Kimyasal gübre uygulama	Hayır	0	0,0	3	6	3	2,7
	Evet	60	100,0	47	94	107	97,3
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Malç kullanımı	Hayır	1	1,7	0	0	1	0,90
	Evet	59	98,3	50	100	109	99,1
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Pesitisit kullanımı	Evet	60	100,0	50	100	110	100,0
Sulama sistemi	Hayır	35	58,3	18	36	53	48,2
	Evet	25	41,7	32	64	57	51,8
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Su toplama teknikleri	Hayır	0	0,0	1	2	1	0,9
	Evet	60	100,0	49	98	109	99,1
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Tarım sigortası	Hayır	60	100,0	50	100	110	100,0
Tarım dışı iş	Hayır	42	70,0	8	16	50	45,5
	Evet	18	30,0	42	84	60	54,5
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Kredi kullanımı	Hayır	56	93,3	28	56	84	76,4
	Evet	4	6,7	22	44	26	23,6
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Yayım hizmeti	Hayır	4	6,7	6	12	10	12,7
	Evet	56	93,3	44	88	100	87,3
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>

5.1.3. Araştırma bölgesinde yetiştirilen temel ürünler ve girdi kaynakları

Araştırma bölgesinde anket uygulanan işletmelerde yetiştirilen başlıca ürünler Çizelge 5.4'te verilmiştir. İncelenen işletmelerin %26,4'ünde fasulye, %25,6'sında kasava, %24,9'unda muz, %23,1' inde tatlı patates yetiştirilmektedir. Çalışma alanında fasulye en önemli ürün olup et yerine tüketildiği görülmektedir. Bölgede en çok yetiştirilen ikinci ürün kasava³ olup, doğu Afrika halkı tarafından sıklıkla taze veya işlenmiş olarak tüketilmektedir. Bölgede muz yetiştiriciliği yeni dikilen kahve ağaçlarına gölgeleme sağlamak için kahve bahçesi içinde karışık olarak yapılmaktadır.

Çizelge 5.4. İncelenen işletmelerde yetiştirilen başlıca ürünler

	Kooperatife ortak olan (N=60)		Kooperatife ortak olmayan (N=50)		Toplam (N=110)	
	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%
Fasulye	59	98,3	45	90	104	94,50
Kasava	55	91,7	46	92	101	91,80
Muz	48	80,0	50	100	98	89,10
Tatlı patates	46	76,7	45	90	91	82,70

Kahve üretiminde, üreticilerin fidan temin ettiği yerler halk fidanlığı, kooperatif fidanlığı ve kendi fidanlıklarıdır. Halk fidanlığı hükümet tarafından oluşturulmuş bir fidanlıktır ve üreticilerin kolayca ulaşabilecekleri mesafededir. Araştırma kapsamındaki işletmelerin %51,80'inde halk fidanlığından, %46'ında kooperatif fidanlığından ve %1,8'inde kendi fidanlığından üreticiler fidan temin etmektedir (Çizelge 5.5).

Kahve üretiminde gübre kullanımı teşvik edilmekte olup, hükümet gübre desteği vermektedir. Araştırma kapsamındaki kahve üreticilerinin %44,5'i vaucha sistemi⁴ ile, %42,7'si kooperatif aracılığıyla ve %12,70'i piyasadan gübre temin ettiğini belirtmiştir (Çizelge 5.5). Kahve üreticileri toprağın nem içeriğini korumak için malçlama yapmaktadır. İncelenen işletmelerin %68,20'sinde dikimde, %31,8'i yabancı otların uzaklaştırılmasında malçlama yapılmaktadır.

Araştırma alanında su kıtlığı nedeniyle üreticiler çeşitli yıllarda su toplanmaya çalışmaktadır (örneğin yağmur sularının tutulması vb.). Bu işleme su toplama adı verilmektedir. İncelenen işletmelerde su toplamanın amacı, evde kullanmak (%48,40), hayvan beslemek (%48,40), iklim değişikliğine uyum sağlayabilmek (%1,80) ve arazi sulamak (%1,30) olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.5).

³ Sütlegengiller familyasına ait bir bitkidir. 150 civarında türü vardır. Bitkinin kullanılan kısmı köklerdir. Her türlü toprağa uyum sağlayan ve yetiştirmesi oldukça basit olan bir bitkidir.

⁴ Çiftçilere, önemli gıda ürünlerinin verimliliğini ve üretimini artırmak için bitki yoğunlaştırma programında yardım etmek üzere Ruanda'da kullanılan gübreler gibi destekli girdiler.

Çizelge 5.5. İncelenen işletmelerde girdi kullanımı

		Kooperatife ortak olan		Kooperatife ortak olmayan		Toplam	
		Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%
Kave fidanı temin edilen yer	Halk fidanlığı	13	21,7	44	88	57	51,8
	Kooperatif fidanlığı	45	75,0	6	12	51	46,4
	Kendi fidanlığı	2	3,3	0	0	2	1,8
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Kimyasal gübre temin edilen yer	Vaucha sistemi	12	16,7	37	74	49	44,5
	Kooperatif	43	71,7	4	12	47	42,7
	Piyasa	5	11,7	9	14	14	12,7
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Malçlama dönemi	Dikim zamanında	53	88,3	22	44	75	68,2
	Yabani otların uzaklaştırılmasında	7	11,7	28	56	35	31,8
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,0</i>
Su toplamının amacı*	Araziyi sulamak	3	5,0	0	0	3	1,3
	Evde kullanmak	60	100,0	50	100	109	48,4
	Hayvan beslemek	60	100,0	49	100	109	48,4
	İklim değişikliğine uyum	3	5,0	1	2	4	1,8

*Birden fazla cevap alınmıştır.

5.1.4. Kahve pazarlaması

Araştırmada incelenen kahve işletmelerinde pazarlama ile ilgili bulgular Çizelge 5.6'da verilmiştir. Genel olarak, kahve arzı problemlerinden kaçınmak için, kahve üreticileri, satış öncesinde kahve kooperatifi ve kahve yıkama istasyonları ile sözleşme yaparlar. İncelenen işletmelerin %54,5'inde pazarlama sözleşmesi yapılırken, %45,5'inde pazarlama sözleşmesi bulunmamaktadır. Araştırma kapsamında yer alan kahve işletmelerinin %40'ı kahveyi pazarlama kooperatifine, %54,5'i kooperatifin kahve yıkama istasyonuna, %2,7'si özel kahve işleyicilerine ve %2,7'si tüccara satmaktadır. Çalışmada incelenen işletmelerde ödeme şekli nakit ödeme (%40,9), kredi ödeme (%49,1), bir hafta sonra ödeme (%4,5) ve iki hafta sonra ödeme (%5,5) şeklindedir.

Çizelge 5.6. İncelenen işletmelerde kahve pazarlaması

		Kooperatife ortak Olan		Kooperatife Ortak Olmayan		Toplam	
		Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%
Kahve satış yeri	Pazarlama kooperatifi	40	66,7	4	8	44	40,00
	Kooperatif CWS	19	31,7	41	82	60	54,50
	Özel kahve işleyicilerine	1	1,7	2	4	3	2,70
	Tüccar	0	0	3	6	3	2,70
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,00</i>
Ödeme şekli	Nakit ödeme	3	5,0	42	84	45	40,90
	Kredili Satış	48	80,0	6	12	54	49,10
	Bir hafta sonra ödeme	3	5,0	2	0	5	4,50
	İki hafta sonra ödeme	6	10,0	0	4	6	5,50
	<i>Toplam</i>	<i>60</i>	<i>100,0</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>110</i>	<i>100,00</i>

5.1.5. İncelenen işletmelerde kahve satışında dikkate alınan özellikler

Kahve satışı sırasında, kahve üreticilerini, yarı kurutulmuş kahve kirazlarını nereden temin edeceklerine karar vermek için etkileyen bir takım faktörler vardır. Bu çalışmada kahve satışını etkileyen faktörler Çizelge 5.7-5.9'da incelenmiştir. Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara göre fiyat kahve arzını etkileyen en önemli (1,07) faktör olarak belirlenmiştir. Bunu sırasıyla ödeme tarihi (1,37), CWS'ye uzaklık (1,44), güven (1,49), kredi durumu (1,50) ve ilişki (1,58) izlemektedir (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.7. Kooperatife ortak olan işletmelerde kahve satışını etkileyen faktörler

	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Kahve fiyatı	1,13	0,343	86,7	13,3	0,0	0,0	0	100,0
Ödeme tarihi	1,48	0,596	55,0	43,3	1,7	0,0	0	100,0
Alıcıya güven	1,57	0,593	46,7	51,7	1,7	0,0	0	100,0
Alıcı ile ilişki	1,63	0,610	41,7	55,0	1,7	0,0	0	100,0
Kredi	1,65	0,880	55,0	40,0	3,3	1,7	0	100,0
CWS'ye uzaklık	1,52	0,651	56,7	40,0	1,7	1,7	0	100,0
Ürün kalitesi	1,48	0,624	56,7	40,0	1,7	1,7	0	100,0

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

Çizelge 5.8. Kooperatife ortak olmayan işletmelerde kahve satışını etkileyen faktörler

	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Kahve fiyatı	1,00	0,000	100	0	0	0	0	100
Ödeme tarihi	1,24	0,431	76	24	0	0	0	100
Alıcıya güven	1,40	0,495	60	40	0	0	0	100
Alıcı ile ilişki	1,52	0,505	48	52	0	0	0	100
Kredi	1,32	0,471	68	32	0	0	0	100
CWS'ye uzaklık	1,34	0,479	66	34	0	0	0	100
Ürün kalitesi	1,38	0,490	62	38	0	0	0	100

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

Çizelge 5.9. İncelenen işletmelerde kahve satışını etkileyen faktörler

	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Kahve fiyatı	1,07	0,261	92,70	7,30	0,00	0,0	0	100,0
Ödeme tarihi	1,37	0,539	64,50	34,50	0,90	0,0	0	100,0
Alıcıya güven	1,49	0,554	52,70	46,40	0,90	0,0	0	100,0
Alıcı ile ilişki	1,58	0,565	44,50	53,60	0,90	0,9	0	100,0
Kredi	1,50	0,739	61,80	28,20	9,10	0,9	0	100,0
CWS'ye uzaklık	1,44	0,583	60,00	37,30	1,80	0,9	0	100,0
Ürün kalitesi	1,44	0,567	59,10	39,10	0,90	0,9	0	100,0

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

5.2. İncelenen İşletmelerde İklim Değişikliği ve Ekonometrik Analiz

5.2.1. Kahve üreticilerinin iklim değişikliği ile ilgili farkındalıkları

Çizelge 5.10'da araştırmada yer alan kahve üreticilerinin bölgedeki iklim değişikliğine yönelik farkındalıkları incelenmiştir. Araştırmada incelenen işletmelerde kahve üreticilerinin %10'u yağmurda değişiklik olmadığını, %98,2'si az yağmur yağdığını, %98,2'si daha fazla yağmur yağdığını, %99,1'i sel baskınlarının daha sık görüldüğünü, %96,4'ü daha sık kuraklık yaşandığını, %97,3'ü yağmur mevsiminin kısa sürdüğünü, %63,6'si sıcak günlerde bir değişiklik olmadığını, %46,40'ü sıcak günlerin arttığını, %20'si sıcak günlerin azaldığını son 10 yıllık dönem için ifade etmişlerdir.

Çizelge 5.10. Kahve üreticilerinin iklim değişikliği ile ilgili farkındalıkları

	Kooperatife Ortak Olan (N=60)		Kooperatife Ortak Olmayan (N=50)		Toplam (N=110)	
	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%
Yağmurda değişiklik yok	11	18,3	0	0	11	10,0
Daha az yağmur	58	96,7	50	100	108	98,2
Daha fazla yağmur	58	96,7	50	100	108	98,2
Daha sık kuraklık	56	93,3	50	100	106	96,4
Daha sık görülen sel baskını	59	98,3	50	100	109	99,1
Yağmurlu mevsimin geç başlaması	57	95,0	50	100	107	97,3
Yağışlı mevsimin kısa sürmesi	55	91,7	50	100	105	95,5
Sıcak günlerde herhangi bir değişiklik yok	21	35,0	49		70	63,6
Sıcak günleri arttı	30	50,0	21	98	51	46,4
Sıcak günleri azaldı	21	35,0	1	42	22	20,0

*Birden fazla cevap alınmıştır.

5.2.2. Kahve üreticilerinin uyguladığı iklim riski yönetimi stratejileri

Araştırma kapsamında yer alan işletmelerde kahve üreticilerinin iklim risklerine karşı uyguladıkları risk yönetimi stratejileri Çizelge 5.11-5.13'de verilmiştir. İncelenen işletmelerde kooperatife ortak olan işletmelerde en önemli görülen iklim riski yönetimi stratejisi erozyon kontrolü(1,13) olup bunun sırasıyla zamanlı üretim (1,60) ve teknik taşkın koruma (1,68) izlemektedir. Kooperatife ortak üreticilere göre iklim riski yönetimi stratejileri arasında çok önemli görülmeyenler ise sırasıyla yağmur suyu toplama (4,35), pestisit kullanımı ve agronomic uygulamalar (4,23), tarım dışı iş bulmak (3,53), sulama teknikleri (3,47) ve bitkisel üretimden hayvansal üretime geçmek (3,47)'tir (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.11. Kooperatife ortak olan işletmelerde iklim riski yönetimi stratejileri

Stratejiler	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Erozyon kontrolü	1,13	0,56	91,7	6,7	1,7	0,00	0,0	100,0
Pestisit kullanımı ve agronomik uygulamaları	4,23	0,76	5,0	5,0	51,7	38,3	0,0	100,0
Zamanlı üretim	1,60	0,91	56,7	35,0	3,3	1,7	0,0	100,0
Teknik taşkın koruma	1,68	0,67	41,7	50,0	6,7	1,7	0,0	100,0
Ürün sigortası	2,78	1,01	5,0	38,3	40,0	6,7	0,0	100,0
Yağmur suyu toplama	4,35	0,97	1,7	6,7	5,0	28,3	0,0	100,0
Nadasa bırakma	2,20	0,86	20,0	46,7	28,3	3,3	0,0	100,0
Toprak ve su koruma yatırımı	1,95	0,96	40,0	33,3	18,3	8,3	0,0	100,0
Yem bitkileri yetiştirme	2,40	0,72	10,0	33,3	45,0	11,7	0,0	100,0
Bitki örtüsü dikmek	2,23	0,89	6,7	20,0	50,0	20,0	0,0	100,0
Hayvancılık faaliyetini artırmak	2,58	0,83	3,3	15,0	26,7	41,7	13,3	100,0
Hayvancılık faaliyetini azaltmak	2,93	0,89	5,0	23,3	40,0	30,0	1,7	100,0
Bitkisel üretimden hayvansal üretime geçmek	3,47	1,02	28,3	35,0	21,7	13,3	1,7	100,0
Çeşit değiştirmek	3,00	0,90	1,7	15,0	28,3	45,0	10,0	100,0
Başka bölgeye göç etme	2,25	1,07	1,7	15,0	28,3	38,3	16,7	100,0
Sulama teknikleri	3,47	0,93	51,7	38,3	5,0	5,0	0,0	100,0
Tarım dışı iş bulmak	3,53	0,99	28,3	38,3	15	1,7	0,0	100,0

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

Çizelge 5.12’de kooperatife ortak olmayan işletmelerde iklim riski yönetimi stratejilerin değerlendirilmiştir. Kooperatife ortak olmayan işletmelerde anket uygulanan üreticilere göre en önemli iklim risk yönetimi stratejileri erozyon kontrolü (1,28), zamanlı üretim (1,76), yem bitkileri yetiştirme (1,92) ve teknik taşkın koruma (1,94) olarak belirtilmiştir. Kooperatife ortak olmayan işletmelerde iklim riski yönetimi stratejileri arasında çok önemli görülmeyenler ise sırasıyla yağmur suyu toplama (4,90), sulama teknikleri (3,82), bitkisel üretimden hayvansal üretime geçmek (3,78), tarım dışı iş bulmak (3,62), toprak ve su kuruma yatırımı (3,54) ve hayvancılık faaliyetini azaltmak (3,34)’tir.

Çizelge 5.12. Kooperatife ortak olmayan işletmelerde iklim riski yönetimi stratejileri

Stratejiler	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Erozyon kontrolü	1,28	0,454	72	28	0	0	0	100
Pestisit kullanımı ve agronomik uygulamalar	4,90	0,303	10	90	0	0	0	100
Zamanlı üretim	1,76	0,625	32	62	0	0	0	100
Teknik taşkın koruma	1,94	0,843	4	2	0	0	0	100
Ürün sigortası	2,24	0,894	38	30	32	0	0	100
Yağmur suyu toplama	4,90	0,505	4	60	4	14	0	100
Nadasa bırakma	2,18	0,825	2	2	96	0	0	100
Toprak ve su koruma yatırımı	3,54	1,147	18	52	26	2	2	100
Yem bitkileri yetiştirme	1,92	0,724	4	14	32	24	26	100
Bitki örtüsü dikmek	2,18	0,962	28	54	16	2	0	100
Hayvancılık faaliyetini artırmak	2,50	0,863	28	36	26	10	0	100
Hayvancılık faaliyetini azaltmak	3,34	0,895	16	26	50	8	0	100
Bitkisel üretimden hayvansal üretime geçmek	3,78	1,093	4	8	46	34	8	100
Çeşit değiştirmek	3,08	0,966	2	10	30	24	34	100
Başka bölgeye göç etme	2,64	1,139	4	26	32	34	4	100
Sulama teknikleri	3,82	0,919	14	42	14	26	4	100
Tarım dışı iş bulmak	3,62	0,878	10	22	44	24	0	100

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil

İşletmelerde genel olarak incelendiğinde anket uygulanan kahve üreticilerine göre iklim riski yönetim stratejilerinden en önemlisi erozyon kontrolü (1,20) olup bunu sırasıyla pestisit kullanımı ve agronomik uygulamalar (1,67), zamanlı üretim (1,8), toprak ve su koruma yatırımları (2,18) izlemektedir. İncelenen işletmelerde iklim riski yönetimi stratejileri arasında önemli görülemeyenler ise ürün sigortası yaptırmak (4,60) ve sulama teknikleri (4,54) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.13. İncelenen işletmelerde iklim riski yönetimi stratejileri (N=110)

Stratejiler	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Erozyon kontrolü	1,20	0,521	82,7	16,4	0,9	0,0	0,0	100,0
Pestisit kullanımı ve agronomik uygulamalar	1,67	0,791	45,5	47,3	3,6	1,8	1,8	100,0
Zamanlı üretim	1,80	0,764	40,0	40,9	18,2	0,9	0,0	100,0
Teknik taşkın koruma	2,54	0,992	9,1	48,2	30,0	5,5	7,3	100,0
Ürün sigortası	4,60	0,837	0,9	4,5	3,6	15,5	75,5	100,0
Yağmur suyu toplama	2,19	0,84	19,1	49,1	27,3	2,7	1,8	100,0
Nadasa bırakma	2,67	0,314	23,6	24,5	24,5	15,5	11,8	100,0
Toprak ve su koruma yatırımı	2,18	0,756	18,2	48,2	30,9	2,7	0,0	100,0
Yem bitkileri yetiştirme	2,21	0,920	24,5	39,1	27,3	9,1	0,0	100,0
Bitki örtüsü dikmek	2,55	0,842	12,7	30,0	47,3	10,0	0,0	100,0
Hayvancılık faaliyetini artırmak	3,12	0,916	5,5	14,5	48,2	26,4	5,5	100,0
Hayvancılık faaliyetini azaltmak	3,61	0,059	2,7	12,7	28,2	33,6	22,7	100,0
Bitkisel üretimden hayvansal üretime geçmek	3,04	0,928	4,5	24,5	36,4	31,8	2,7	100,0
Çeşit değiştirmek	2,43	0,113	21,8	38,2	18,2	19,10	0,0	100,0
Başka bölgeye göç etme	3,63	0,937	0,9	12,7	25,5	44,50	16,4	100,0
Sulama teknikleri	4,54	0,686	2,7	2,7	32,7	61,80	0,0	100,0
Tarım dışı iş bulmak	3,57	0,943	0,9	12,7	30,9	39,10	16,4	100,0

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil

5.2.3. Son 10 yılda iklim değişikliğinin sonuçları

Bu araştırmada, çalışma bölgesinde kahve üreticilerinin iklim değişikliği sonucunda karşılaştığı sonuçlar belirlenmiş ve çiftçilerin algısına göre şiddeti likert ölçeği kullanılarak tanımlanmıştır (Çizelge 4.14-5.16). Araştırmada kooperatife ortak olan işletmelerde anket uygulanan üreticilere göre son 10 yılda yaşanan iklim değişikliğinin sonuçları arasında en önemli görülenler toprak bozulması (1,13), erozyon (1,28) ve kuraklık (1,47) olup, önemli görülen sonuçları ise sırasıyla taşkınlar (1,50), salgın hastalıklar (1,80), ürün hastalıkları (1,77) ve sağlık sorunları (2,95)'dir (Çizelge 4.14).

Çizelge 5.14 . Kooperatife ortak olan işletmelerde üreticilere göre son 10 yılda iklim değişikliğinin sonuçları

Sonuçlar	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Toprak bozulması	1,13	0,566	91,7	6,7	1,7	0,0	0,0	100,0
Erozyon	1,28	0,454	71,7	28,3	0,0	0,0	0,0	100,0
Kuraklık	1,47	0,566	56,7	40,0	3,3	0,0	0,0	100,0
Taşkınlar	1,50	0,834	65,0	25,0	6,7	1,7	1,7	100,0
Salgın hastalıklar	1,80	0,755	38,3	45,0	15,0	1,7	0,0	100,0
Ürün hastalıkları	1,77	0,831	43,3	41,7	10,0	5,0	0,0	100,0
Sağlık sorunları	2,95	1,080	16,7	6,7	45,0	28,3	3,3	100,0

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil

Kooperatife ortak olmayan işletmelerde üreticilere göre son 10 yılda meydana gelen iklim değişikliğinin sonuçları Çizelge 5.15'te verilmiştir. Kooperatife ortak olmayan üreticilere göre iklim değişikliği sonucunda meydana gelen en önemli sorunlar toprak bozulması (1,02), kuraklık (1,08), erozyon (1,18) ve taşkınlar (1,40)'dır. Kooperatife ortak olmayan üreticiler sağlık sorunları yaratması konusunda iklim değişikliğinin sonuçlarına nötr kalmışlardır. Bu gruptaki üreticiler iklim değişikliğinin son 10 yılda yarattığı sonuçlar arasında salgın hastalıklar (1,56) ve ürün hastalıklarını (1,74) önemli bulmuşlardır.

Çizelge 5.15 . Kooperatife ortak olmayan işletmelerde üreticilere göre son 10 yılda iklim değişikliğinin sonuçları

Sonuçlar	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Toprak bozulması	1,02	0,141	98	2	0	0	0	100
Erozyon	1,18	0,388	82	18	0	0	0	100
Kuraklık	1,08	0,274	92	8	0	0	0	100
Taşkınlar	1,40	0,606	66	28	6	0	0	100
Salgın hastalıklar	1,56	0,760	60	24	16	0	0	100
Ürün hastalıkları	1,74	0,723	42	42	16	0	0	100
Sağlık sorunları	3,04	1,106	14	14	28	42	2	100

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil

Araştırma alanında anket uygulaması kapsamında yer alan kahve üreticilerine göre son 10 yılda iklim değişikliğine bağlı olarak meydana gelen en önemli sonucun toprak bozulması (1,08), olduğu belirlenmiştir. Bunu erozyon (1,24), kuraklık (1,29), sel (1,45), epidemik hastalıklar (1,69) ve ürün hastalıkları (1,75) izlemiştir. İklim değişikliğine bağlı olarak ölüm olayları (4,16) çok önemli bulunmamıştır (Çizelge 5.16).

Çizelge 5.16 . İncelenen işletmelerde üreticilere göre son 10 yılda iklim değişikliğinin sonuçları (N=110)

Sonuçlar	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Toprak bozulması	1,08	0,431	94,5	4,50	0,00	0,0	0,9	100
Erozyon	1,24	0,427	76,4	23,60	0,00	0,0	0,0	100
Kuraklık	1,29	0,495	72,7	25,50	1,80	0,0	0,0	100
Taşkınlar	1,45	0,737	65,5	26,40	6,40	0,9	0,9	100
Salgın hastalıklar	1,69	0,763	48,2	35,50	15,50	0,9	0,0	100
Ürün hastalıkları	1,75	0,780	42,7	41,80	12,70	2,7	0,0	100
Sağlık sorunları	2,99	1,088	15,5	10,00	37,30	34,5	2,7	100

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil

5.3. İklim-Kahve Üretimi Arasındaki İlişki

Bu çalışmada kahve üretimi üzerinde iklim faktörlerinin etkisinde araştırılmış ve iklim değişkenleri ile kahvenin fenolojik dönemleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Kahve üretiminde fenolojik dönemler çiçeklenme, gelişme, olgunlaşma ve hasat dönemi olarak alınmıştır.

Önceki çalışmalarda da değişken olarak farklı zaman birimleri (örneğin aylık vb.), fenolojik dönemler ve büyüme dönemleri kullanılmıştır. Özkan ve Akçaöz (2002), yaptıkları çalışmada iklim faktörlerinin seçilmiş ürünlerin verimleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada ekim, çiçeklenme ve hasat zamanı boyunca özellikle sıcaklığın verim (buğday, mısır ve pamuk) sapmalarında önemli bir rol oynadığını doğrulamışlardır. Başka bir çalışmada toplam yıllık yağış miktarının, kahve verimini etkilediği belirlenmiştir (Lobell ve Field 2007). Bangladeş'teki iklim değişikliği ve pirinç verimi arasındaki ilişkiyi araştırmak için yapılan çalışmada (Sarker vd. 2012) iklim verileri, pirinç üretiminin fenolojik dönemlerine göre gruplandırılmıştır.

Bu araştırmada kahve üretiminde çiçek açma dönemi Eylül ve Ekim, gelişme dönemi Kasım-Ocak, olgunlaşma dönemi Şubat-Mart, hasat dönemi Nisan-Temmuz ayları olarak alınmıştır. Bu mevsimsel tanımlar, veriyle en iyi uyumu sağlaması, güneşli ve yağışlı mevsimlerin orta noktasını yansıtması nedeniyle seçilmiştir.

Bu araştırmada kullanılan iklim değişkenleri 1999-2015 dönemine ait olup, Ruanda Meteoroloji İstasyonundan (RMS) 2016 yılında elde edilmiştir. Araştırma bölgesi için Güney İstasyonu (ISAR RUBONA İstasyonu) en uygun verileri sağlamıştır. Analizde kullanılmak üzere meteoroloji istasyonundan alınan iklim verileri maksimum sıcaklık minimum sıcaklık, toplam yağış ile ilgili aylık verilerdir. Meteorolojik veriler kahve üretiminin fenolojik dönemlerine göre yeniden düzenlenmiştir. Kahve çok yıllık bir bitki olması ve araştırma alanında ağaçların da oldukça yaşlı olması nedeniyle dikim dönemi fenolojik dönem olarak alınmıştır. 1999-2015 dönemi için analizde kullanılan kahve verimine ait veriler Ulusal Tarım İhracat Komisyonu (NAEB) ve FAO'dan elde edilmiştir (NAEB 2016., FAOSTAT 2017). Kahve üretimi ve iklim değişkenleri ile ilgili ikincil kaynaklardan elde edilen veriler Çizelge 5.17'de, 2009-2017 dönemi için araştırma alanına ait iklim verileri Çizelge 5.18'de verilmiştir.

Çizelge 5.17. Araştırma alanında kahvenin fenolojik dönemlerine göre iklim değişkenleri

Fenolojik Dönem	İklim değişkenleri	N	Min	Max	Ortalama	Standart Sapma
Gelişme (Kasım-Ocak)	Max_Sıcak (° C)	17	23,76	26,20	24,52	0,577
	Min_Sıcak (° C)	17	13,27	16,73	14,48	0,901
	Toplam_Yağış (mm / ay)	17	58,28	199,24	128,76	34,122
	Ortalama_Yağış	17	17,05	19,01	18,07	0,554
Olgunlaşma (Şubat-Mart)	Max_Sıcak (° C)	17	23,58	26,25	25,125	0,584
	Min_Sıcak (° C)	17	12,95	16,55	14,18	0,867
	Toplam_Yağış (mm / ay)	17	64,85	176,15	114,26	33,609
	Ortalama_Yağış (mm / ay)	17	129,70	352,30	227,68	67,469
Çiçeklenme (Eylül-Ekim)	Max_Sıcak (° C)	17	23,60	26,23	25,12	0,667
	Min_Sıcak (° C)	17	13,45	15,90	14,517	0,766
	Toplam_Yağış (mm / ay)	17	180,80	602,50	327,07	106,250
	Ortalama_Yağış (mm / ay)	17	60,27	200,83	109,02	35,410
Hasat (Nisan-Temmuz)	Max_Sıcak (° C)	17	23,27	25,75	24,74	0,606
	Min_Sıcak (° C)	17	13,35	15,58	14,15	0,586
	Toplam_Yağış (mm / ay)	17	40,50	334,30	160,73	77,590
	Ortalama_Yağış (mm / ay)	17	10,13	83,58	40,18	19,398
Toplam yıllık yağış (mm / ay)		17	524,90	1684,40	1078,00	270,890
Kahve Verimi (kg/ha)		17	4359,00	7227,00	5952,58	1112,620

Kaynak: RMS 2016., NAEB 2016

Çizelge 5.18. Araştırma alanında iklim verileri

Yıl	Kahve Verimi (kg/ha)	Maximum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (° C)	Toplam Sıcaklık (° C)	Ortalama sıcaklık (° C)	Toplam Yağış (mm / ay)	Ortalama Yağış (mm / ay)	Toplam Yıllık Yağış (mm)
1999	7034	25,41	13,97	39,03	19,51	296,50	71,74	810,26
2000	6999	25,57	13,86	39,43	19,71	307,30	62,50	840,08
2001	7064	24,29	13,47	37,76	18,88	602,50	140,37	1521,18
2002	6938	25,11	14,69	39,80	19,90	203,50	115,38	601,46
2003	6903	24,89	14,48	39,38	19,69	476,50	96,79	1234,31
2004	6902	24,99	14,49	39,48	19,74	288,00	95,69	796,60
2005	6277	25,42	14,35	39,77	19,88	202,50	73,32	594,48
2006	7227	24,89	14,65	39,52	19,76	385,60	111,03	1019,26
2007	4606	25,05	15,50	40,55	20,28	257,00	78,57	720,67
2008	4831	25,56	14,49	40,05	20,03	180,80	43,74	543,19
2009	6720	16,78	7,95	24,73	12,37	308,86	45,76	839,39
2010	5686	17,26	8,56	25,82	12,60	308,86	58,35	835,23
2011	5838	22,29	12,83	35,12	17,56	435,70	104,43	1134,73
2012	4788	24,73	13,75	38,48	19,24	304,50	96,87	830,78
2013	4359	25,12	14,12	39,23	19,62	302,20	104,45	831,11
2014	4457	24,68	14,23	38,91	19,45	302,10	76,20	825,05
2015	4565	24,88	15,39	40,27	20,13	397,00	93,25	1056,33

Kaynak: FAOSTAT 2017., RMS 2016., NAEB 2016

Çoklu doğrusallık için test

Kennedy (1985)'ye göre, sürekli değişkenler için, korelasyon katsayılarından birinde mutlak terim olarak 0.8 veya daha yüksek bir değer, iki bağımsız değişken arasında yüksek bir korelasyon olduğunu gösterir. Gujarati (1995), bir değişkenin Varyans Büyütme Faktörü (VIF) 10'u aşarsa (R^2 , 0,90'ı aşarsa gerçekleşir), bu değişkenin yüksek dereceli doğrusal (kural olarak) olduğunu ifade etmiştir. Çoklu doğrusallık sorunu için ikili değişkenler için ve sürekli değişkenler için kukla değişkenler (Gujarati 2007) ve Varyans Büyütme Faktörü (VIF) kullanılmıştır. Varyans Büyütme Faktörü (VIF), kahve üretiminde iklim değişkenlerinin her biri ile sıradan en küçük kareler (OLS) regresyonlarını tahmin ederek çoklu doğrusallığın varlığını test etmek için kullanılmıştır.

Bu araştırmada, regresyon için seçilen değişkenler arasında en yüksek VIF değeri 2.079'dur. Maddala'yı (2000) takiben, VIF <5 olan değişkenlerin çoklu doğrusallığa sahip olmadığı kabul edilmiştir. Çizelge 5.19'da sunulan sonuçlara dayanarak, hesaplanan VIF önceki ekonomistler tarafından belirlenen eşikten daha düşük olduğundan, açıklayıcı değişkenler arasında çoklu bağlantı problemi olduğu belirtilen hipotez reddedilmiştir.

Çizelge 5.19. Modelin açıklayıcı değişkenleri için VIF (Varyans Büyütme Faktörleri)

DEĞİŞKENLER	VIF	TOLERANCE
LNAVMAXTEMP_H	1,772	0,564
LNAVMINTEMP_H	1,636	0,611
LNTOTRAINFALL_F	1,814	0,551
LNTOTANRAINFALL	2,079	0,481

Çizelge 5.20. Ekonometrik sonuçlar (SPSS)

	Coeff.	Std.Error	t	Pvalue	Tolerance	VIF
Constant	-7,394	3,9	-1,89	0,084		
LNAVMAXTEMP	6,675	1,348	4,95	0,000***	0,564	1,772
LNAVMINTEMP	-3,106	0,716	4,34	0,001***	0,611	1,636
LNTOTRAIN	-0,164	0,128	-1,29	0,225	0,551	1,814
LNTOTANRAIN	0,555	0,152	3,655	0,004***	0,481	2,079

***, **, * Önem seviyesi %1, %5 ve %10

R²: 0,74

Adjusted R²: 0,649

Durbin Watson:1,705

$$Cyield = -7,394 + 6,675AvMaxTH,R - 3,106AvMinTH,R - 0,164TotRainF,B + 0,555TotAnRain$$

(3,9) (1,348) (0,716) (0,128) (0,152)

Cyield : Hektar başına toplam kahve veriminin doğal logaritması

$AvMaxT(H, R)$: Olgunlaşma ve hasat sırasında ortalama maksimum sıcaklık .

$AvMinT(H, R)$: Olgunlaşma ve hasat sırasında ortalama minimum sıcaklık.

$TotRain(F, B)$: Çiçeklenme dönemindeki toplam yağış miktarını.

$TotAnRain$: Toplam yıllık yağış miktarı

Çiçeklenme dönemindeki ortalama yağış, iki doğrusal korelasyon değişkeninden kaynaklanacak çoklu doğrusallık probleminden dolayı SPSS tarafından otomatik olarak kaldırılmıştır. Kahve üretimi iklim ilişkisi modelinde, Çizelge 5.20'te sunulan ekonometrik sonuçlar, kahve çiçeklenme sırasındaki toplam yağış haricinde, kahve olgunlaşma ve hasat sırasında maksimum ve minimum sıcaklık gibi diğer tüm iklim faktörlerinin ve toplam yağış miktarının beklendiği gibi istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir. F testi'ne göre modeldeki tüm iklim değişkenlerinin kahve verimi üzerinde ortak bir etkisi olduğu bulunmuştur. Çizelge 5.20'de görüldüğü gibi ortalama maksimum sıcaklığın P değeri istatistiksel olarak anlamlı olduğu için 17 yıllık kahve verimi üzerinde pozitif ve belirgin bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte, 23,5 °C'yi eşik olarak belirleyen (FAO 2011) bulguları ile karşılaştırdığımızda aşırı sıcaklığın maksimumu aşmasının kahve üretimine zararlı olacağı ifade edilmiştir.

Öte yandan, ortalama minimum sıcaklık, kahve verimi üzerinde belirgin bir etkiye işaret eden negatif bir katsayıya sahiptir. Araştırma alanındaki ortalama minimum sıcaklık 14,15 °C olup uygun sıcaklık aralığındadır. Analiz sonucunda ortalama minimum sıcaklık negatif yönde kahve verimini önemli ölçüde etkilemektedir. Çalışma alanındaki minimum aylık sıcaklık 14,15 °C olup ve literatürlere göre 14 °C en düşük sıcaklık olduğundan, iklim faktörlerine uyum sağlayan kahve eğiliminde olduğu gibi, kahve ürününün hassas iklim değişikliğini ve değişkenliğini açıklamaktadır. Kahvenin biyolojik davranışı aynı zamanda agroekolojik faktörlere de bağlıdır. Bunun nedeni, gübre kullanımı, agronomik uygulamalar, zamanında yabancı otların mücadelesi, malçlama, vb. gibi kahve verimliliğini etkileyen diğer faktörler olabilir. Dahası, çalışma alanındaki minimum aylık sıcaklık 14,15 ve literatüre göre

14°C en düşük sıcaklık olduğundan, kahve ürününün iklim değişikliğine karşı hassa olduğunu açıklayan iklim faktörlerine uyum eğilimi vardır.

Araştırmada regresyon analizi sonucunda toplam yağış miktarı önemli bulunmuş ve kahve verimi üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Bu sonuç anlamlı bulunmuştur. Çünkü çalışmada hesaplanan toplam yağış aralığı 1684 mm, optimum yağış aralığı ise Arabica kahvesi için 1200-1800 mm'dir (Alègre 1959). Bununla birlikte, yağış değişkenlerinde ortaya çıkabilecek eşdoğrusallık sorunu nedeniyle aylık ortalama yağış model dışında bırakılmıştır. Ayrıca, Çoklu Doğrusallık testi için VIF hesaplanmış ve bağımsız değişkenler arasında çoklu bağımlılık sorununa rastlanmamıştır. Üç kritik ay boyunca toplam yağış, toplam yağışın kahve ömrü için tolere edilebilecek minimum 750 mm'nin altında, 603 mm olması nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı değildir (FAO 2011).

Ayrıca, bu periyot süresince yağış miktarının belirtilen kahve gelişim döneminde kahve verimi ile ilgisi yoktur. Araştırmada uygulanan regresyon analizi sonuçlarına göre, iklimin kahve ile doğrusal olmayan bir ilişkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Analizden elde edilen bu sonuç önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir (Kabubo-Mariara ve Karanja 2007., Fezzi ve Bateman 2013). Araştırmada ekonometrik modelden elde edilen bulgular, sıcaklık ile ilişkili katsayıların, yağış için olan katsayılardan çok daha büyük olduğunu göstermiştir. Kabubo-Mariara ve Karanja (2007) ile Dinar vd. (2008) 'nin elde ettikleri sonuçlar sıcaklığın yağıştan çok daha önemli olduğunu göstermiştir.

Buna ek olarak, R^2 (%74)'nin yüksek bulunması, son 17 yıldaki kahve verimindeki değişikliklerin büyük kısmının iklim faktörlerinin (sıcaklık ve yağış) değişimiyle açıklandığı anlamına gelmektedir. Ayrıca, kahve üretimi, yağış ve sıcaklık arasında kuvvetli bir pozitif etkileşim sergilemektedir. Çünkü kahve üretimi, istikrarlı sıcaklıklara ve tutarlı yağış modellerine önemli ölçüde bağlıdır. Bu çalışmada iklim-verim modelinden elde edilen sonuçlar sıcaklığın, kahve üretiminde başarıyı sınırlayıcı faktör olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, daha yüksek sıcaklıklar zararlılarla ve hastalıklarla ilgili yaşam koşullarını iyileştirir. Bu hastalık ve zararlı artışı, kahve çekirdeklerinin kalitesinin düşmesine, verim düşmesine ve bitkinin ölümüne yol açar.

5.4. Kooperatif Ortaklığı Modeli

Araştırmada anket uygulanan kahve üreticilerinden elde edilen veriler kullanılarak kooperatife ortak olan ve olmayan üreticiler için probit model kullanılmıştır. Modelden elde edilen sonuçlar Çizelge 5.21’de verilmiştir. Kooperatif ortaklığı üzerinde etkili faktörleri belirlemek için yapılan analiz sonucunda elde edilen olasılıklar modelin verilere iyi uyduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.21. Probit Maksimum Olabilirlik ve Marjinal Etkisi

Maksimum Olabilirlik Tahmin				Marjinal Etkisi		
Variable	Coef.	Std. Err	P> z	Coef. (dy/dx)	Std.Error	P> z
AgeHHead	-0,065298	0,0274244	0,017**	-0,0210677**	0,0104604	0,017
Edu	-0,048904	0,0901175	0,587	-0,0157783	0,0296625	0,587
HHsize	0,3969604	0,191499	0,038**	0,1280752**	0,0688422	0,038
Cfarmsize	-12,28622	1,006.395	0,222	-3,964.025	3,575148	0,222
NCTrees	0,091334	0,00361	0,011**	0,029468 **	0,0014549	0,011
Off-Work	-1,0218	1,3405	0,446	-0,2648018	0,3189658	0,446
HHIncome	1,46e-06	4,22e-06	0,730	4,71e-07	1,47e-06	0,730
Extension	3,461	1,1934	0,004***	0,08267485***	0,1271449	0,004
Cons	9,1055	2,9695	0,002	-	-	-

***, **, * Önem seviyesi %1, %5 ve %10

Dy / dx, kukla değişkenin 0'dan 1'e kesikli olarak değiştirilmesi içindir.

Number of obs = 110

LR chi²(8) = 117

Prob > chi² = 0,000

Log likelihood = -17,012932

Pseudo R² = 0,77

Araştırmada kullanılan probit modeli sonucunda 8 bağımsız değişkenden 4’ünün kahve üretiminde kooperatife ortak olma etkilediği görülmüştür. Bu değişkenler istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Modelde anlamlı bulunan değişkenler ise işletmecinin yaş, aile genişliği, ağaç sayısı ve yayım hizmetleridir.

İşletmecinin yaşı: Araştırmada uygulanan probit modeli sonucunda işletmecinin yaşı kooperatif ortaklığı üzerinde %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İşletmecinin yaşı ile kooperatif ortaklığı arasında negatif bir ilişki vardır. İşletmecinin yaşı için hesaplanan marjinal etki katsayısı, kooperatif ortaklığının benimsenmesinde olumsuz etkiye sahip olduğunu göstermiştir. İncelenen işletmelerde kahve üretiminde yaşlı çiftçilerin genç çiftçilere göre kooperatif ortak olma%2 daha düşüktür. Dolayısıyla, işletmecinin yaşının kooperatif ortak durumu üzerinde herhangi bir etkisi bulunmayan sıfır hipotezi, %5 oranında reddedilir.

Analizde elde edilen sonuçlara göre, yaşlı işletmecilerin gençlere göre kooperatife ortak olma seçme ihtimali düşüktür. Kooperatif ortaklığının benimsenmesine yönelik

çalışmalarda bunun göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Yaşlı üreticiler yayım hizmeti sağlayıcıları tarafından iletilen yeni teknolojilere daha uzaktır. Ayrıca bu gruptaki üreticilerin önceden kazanılan deneyimleri (kötü veya iyi) riskler konusundaki algılamalarını etkilemektedir. Dolayısıyla daha yaşlı üreticilerin karar verme konusunda gençlere göre farklılık göstermesi doğaldır.

Oniah ve Kuye (2012), yaşlı üreticilerin yayım hizmetinden daha az yararlandığını ve genç üreticilere göre yeni teknikleri, modern girdileri daha az kullandığını belirtmişlerdir. Zuluaga vd. (2015), Nikaragua’da yaptıkları çalışmada, kahve üreticilerinin iklimde uzun dönemli değişiklikler hakkındaki algılamalarını, uygulanan uyum stratejilerini ve belirleyicilerini incelemişlerdir. Bunun sonucunda, toprak koruma ve agroforestry (tarımsal ormancılık) stratejilerinin benimsenmesinin olumlu olduğunu ortaya koymuştur. Buna karşılık Ruanda’da yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlarla farklılık gösterir. Solomon vd. (2015)’nin Malawi’de iklim değişkenliği üzerine yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlar, bu çalışmada elde edilen sonuçlarla farklılık arz etmektedir. Çünkü araştırma alanında elde edilen verilere yapılan analizde üreticinin yaşı önemli bir değişken olarak belirlenmiştir.

Aile Genişliği: Araştırmadan elde edilen verilere uygulanan probit analizi, aile genişliği değişkeninin de kooperatif ortaklığı ile pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir. Modelde aile genişliğinin katsayısı pozitif olup, istatistiksel açıdan %5 oranında anlamlıdır (Çizelge 5.21). Bunun anlamı, aile genişliği yüksek olan ailelerin, teknolojiyi benimseme olasılıklarının yüksek olması, risklere karşı üretim kapasitesini artırmak için gereken işgücüne sahip olması ve gelir elde etmek için işletme dışında çalışabilecek daha fazla iş gücüne sahip olması olarak ifade edilebilir.

Ağaç sayısı: Araştırmada uygulanan probit analizi sonucunda kahve üretiminde ağaç sayısının kooperatif ortaklığı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Modelde yer alan ağaç sayısı değişkeninin maksimum olasılık tahminleri pozitif olup, %1 düzeyinde önemlidir. Buna göre, kahve ağaçlarının sayısındaki %1’lik bir artış, kooperatife ortak olma ihtimalini %2 oranında arttırmaktadır. Bunun nedeni, kooperatife ortak olmak için üreticilerin belirli bir ağaç sayısına sahip olması gerekmektedir. Dolayısıyla ağaç sayısı yüksek olan üreticiler kooperatife ortak olanlardır.

Yayım hizmetleri: Araştırma alanında anket uygulanan kahve üreticilerinden elde edilen verilere uygulanan probit modelinin sonuçlarına göre yayım hizmetlerinin, kooperatife ortak olma konusunda %1 anlamlılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Kooperatif ortaklığının benimsenmesi, çalışma alanında bulunan araştırma kurumları, üretici örgütleri vb. şekillerde alınan yayım hizmetlerine bağlıdır. Yayım hizmeti alan üreticilerin iklim risklerine karşı kooperatif ortaklığının bir strateji olarak kullanma olasılığını arttırmaktadır.

Zuluaga vd. (2015), Nikaragua kahve üreticilerinin iklimde uzun vadeli değişimlere ilişkin algıları, uyguladıkları adaptasyon stratejilerini, yayım hizmeti ve teknik hizmet alma durumlarına göre farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, çiftçilerin Etiyopya Nil Havzasındaki iklim değişikliğine adaptasyon yöntemlerinin belirlenmesinde de

(Temesgen vd. 2009) yayım hizmetlerinin etkili olduğu ifade edilmiştir. Ruanda’da kahve üreticilerine yönelik yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Bunun yanısıra, birçok önceki çalışmada bu faktörlerin iklim risk adaptasyon stratejileri üzerinde etkili olduğu söylenebilir olsa da, beklendiği gibi risk adaptasyon stratejileri üzerinde önemli bir etkisi bulunmayan birçok değişken bulunmuştur. Bu değişkenler eğitim, arazi genişliği, tarım dışı işler ve toplam aile geliridir. Bunun nedeni, kahve üreticilerinin eğitim seviyesinin çok düşük olması, arazi genişliğinin düşük olması (0,15 ha), aile bireylerinin işletme dışı işlerde çalışmalarından dolayı elde ettikleri gelirin toplam gelir içinde küçük bir paya sahip olması olarak belirtilebilir.

5.5. İncelenen İşletmelerde Risk Kaynakları ve Risk Yönetimi Stratejileri

5.5.1. Risk kaynakları

Ruanda’da araştırma kapsamında incelenen kooperatife ortak olan işletmelerde risk kaynakları incelenmiş ve elde edilen veriler Çizelge 5.22’de sunulmuştur. Kooperatife ortak olan işletmelerde üreticilere göre karşılaşılan en önemli risk kaynakları tarım ve ihracat politikasındaki değişiklikler (1,22), zararlılar ve hastalıklar (1,316), verim belirsizliği (1,51), kahve üretim alanının küçük olması (1,52), yağış yetersizliği (1,53), yüksek sıcaklık değişimi (1,65 ve kahve fiyatındaki değişiklik (1,68)’tir. Bu gruptaki işletmelerde üreticilere göre çok önemli görülmeyen risk kaynakları ise arazi fiyatında değişim (4,06), yağmur yetersizliği (3,90), hırsızlık (3,88), aşırı ve yoğun yağmur (3,85), üretici örgütlerinin yetersizliği (3,83), üretimde kayıt tutma eksikliği (3,81) ve aile işgücü yetersizliği (3,73) olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 5.23’te kooperatife ortak olamayan üreticilerin karşılaştıkları risk kaynakları ile ilgili değerlendirmeleri verilmiştir. Bu grupta yer alan üreticilerin önemli gördüğü risk kaynakları sırasıyla tarım ve ihracat politikasındaki değişiklikler (1,06), zararlılar ve hastalıklar (1,18), verim belirsizliği (1,48), kahve üretim alanının küçük olması (1,58), piyasaya erişim (1,52), yağış yetersizliği (1,44), yüksek sıcaklık değişimi (1,34) ve kahve fiyatındaki değişiklik (1,56) şeklinde belirlenmiştir. Kooperatife ortak olmayan üreticilerin önemsiz olarak ifade ettiği risk kaynakları ise sırasıyla borçluluk durumu (3,80), yağmur yetersizliği (3,42), tarımda makine eksikliği (3,48), arazi fiyatında değişim (3,36), üretici örgütlerinin yetersizliği (3,32) ve selleden kaynaklanan ürün zararı (3,32)’dir.

Çizelge 5.24’te araştırma kapsamında anket uygulanan tüm işletmelerde üreticilerin karşılaştıkları risk kaynaklarına yönelik değerlendirmeleri verilmiştir. İncelenen toplam 110 işletmede üreticilerin önemli olarak ifade ettiği risk kaynakları tarım ve ihracat politikasındaki değişiklikler (1,15), hastalık ve zararlılar (1,25), yağış yetersizliği (1,149), verim belirsizliği (1,50), yüksek sıcaklıklarda değişim (1,51) ve kahve üretiminde küçük ölçekli işletme olması (1,55)’dir. İncelenen işletmeler genel olarak değerlendirildiğinde üreticilerinin önemsiz gördüğü risk kaynakları ise hırsızlık (3,60), üretici örgütlerinin yetersizliği (3,60), üretim kaydı tutma (3,55), aile işgücü yetersizliği (3,51), yetersiz yağmur olması (3,51), satış ve pazarlama ile ilgili bilgi eksikliği (3,43)’dir.

Çizelge 5.22. Kooperatife ortak olan işletmelerde risk kaynakları

Risk kaynakları	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Tarım ve ihracat politikasındaki değişiklikler	1,2200	0,41	78,3	21,7	0,0	0,0	0,0	100,0
Kalitesiz tohum	1,8300	0,46	20,0	76,7	3,3	0,0	0,0	100,0
Kahve üretim alanının küçük olması	1,5200	0,67	58,3	31,7	10,0	0,0	0,0	100,0
Verim belirsizliği	1,5167	0,59	51,7	46,7	1,7	0,0	0,0	100,0
Kahve fiyatındaki değişiklik	1,6833	0,83	50,0	36,7	8,3	5,0	0,0	100,0
WS'nin sermaye donanımının maliyeti	1,8500	0,75	36,7	41,7	21,7	0,0	0,0	100,0
Piyasaya erişim	1,7667	0,65	33,3	58,3	6,7	1,7	0,0	100,0
Zararlılar ve hastalıklar	1,3167	0,65	76,7	16,7	5,0	1,7	0,0	100,0
İşe alınan emek maliyeti ve bulunabilirliği	2,0500	0,85	30,0	38,3	28,3	3,3	0,0	100,0
Krediye erişim	2,0667	0,86	28,3	41,7	25,0	5,0	0,0	100,0
Yağış yetersizliği	1,5333	0,79	61,7	26,7	8,3	3,3	0,0	100,0
Yüksek sıcaklık değişimi	1,6500	0,71	46,7	43,3	8,3	1,7	0,0	100,0
Girdi fiyatlarında artış ve yetersiz arz	1,9667	0,76	26,7	53,3	16,7	3,3	0,0	100,0
Sosyal çatışmalar	2,5667	1,03	20,0	21,7	41,7	15,0	1,7	100,0
Ulusal ekonomik durum	2,3833	0,86	13,3	46,7	28,3	11,7	0,0	100,0
Ürün veriminde değişim	2,0667	0,88	28,3	43,3	21,7	6,7	0,0	100,0
Girdi maliyetlerinde değişim	2,0000	0,76	26,7	48,3	23,3	1,7	0,0	100,0
Devlet desteğinin yetersizliği	2,0333	0,88	30,0	43,3	20,0	6,7	0,0	100,0
Pazar yerine uzaklık	3,0833	1,01	10,0	15,0	33,3	40,0	1,7	100,0
İklim değişikliği ve değişkenlik	2,7667	0,83	48,3	35,0	16,7	0,0	0,0	100,0
Hasat döneminde ürün kaybı	1,6833	0,75	18,3	51,7	23,3	6,7	0,0	100,0
Ürün paketleme problemi	2,1833	0,81	23,3	38,3	25,0	13,3	0,0	100,0
Ulaşım sorunu	2,2833	0,97	13,3	26,7	25,0	33,3	1,7	100,0
Yetersiz altyapı	2,8333	1,09	3,3	38,3	41,7	16,7	0,0	100,0
Sözleşmeli tarım eksikliği	2,7167	0,78	3,3	21,7	35,0	38,3	0,0	100,0
Enflasyon	3,1333	0,89	1,7	11,7	46,7	36,7	0,0	100,0
Öz sermayenin eksikliği	3,4167	1,46	1,7	10,0	43,3	36,7	0,0	100,0
Çiftçiler için yetersiz sermaye	3,4000	0,86	16,7	31,7	50,0	4,6	0,0	100,0
Kredi kaynaklarında yetersizlik	3,3667	0,78	6,7	3,3	28,3	48,3	0,0	100,0
Arazi fiyatlarında değişim	4,0667	4,05	1,7	8,3	16,7	53,3	0,0	100,0
Vergi oranlarındaki değişim	3,3333	0,96	5,0	3,3	20,0	46,7	25,0	100,0
Borçluluk durumu	3,4833	0,99	3,3	6,7	26,7	48,3	15,0	100,0

Çizelge 5.22. (devamı) Kooperatife ortak olan işletmelerde risk kaynakları

Risk kaynakları	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Borçlanma yapısı	3,5833	0,88	5,0	6,7	33,3	40,0	15,0	100,0
Üretimde kayıt tutma eksikliği	3,8167	0,91	1,7	5,0	38,3	45,0	10,0	100,0
Üretici örgütlerinin yetersizliği	3,8333	1,01	3,3	3,3	26,7	50,0	16,7	100,0
Satış ve pazarlama ile ilgili bilgi eksikliği	3,6500	0,93	3,3	3,3	18,3	51,7	23,3	100,0
İşletmede meydana gelen kazalar	3,5333	0,99	3,3	5,0	20,0	46,7	25,0	100,0
Aile bireyleri arasında anlaşmazlık	3,5667	0,81	5,0	8,3	18,3	28,3	40,0	100,0
Aile işgücü yetersizliği	3,7333	0,89	16,7	15,0	8,3	18,3	41,7	100,0
Hırsızlık	3,8833	0,92	18,3	28,3	6,7	28,3	18,3	100,0
Aşırı yağmur	3,8500	0,97	28,3	31,7	23,3	11,7	5,0	100,0
Yağmur yetersizliği	3,9000	1,17	20,0	30,0	21,7	23,3	5,0	100,0
Tarımda makine eksikliği	3,5333	1,55	13,3	20,0	31,7	33,3	1,7	100,0
Sellerden kaynaklanan ürün zararı	3,0000	1,44	5,0	13,3	30,0	38,3	13,3	100,0
Tarım için arazi yeterlisizliği	2,3333	1,16	8,3	8,3	21,7	51,7	10,0	100,0
Üretim planlaması eksikliği	2,6333	1,19	16,7	21,7	23,3	28,3	10,0	100,0
Teknik bilgi yetersizliği	2,9000	1,06	20,0	30,0	18,3	28,3	3,3	100,0
Kuraklık	2,8000	1,13	23,3	26,7	21,7	25,0	3,3	100,0
Kuvvetli rüzgarlar	3,4167	0,86	16,7	33,3	41,7	8,3	0,0	100,0

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

Çizelge 5.23. Kooperatife ortak olmayan işletmelerde risk kaynakları

Risk kaynakları	Ortalama	Std. Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Tarım ve ihracat politikasındaki değişiklikler	1,06	0,24	94	6	00	0	0	100
Kalitesiz tohum	1,62	0,56	42	54	4	0	0	100
Kahve üretim alanının küçük olması	1,58	0,64	50	42	8	0	0	100
Verim belirsizliği	1,48	0,65	60	32	8	0	0	100
Kahve fiyatındaki değişiklik	1,56	0,57	48	48	4	0	0	100
WS'nin sermaye donanımının maliyeti	1,62	0,67	48	42	10	0	0	100
Piyasaya erişim	1,52	0,54	50	48	2	0	0	100
Zararlılar ve hastalıklar	1,18	0,48	86	10	4	0	0	100
İşe alınan emek maliyeti ve bulunabilirliği	1,94	0,68	26	54	20	0	0	100
Krediye erişim	1,82	0,75	36	48	14	2	0	100
Yağış yetersizliği	1,44	0,67	66	24	10	0	0	100
Yüksek sıcaklık değişimi	1,34	0,56	70	26	4	0	0	100
Girdi fiyatlarında artış ve yetersiz arz	1,80	0,67	34	52	14	0	0	100
Sosyal çatışmalar	2,06	0,77	24	48	26	2	0	100
Ulusal ekonomik durum	1,96	0,78	30	46	22	2	0	100
Ürün veriminde değişim	1,74	0,87	50	30	16	4	0	100
Girdi maliyetlerinde değişim	1,76	0,77	44	36	20	0	0	100
Devlet desteğinin yetersizliği	1,96	0,90	36	88	20	6	0	100
Pazar yerine uzaklık	2,78	0,97	10	30	32	28	0	100
İklim değişikliği ve değişkenlik	2,44	0,73	10	10	46	34	0	100
Hasat döneminde ürün kaybı	1,74	0,89	50	32	12	6	0	100
Ürün paketleme problemi	2,04	0,95	34	36	22	8	0	100
Ulaşım sorunu	2,10	0,81	22	52	20	6	0	100
Yetersiz altyapı	2,72	0,86	8	30	44	18	0	100
Sözleşmeli tarım eksikliği	2,68	0,84	8	32	44	16	0	100
Enflasyon	2,84	0,95	2	18	52	26	2	100
Öz sermayenin eksikliği	2,82	0,87	4	30	44	22	0	100
Çiftçiler için yetersiz sermaye	3,08	0,78	64	18	12	4	2	100
Kredi kaynaklarında yetersizlik	2,84	0,82	42	48	6	4	0	100
Arazi fiyatlarında değişim	3,36	3,05	14	54	22	2	0	100
Vergi oranlarındaki değişim	3,14	0,64	14	58	28	0	0	100
Borçluluk durumu	3,80	5,69	22	54	22	2	0	100

Çizelge 5.23. (devamı) Kooperatife ortak olmayan işletmelerde risk kaynakları

Risk kaynakları	Ortalama	Std. Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Borçlanma yapısı	2,94	0,74	2	24	52	22	0	100
Üretim kayıt tutma eksikliği	3,24	0,68	14	48	38	0	0	100
Üretici örgütlerinin yetersizliği	3,32	0,65	10	48	42	0	0	100
Satış ve pazarlama ile ilgili bilgi eksikliği	3,16	0,68	14	58	26	2	0	100
İşletmede meydana gelen kazalar	3,20	0,78	18	48	30	4	0	100
Aile bireyleri arasında anlaşmazlık	3,24	0,79	18	44	34	4	0	100
Aile işgücü yetersizliği	3,24	0,74	2	10	52	34	2	100
Hırsızlık	3,26	0,83	4	8	50	34	4	100
Aşırı yağmur	3,14	0,95	8	22	32	40	4	100
Yağmur yetersizliği	3,42	1,08	2	24	42	28	2	100
Tarımda makine eksikliği	3,48	1,07	20	38	18	20	4	100
Sellerden kaynaklanan ürün zararı	3,32	1,33	48	30	12	00	0	100
Tarım için arazi yeterlisizliği	2,52	1,09	4	36	40	16	4	100
Üretim planlaması eksikliği	2,58	1,19	12	42	8	38	0	100
Teknik bilgi yetersizliği	3,04	1,03	24	46	12	18	0	100
Kuraklık	3,00	0,88	40	12	42	6	0	100
Kuvvetli rüzgarlar	3,20	0,90	46	38	16	0	0	100

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

Çizelge 5.24. İncelenen işletmelerde risk kaynakları (N=110)

Risk kaynakları	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Tarım ve ihracat politikasındaki değişiklikler	1,15	0,35	85,5	14,5	0,0	0,0	0,0	100,0
Kalitesiz tohum	1,74	0,52	30,0	66,4	3,6	0,0	0,0	100,0
Kahve üretim alanının küçük olması	1,55	0,65	54,5	36,4	9,1	0,0	0,0	100,0
Verim belirsizliği	1,50	0,62	55,5	40,0	3,6	0,9	0,0	100,0
Kahve fiyatındaki değişiklik	1,63	0,73	49,1	41,8	6,4	2,7	0,0	100,0
WS'nin sermaye donanımının maliyeti	1,74	0,72	41,8	41,8	16,4	0,0	0,0	100,0
Piyasaya erişim	1,65	0,61	40,9	53,6	4,5	0,9	0,0	100,0
Zararlılar ve hastalıklar	1,25	0,58	28,2	45,5	24,5	1,8	0,0	100,0
İşe alınan emek maliyeti ve bulunabilirliği	2,00	0,79	31,8	44,5	20,0	3,6	0,0	100,0
Krediye erişim	1,95	0,82	63,6	25,5	9,1	1,8	0,0	100,0
Yağış yetersizliği	1,49	0,74	57,3	35,5	6,4	0,9	0,0	100,0
Yüksek sıcaklık değişimi	1,51	0,66	20,9	46,4	25,5	7,3	0,0	100,0
Girdi fiyatlarında artış ve yetersiz arz	1,89	0,72	34,5	42,7	21,8	0,9	0,0	100,0
Sosyal çatışmalar	2,34	0,95	32,7	40,9	20,0	6,4	0,0	100,0
Ulusal ekonomik durum	2,19	0,85	10,0	21,8	32,7	34,5	0,9	100,0
Ürün veriminde değişim	1,92	0,88	80,9	13,6	4,5	0,9	0,0	100,0
Girdi maliyetlerinde değişim	1,89	0,77	8,2	33,6	46,4	11,8	0,0	100,0
Devlet desteğinin yetersizliği	2,00	0,88	49,1	33,6	14,5	2,7	0,0	100,0
Pazar yerine uzaklık	2,94	1,00	25,5	44,5	22,7	7,3	0,0	100,0
İklim değişikliği ve değişkenlik	2,62	0,80	22,7	44,5	22,7	10,0	0,0	100,0
Hasat döneminde ürün kaybı	1,71	0,82	10,9	28,2	33,6	26,4	0,0	100,0
Ürün paketleme problemi	2,12	0,87	5,5	35,5	42,7	16,4	0,0	100,0
Ulaşım sorunu	2,20	0,91	6,4	22,7	36,4	33,6	0,0	100,0
Yetersiz altyapı	2,78	0,98	3,6	20,0	44,5	30,9	0,0	100,0
Sözleşmeli tarım eksikliği	2,70	0,81	1,8	13,6	47,3	31,8	5,5	100,0
Enflasyon	3,00	0,93	1,8	13,6	47,3	31,8	5,5	100,0
Öz sermayenin eksikliği	3,05	0,83	4,5	10,9	45,5	31,8	7,3	100,0
Çiftçiler için yetersiz sermaye	3,25	0,83	1,8	18,2	37,3	36,4	6,4	100,0
Kredi kaynaklarında yetersizlik	3,13	0,86	1,8	18,2	37,3	36,4	6,4	100,0
Arazi fiyatlarında değişim	3,26	0,91	2,7	13,6	41,8	35,5	6,4	100,0
Vergi oranlarındaki değişim	3,24	0,84	0,9	10,9	30,9	46,4	10,9	100,0
Borçluluk durumu	3,27	0,89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Çizelge 5.24. (devamı) İncelenen işletmelerde risk kaynakları (N=110)

Risk kaynakları	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Borçlanma yapısı	3,29	0,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Üretimde kayıt tutma eksikliği	3,55	0,86	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Üretici örgütlerinin yetersizliği	3,60	0,90	2,7	6,4	32,7	44,5	13,6	100,0
Satış ve pazarlama ile ilgili bilgi eksikliği	3,43	0,86	1,8	10,0	40,9	38,2	9,1	100,0
İşletmede meydana gelen kazalar	3,38	0,92	2,7	11,8	40,0	35,5	10,0	100,0
Aile bireyleri arasında anlaşmazlık	3,42	0,82	10,9	40,9	40,0	7,3	0,0	100,0
Aile işgücü yetersizliği	3,51	0,86	2,7	6,4	38,2	42,7	0,0	100,0
Hırsızlık	3,60	0,93	3,6	5,5	32,7	43,6	0,0	100,0
Aşırı yağmur	3,38	1,15	4,5	11,8	24,5	29,1	30,0	100,0
Yağmur yetersizliği	3,51	1,35	10,9	15,5	15,5	28,2	30,0	100,0
Tarımda makine eksikliği	3,14	1,39	14,5	25,5	11,8	27,3	20,9	100,0
Sellerden kaynaklanan ürün zararı	2,42	1,13	23,6	34,5	21,8	16,4	3,6	100,0
Tarım için arazi yeterlisizliği	2,61	1,18	21,8	26,4	26,4	20,0	5,5	100,0
Üretim planlaması eksikliği	2,96	1,05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Teknik bilgi yetersizliği	3,23	0,99	4,5	18,2	35,5	0,0	0,0	100,0
Kuraklık	3,34	0,99	7,3	9,1	32,7	0,0	0,0	100,0
Kuvvetli rüzgarlar	3,01	1,22	14,5	20,0	25,5	30,0	10,0	100,0
CWS'ye uzaklık	2,67	1,10	16,4	30,9	23,6	27,3	1,8	100,0
Aile hastalıkları	2,50	1,06	18,2	36,4	25,5	17,3	2,7	100,0
Kuvvetli rüzgarlar	2,74	1,05	11,8	31,8	30,9	21,8	3,6	100,0

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

Ruanda’da araştırma alanında kahve üreticilerinin karşılaştıkları risk kaynakları belirlenerek, elde edilen verilere faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi dört adımda gerçekleştirilir. İlk adımda, korelasyon matrisi ilişkili değişkenleri tanımlayacak şekilde oluşturulur. Field (2000), faktör analizinde değişkenlerin birbiriyle ilişkili olması gerektiğini belirtmektedir. 0,3’den büyük korelasyon katsayıları, kabul edilebilir korelasyonların göstergesidir. Bu aşamanın birincil amacı, Ana Bileşenler Analizi kullanılarak elde edilen faktörleri belirlemektir. Öz değerler, faktör sayısına karar vermede kullanılır ve genel bir kural olarak, özdeğerleri birden fazla olan faktörler dikkate alınır.

Faktör analizinde elde edilen faktörler, faktörleri daha yorumlanabilir ve anlaşılır kılmak için döndürülür. Varimax döndürme en çok kullanılan olup, faktörlerin yorumlanabilme kabiliyetini arttıran bir faktör üzerinde yüksek ağırlığa sahip değişken sayısını en aza indirmeye çalışır. Genel bir kural olarak (Sabri ve Özçelik, 2014), faktör ağırlıklarının 0,4 üzerinde olması yeterli görülür ve değişkenler buna göre yorumlanır.

Bu çalışmada kahve üretiminde üreticilerin karşılaştıkları risk kaynakları 53 başlık altında toplanmış ve Likert ölçeği kullanılmıştır. Likert ölçeği kullanılarak elde edilen verilere faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi sonucunda 12 faktör belirlenmiş olup bunlar varyansın %73,75’ini açıklamıştır.

Faktör analizi sonucunda elde edilen Faktör 1, işletmede kayıt tutulması (0,714), üretici örgütlerinin yetersizliği (0,707), satış ve pazarlama ile ilgili bilgi eksikliği (0,690), işletmede meydana gelen kazalar (0,630), borç yapısı (0,576), borçluluk durumu (0,568), hırsızlık (0,537), aile işgücü yetersizliği değişkenlerinin yüksek faktör ağırlığına sahip olması nedeniyle “sosyo ekonomik risk” olarak adlandırılmıştır. Faktör 2, zararlı ve hastalıklar (0,738), kalitesiz tohum (0,519), yüksek sıcaklık değişimi (0,498) ve fiyat değişkenliği (0,485) değişkenlerinin yüksek faktör ağırlıkları nedeniyle “üretim riski” şeklinde ifade edilmiştir.

Faktör 3 “finansman riski” olarak ifade edilmiştir. Bu faktör için öz sermaye eksikliği (0,712), kredi kaynaklarının yetersizliği (0,590), çiftçilerin için sermaye yetersizliği (0,570), enfasyon (0,499), iklim değişikliği (0,465) ve toplumsal çatışmalar (0,412) yüksek faktör ağırlıklarına sahiptir.

Faktör 4 “İklim riski” olarak adlandırılmış olup taşkınlar (0,782), kuvvetli rüzgarlar (0,729), yetersiz makina kullanımı (0,722) ve yetersiz yağış (0,513) yüksek faktör ağırlıklarına sahiptir. Faktör analizi sonucunda girdi maliyetlerindeki değişiklik (0,755), ülkenin ekonomik durumundaki değişiklikler (0,669), don olayı (0,553), yağış varlığı ve toprak verimliliği (0,526) ve veriminde değişiklikler (0,468) değişkenlerinin faktör ağırlıkları nedeniyle Faktör 5 “verim riski” şeklinde ifade edilebilir.

Faktör 6, yetersiz yağış (-0,485) değişkeni ile negatif yönde ilişkili olup, sellerden kaynaklanan ürün zararı (0,764), CWS’ye olan uzaklık (0,751), ve yetersiz arazi genişliği (0,402) değişkenleriyle pozitif yönde ilişkili bulunmuştur. Bu faktör “ulaşım riski” şeklinde ifade edilmiştir. Faktör 7, hasat döneminde ürün kaybı (0,695) ve ürün paketleme problemi

(0,532), değişkenleriyle pozitif, pazar yerine uzaklık (-0,604) ve işgücü maliyeti (-0,521) ile negatif ilişkilidir. Bundan dolayı Faktör 7 “teknoloji riski” olarak adlandırılmıştır.

Faktör 8, yetersiz altyapı (0,740) ve sözleşmeli tarım eksikliği (0,476) değişkenlerinin faktör ağırlıklarının yüksek olması nedeniyle “pazarlama risk” olarak ifade edilmiştir. Üretim planlaması eksikliği (0,767), devlet desteğinin yetersizliği (0,497), tarım için yetersiz aracı (0,484) ve ulaşım sorunu (0,400) değişkenlerinin yüksek faktör ağırlıkları nedeniyle Faktör 9 “politik risk” olarak adlandırılmıştır. Faktör 10 “kuraklık riski” olup, kuraklık (0,794) ve uygun zamanda yeterli yağış olmaması (0,704) faktör ağırlıklarına sahiptir. Faktör 10 bu değişkenler ile pozitif ilişkili bulunmuştur. Faktör 11, verim belirsizliği (0,540) ve aile bireyleri arasındaki anlaşmazlık (0,527) değişkenleriyle pozitif ilişkili olup, bu değişkenlerin faktör ağırlıkları yüksektir. Dolayısıyla Faktör 11 “kişisel risk” olarak adlandırılmıştır.

Faktör 12 “fiyat riski” şeklinde ifade edilebilir. Piyasaya erişim 0,638, kahve üretim alanının küçük olması 0,562 ürün fiyatındaki değişkenlik 0,551 ve CWS'nin sermaye donanımının maliyeti (0,542) 0.40'in üzerinde faktör ağırlıklarına sahip olup Faktör 12 ile pozitif ilişkili bulunmuştur.

Çizelge 5.25. Risk kaynakları için faktör analizinden elde edilen faktör ağırlıkları

Risk Kaynakları	Faktörler											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
İşlemede kayıt tutulmaması	0,714	-0,067	0,232	0,041	-0,046	0,040	-0,168	-0,05	0,135	0,184	-0,000	0,048
Üretici örgütlerinin yetersizliği	0,707	0,099	0,085	0,000	0,020	-0,153	-0,175	-0,18	-0,00	0,186	-0,030	-0,120
Satış ve pazarlama ile ilgili bilgi eksikliği	0,690	0,052	0,161	0,016	-0,028	-0,135	-0,010	0,143	0,086	0,112	-0,020	-0,060
İşlemede meydana gelen kazalar	0,630	-0,129	-0,160	0,056	0,100	0,026	-0,086	0,226	-0,06	-0,04	0,141	0,163
Borç yapısı	0,576	0,369	0,155	0,074	0,020	0,053	-0,062	-0,005	-0,008	0,222	-0,049	-0,129
Borçluluk durumu	0,568	0,250	0,267	-0,082	-0,139	0,162	0,054	0,159	-0,166	-0,046	-0,220	0,125
Hırsızlık	0,537	-0,009	0,179	0,006	0,101	0,038	-0,125	0,083	0,364	0,116	-0,186	0,118
Aile işgücü yetersizliği	0,510	0,017	-0,092	-0,209	0,095	-0,031	-0,039	0,161	0,343	-0,038	0,040	-0,062
Arazi fiyatlarında değişim	0,475	0,314	0,240	-0,147	0,042	0,173	0,127	0,286	-0,168	-0,158	-0,007	-0,060
Krediye erişim	0,418	-0,061	0,089	0,369	0,151	0,103	-0,227	-0,199	0,082	-0,197	0,185	-0,092
Zararlılar ve hastalıklar	0,068	0,738	-0,041	0,097	0,036	0,194	-0,007	0,121	0,135	0,139	0,028	0,083
Kalitesiz tohumlar	0,064	0,519	0,042	0,025	0,094	0,122	0,119	-0,046	0,061	-0,101	0,081	-0,083
Yüksek sıcaklık değişimi	-0,05	0,498	-0,001	0,006	0,411	-0,018	0,072	-0,104	-0,043	0,001	0,027	0,025
Öz sermayenin eksikliği	0,160	-0,092	0,712	0,127	0,126	0,057	0,078	0,040	-0,051	0,077	-0,182	0,037
Kredi kaynaklarında yetersizlik	0,331	0,185	0,590	-0,058	0,066	-0,289	0,084	0,126	-0,016	-0,062	0,018	-0,077
Çiftçiler için yetersiz sermaye	0,394	-0,032	0,570	0,057	-0,145	-0,064	-0,020	-0,133	0,110	0,138	0,204	0,100
Enflasyon	0,053	0,117	0,499	-0,064	0,089	-0,207	-0,178	0,345	0,077	0,198	0,012	0,198
İklim değişikliği ve değişkenliği	0,089	-0,033	0,465	0,180	0,157	0,085	-0,059	0,260	-0,153	0,013	0,464	-0,139
Toplumsal çatışmalar	0,134	0,336	0,412	0,123	0,068	-0,099	-0,394	-0,021	0,085	-0,051	0,374	0,176
Taşkınlar	-0,020	0,049	-0,120	0,782	0,029	-0,193	0,001	0,116	0,066	0,020	-0,045	0,076
Kuvvetli rüzgarlar	-0,100	0,171	0,174	0,729	0,121	0,039	-0,034	-0,058	0,014	-0,164	0,135	0,042
Yetersiz makine kullanımı	0,029	-0,074	0,122	0,722	-0,217	-0,095	-0,021	-0,055	-0,084	-0,036	-0,133	-0,026
Yetersiz yağış	0,142	0,028	-0,090	0,513	0,040	-0,485	0,073	0,114	0,001	0,342	-0,115	0,086
Girdi maliyetlerinde değişim	-0,040	-0,046	0,137	-0,016	0,755	-0,007	0,096	-0,057	0,199	-0,047	0,148	-0,031
Ulusal ekonomik değişiklikler	0,168	0,143	0,136	-0,065	0,669	-0,063	-0,009	0,030	-0,045	0,015	0,013	0,044
Don	-0,020	-0,090	-0,098	0,106	0,553	0,193	-0,265	-0,064	0,157	0,210	-0,310	0,071
Yağış varlığı ve toprak verimliliği	-0,010	0,252	-0,099	0,076	0,526	-0,032	0,166	0,196	-0,127	-0,166	-0,038	0,051
Ürün veriminde değişim	0,041	0,056	0,070	-0,020	0,468	0,164	0,356	0,024	0,135	0,199	0,144	0,186
Sellerden kaynaklanan ürün zararı	0,038	0,059	-0,137	-0,142	-0,124	0,764	0,082	-0,139	0,083	-0,155	-0,035	-0,028
CWS'ye uzaklık	-0,08	0,156	-0,041	-0,063	0,185	0,751	0,090	0,180	-0,063	0,027	-0,042	0,035
Aile bireylerinin hastalığı	0,132	0,180	-0,238	-0,260	-0,089	0,332	-0,022	0,282	0,289	-0,098	0,072	0,104
Hasat döneminde ürün kaybı	-0,080	0,132	0,013	0,051	0,151	0,102	0,695	-0,111	0,074	0,006	0,029	-0,029
Pazar yerine uzaklık	0,248	-0,059	0,026	0,039	0,013	0,012	-0,604	0,048	0,130	0,019	0,087	-0,084
Ürün paketleme problemi	0,055	0,160	0,153	0,092	0,161	-0,003	0,532	0,292	0,381	0,049	0,134	0,019
İşgücü maliyeti ve bulunabilirliği	0,237	0,302	0,106	0,226	-0,021	0,038	-0,521	0,001	0,059	0,211	-0,170	0,118

Çizelge 5.25. (devamı) Risk kaynakları için faktör analizinden elde edilen faktör ağırlıkları

Risk Kaynakları	Faktörler											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Yetersiz altyapı	0,183	-0,109	0,054	0,028	0,031	0,078	-0,067	0,740	0,029	0,148	0,107	0,001
Sözleşmeli tarım eksikliği	-0,030	0,107	0,320	0,069	-0,080	0,037	0,017	0,476	0,046	0,066	-0,449	-0,218
Vergi oranlarındaki değişim	0,295	0,344	0,228	-0,113	0,085	-0,157	0,014	0,388	0,012	-0,213	0,047	-0,039
Üretim planlaması eksikliği	0,101	-0,022	-0,08	0,106	0,015	-0,024	-0,049	-0,053	0,767	-0,026	0,044	-0,068
Devlet desteğinin yetersizliği	0,012	0,273	0,116	-0,038	0,174	0,002	0,218	-0,042	0,497	-0,157	-0,226	0,043
Tarım için yetersiz arazi	-0,000	0,108	-0,016	-0,290	-0,096	0,402	-0,004	0,199	0,484	-0,033	-0,151	0,120
Ulaşım sorunu	0,250	0,271	0,193	0,020	-0,032	0,160	0,384	0,371	0,400	0,026	-0,161	0,120
Kuraklık	0,120	-0,006	0,227	0,045	-0,089	-0,191	-0,072	-0,003	-0,118	0,794	-0,111	0,052
Uygun zamanda yeterli yağmur olmaması	0,298	-0,028	-0,06	-0,165	0,093	-0,036	0,083	0,149	-0,054	0,704	0,156	-0,082
Teknik bilgi yetersizliği	0,2120	0,077	0,077	-0,188	0,192	0,250	-0,195	0,158	0,265	0,296	-0,014	0,039
Verim belirsizliği	-0,220	0,243	0,007	-0,076	0,000	-0,080	0,104	0,017	-0,009	0,070	0,540	0,047
Aile bireyleri arasında anlaşmazlık	0,460	-0,115	-0,10	-0,163	0,169	0,002	-0,011	0,189	-0,056	-0,103	0,527	0,114
Tarım/ ihracat politikasındaki değişiklikler	-0,030	0,331	-0,06	-0,14	0,182	-0,18	0,030	0,266	0,158	-0,189	-0,352	0,181
Piyasaya erişim	-0,120	-0,230	0,224	0,001	0,105	-0,00	0,039	-0,241	0,025	0,017	0,155	0,638
Kahve üretim alanının küçük olması	0,066	-0,100	-0,18	0,185	0,035	0,023	0,104	0,066	-0,170	-0,385	-0,153	0,562
Kahve kirazlarının fiyat değişikliği	0,063	0,485	0,021	0,007	-0,029	-0,070	-0,036	-0,010	0,083	0,097	-0,088	0,551
WS'nin sermaye donanımının maliyeti	-0,050	0,269	0,133	0,064	0,131	0,277	-0,135	0,221	0,171	0,149	0,174	0,542
Girdi fiyatlarındaki artış ve yetersiz arz	0,058	0,296	-0,117	-0,067	0,376	-0,070	0,097	0,101	-0,137	-0,056	0,037	0,387
Kümülatif varyans	8,580	16,639	23,720	30,697	37,017	42,534	47,971	53,295	58,522	63,598	68,670	73,538
Öz değer	2,145	2,015	1,770	1,744	1,580	1,379	1,359	1,331	1,307	1,269	1,268	1,217
Cronbach's Alpha	0,825											
KMO	0,73											
Batlett's	592,54											

5.5.2. İncelenen işletmelerde uygulanan risk yönetimi stratejileri

Çizelge 5.26’da araştırma kapsamında kooperatife ortak olan işletmelerde üreticilerin risk yönetimi stratejileri verilmiştir. Kooperatife ortak olan grupta yeralan üreticilere göre en önemli risk yönetimi stratejileri sırasıyla birden fazla üretim faaliyeti yapmak (1,17), pestisit kullanmak (1,82), yeterli kimyasal girdi kullanmak (1,92), yeni ve dayanıklı kahve çeşitleri kullanmak (1,93), farklılaştırma yapmak (2,67), tarım dışı faaliyetlerde bulunmak ve yatırım yapmak (2,67)’tir. Bu gruptaki üreticilerin nötr olduğu risk yönetimi stratejileri ise üretim maliyetlerini azaltmak (3,00), kahvenin katma değerini artırmak (3,07), kahve işleme ekipmanlarını almak (3,05)’tir. Kooperatife ortak olan üreticilerin nemli görmedikleri risk yönetimi stratejileri ise ailenin özel harcamalarını azaltmak (3,67), ürün sigortası yaptırmak (3,87), aile işgücüne daha fazla yer vermek (3,82)’tir.

Araştırmada kooperatife ortak olmayan işletmelerde üreticilerin risk yönetimi stratejilerine yönelik değerlendirmeleri de incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 5.27’de verilmiştir. Bugrupta yeralan üreticilere göre önemli görülen risk yönetimi stratejileri sırasıyla birden fazla üretim faaliyeti yapmak (1,28), farklılaştırma yapmak (2,06), tarım dışı faaliyetlerde bulunmak ve yatırım yapmak (2,10), yeni ve dayanıklı kahve çeşitleri kullanmak (2,12), yeterli kimyasal girdi kullanmak (2,14), pestisit kullanmak (2,46) ve borçlanmayı azaltmak (2,54)’tir. Kooperatife ortak olmayan üreticilerin önemsiz olarak belirttiği risk yönetimi stratejisi ürün sigortası yaptırmak (4,30)’tir. Bu gruptaki üreticilerin nötr olduğu risk yönetimi stratejileri ise çiftlik planlaması yapmak (3,08) ve ailenin özel harcamalarını azaltmak (3,18)’tir.

Araştırmada anket uygulanan kahve üreticilerinin uyguladıkları risk yönetimi stratejileri için Likert ölçeği kullanılmıştır. İşletmelerde genel olarak değerlendirildiğinde, kahve üreticilerinin uyguladıkları risk yönetimi stratejileri arasında önemli olarak ifade ettikleri stratejiler sırasıyla, üretim faaliyetini çeşitlendirmek (1,22), yeterli kimyasal girdi kullanmak (2,02), yeni ve dayanıklı kahve çeşitleri kullanmak (2,02), farklılaştırma yapmak (2,39), tarım dışı faaliyetlerde bulunmak (2,41)’tir. İncelenen işletmelerde anket uygulanan kahve üreticilerinin çok önemli görmedikleri risk yönetimi stratejileri ise ürün sigortası yaptırmak (4,06), aile harcamalarını azaltmak (3,45), işletme dışı faaliyetlere yatırım yapmak (3,30) ve işletme planlaması yapmak (3,25) şeklinde ifade edilmiştir (Çizelge 5.28).

Çizelge 5.26. Kooperatife ortak olan işletmelerde risk yönetimi stratejileri

Risk yönetimi stratejileri	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Birden fazla üretim faaliyeti yapmak	1,17	0,376	83,3	16,7	0,0	0,0	0,0	100,0
Tarım dışı faaliyetlerde bulunmak ve yatırım yapmak	2,67	0,795	6,7	31,7	51,7	8,3	1,7	100,0
Farklılaştırma yapmak	2,67	0,986	8,3	41,7	28,3	18,3	3,3	100,0
Yeterli kimyasal girdi kullanmak	1,92	0,850	33,3	48,3	11,7	6,7	0,0	100,0
Yeni ve dayanıklı kahve çeşitleri kullanmak	1,93	0,918	38,3	36,7	18,3	6,7	0,0	100,0
Paylaşım ağı (gayri resmi krediler)	2,97	1,041	10,0	23,3	28,3	36,7	1,7	100,0
Borçlanmayı azaltmak	3,17	0,942	5,0	16,7	40,0	33,3	5,0	100,0
Kooperatife ortak olmak	2,88	0,846	8,3	16,7	53,3	21,7	0,0	100,0
Aile işgücüne daha fazla yer vermek	3,82	5,225	5,0	18,3	33,3	40,0	3,4	100,0
Pazar bilgileri toplama	3,37	0,938	21,7	30,0	38,3	10,0	00	100,0
Üretim maliyetlerini azaltmak	3,00	0,823	1,7	26,7	43,3	26,7	1,7	100,0
Tasarruf yapmak	3,43	0,927	1,7	16,7	26,7	46,7	8,3	100,0
Kahvenin katma değerini artırmak	3,07	0,821	3,3	18,3	48,3	28,3	1,7	100,0
Kahve işleme ekipmanları almak	3,05	0,811	3,3	18,3	50,0	26,7	1,7	100,0
Sadece kooperatife kahve satmak	3,17	0,847	40,0	41,7	13,3	5,0	0,0	100,0
Kahve arzında gecikmeyi önlemek	3,15	0,860	1,7	20,0	45,0	28,3	5,0	100,0
Geleneksel işleme yapmak	2,97	0,736	1,7	21,7	56,7	18,3	1,7	100,0
İşletme kayıtları tutmak	3,38	0,904	8,3	41,7	28,3	18,3	3,3	100,0
Tasarruf araçlarını kullanmak	3,33	1,068	33,3	48,3	11,7	6,7	0,0	100,0
Pestisit kullanmak	1,82	0,948	38,3	36,7	18,3	6,7	0,0	100,0
İşletme dışı faaliyetlere yatırım yapmak	3,20	0,898	10,0	23,3	28,3	36,7	1,7	100,0
Ürün sigortası yaptırmak	3,87	1,112	53,3	16,7	8,3	21,7	0,0	100,0
Araziyi toplulaştırmak	2,88	1,106	5,0	18,3	33,3	40,0	3,4	100,0
İşletme planlaması yapmak	3,40	0,978	21,7	30,0	38,3	10,0	00	100,0
Ailenin özel harcamalarını azaltmak	3,67	0,986	10,0	31,7	23,3	30,0	5,0	100,0

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

Çizelge 5.27 . Kooperatife ortak olmayan işletmelerde risk yönetimi stratejileri

Risk yönetimi stratejileri	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Birden fazla üretim faaliyeti yapmak	1,28	0,454	72	28	0	0	0	100
Tarım dışı faaliyetlerde bulunmak ve yatırım yapmak	2,10	0,580	22	66	22	0	0	100
Farklılaştırma yapmak	2,06	0,818	28	40	30	2	0	100
Yeterli kimyasal girdi kullanmak	2,14	0,670	10	54	30	0	0	100
Yeni ve dayanıklı kahve çeşitleri kullanmak	2,12	0,689	18	52	30	0	0	100
Paylaşım ağı (gayri resmi krediler)	2,64	0,749	6	34	50	10	0	100
Borçlanmayı azaltmak	2,54	0,706	6	40	48	6	0	100
Kooperatife ortak olmak	2,66	0,593	40	54	6	0	0	100
Aile işgücüne daha fazla yer vermek	2,84	0,738	36	44	20	0	0	100
Pazar bilgileri toplama	2,82	0,774	6	22	56	16	0	100
Üretim maliyetlerini azaltmak	3,00	0,782	2	22	52	22	2	100
Tasarruf yapmak	2,90	0,789	1	30	44	24	0	100
Kahvenin katma değerini artırmak	2,80	0,756	6	22	58	14	0	100
Kahve işleme ekipmanları almak	2,78	0,708	38	46	16	0	0	100
Sadece kooperatife kahve satmak	2,90	0,647	2	20	64	14	0	100
Kahve arzında gecikmeyi önlemek	2,78	0,737	4	28	54	14	0	100
Geleneksel işleme yapmak	2,84	0,618	28	60	12	0	0	100
İşletme kayıtları tutmak	2,90	0,814	2	30	46	2	0	100
Tasarruf araçlarını kullanmak	2,90	0,763	2	28	48	22	0	100
Pestisit kullanmak	2,46	1,164	16	50	16	8	10	100
İşletme dışı faaliyetlere yatırım yapmak	3,42	0,758	2	68	16	14	0	100
Ürün sigortası yaptırmak	4,30	1,015	6	22	8	64	0	100
Araziyi toplulaştırmak	2,84	0,710	2	26	60	10	2	100
İşletme planlaması yapmak	3,08	0,900	2	28	32	36	2	100
Ailenin özel harcamalarını azaltmak	3,18	0,850	6	22	46	26	0	100

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

Çizelge 5.28. İncelenen işletmelerde risk yönetimi stratejileri (N=110)

Risk yönetimi stratejileri	Ortalama	Standart Sapma	%					Toplam
			1	2	3	4	5	
Birden fazla üretim faaliyeti yapmak	1,22	0,415	78,2	21,8	0,0	0,0	0,0	100,0
Tarım dışı faaliyetlerde bulunmak ve yatırım yapmak	2,41	0,758	9,1	47,3	38,2	4,5	0,9	100,0
Farklılaştırma yapmak	2,39	0,959	17,3	40,9	29,1	10,9	1,8	100,0
Yeterli kimyasal girdi kullanmak	2,02	0,778	25,5	50,9	20,0	3,6	0,0	100,0
Yeni ve dayanıklı kahve çeşitleri kullanmak	2,02	0,824	29,1	43,6	23,6	3,6	0,0	100,0
Paylaşım ağı (gayri resmi krediler)	2,82	0,930	8,2	28,2	38,2	24,5	0,9	100,0
Borçlanmayı azaltmak	2,88	0,896	5,5	27,3	43,6	20,9	2,7	100,0
Kooperatife ortak olmak	2,78	0,747	4,5	27,3	53,6	14,5	0,0	100,0
Aile işiğücüne daha fazla yer vermek	3,02	0,857	2,7	26,4	38,2	31,8	0,9	100,0
Pazar bilgileri toplama	3,11	0,902	2,7	21,8	42,7	27,3	5,5	100,0
Üretim maliyetlerini azaltmak	3,00	0,801	1,8	24,5	47,3	24,5	1,8	100,0
Tasarruf yapmak	3,19	0,904	1,8	22,7	34,5	36,4	4,5	100,0
Kahvenin katma değerini artırmak	2,95	0,799	4,5	20,0	52,7	21,8	0,9	100,0
Kahve işleme ekipmanları almak	2,93	0,775	1,8	27,3	48,2	21,8	0,9	100,0
Sadece kooperatife kahve satmak	3,05	0,771	3,6	16,4	51,8	28,2	0,0	100,0
Kahve arzında gecikmeyi önlemek	2,98	0,824	2,7	23,6	49,1	21,8	2,7	100,0
Geleneksel işleme yapmak	2,91	0,685	0,9	24,5	58,2	15,5	0,9	100,0
İşletme kayıtları tutmak	3,16	0,894	0,9	21,8	45,5	23,6	8,2	100,0
Tasarruf araçlarını kullanmak	3,14	0,962	3,6	21,8	39,1	28,2	7,3	100,0
Pestisit kullanmak	2,11	1,095	32,7	40,0	16,4	5,5	5,5	100,0
İşletme dışı faaliyetlere yatırım yapmak	3,30	0,841	1,8	9,1	56,4	22,7	10,0	100,0
Ürün sigortası yaptırmak	4,06	1,086	1,8	9,1	17,3	24,5	47,3	100,0
Araziyi toplulaştırmak	2,86	0,943	6,4	29,1	40,0	20,9	3,6	100,0
İşletme planlaması yapmak	3,25	0,952	3,6	18,2	33,6	38,2	6,4	100,0
Ailenin özel harcamalarını azaltmak	3,45	0,954	3,6	9,1	39,1	35,5	12,7	100,0

Likert ölçeği: 1= Çok önemli; 2=Önemli; 3=Nötr; 4= Önemsiz; 5=Hiç önemli değil.

Kahve üreticilerinin risklere karşı uyguladıkları risk yönetimi stratejileri 26 başlık altında toplanmış ve 5’li Likert ölçeği kullanılarak ortalama, standart sapma ve oranlar elde edilmiştir. Bu bölümde araştırma alanında anket uygulanan kahve üreticilerinin karşılaştıkları risklere karşı uyguladıkları risk yönetimi stratejileri incelenmiş ve elde edilen verilere faktör analizi uygulanmıştır (Çizelge 5.29).

İncelenen işletmelerde kahve üreticilerinin uyguladıkları risk yönetimi stratejileri için faktör analiz yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda 7 faktör elde edilmiş olup, bu faktörler varyansın %54,75’ini açıklamaktadır. Faktör analizinde bulunan faktörlerin öz değerleri 1’den büyüktür (Çizelge 5.29). Faktör analizi sonucunda elde edilen Faktör 1, tasarruf yapmak (0,551), kahvenin katma değerini artırmak (0,476), kahve işleme ekipmanları almak (0,659), sadece kooperatife satmak (0,576), kahve arzında gecikmeyi önlemek (0,606) ve geleneksel yöntemlerle işleme yapmak (0,707) değişkenlerinin faktör ağırlıklarının yüksek olması nedeniyle “pazarlama planı yapmak” şeklinde adlandırılmıştır.

Faktör 2 “kooperatif ortaklığı” olarak adlandırılmıştır. Faktör 2, borçlanmayı azaltmak/kaçınmak (0,767), kooperatife ortak olmak (0,599), aile işgücüne daha fazla yer verme (0,485) ve pazar bilgisi toplama (0,659) değişkenleriyle pozitif ilişkili olup, değişkenlerin faktör ağırlıkları 0,40’ın üstündedir. Faktör 3 “işletmede kayıt tutmak” şeklinde adlandırılmıştır. Sözleşmeli tarım (0,438), üretim maliyetlerini azaltmak (0,665), kayıt tutmak (0,652) ve üretim faaliyetlerinde çeşitlendirme yapmak (0,472) değişkenleri ile pozitif ilişkili bulunmuştur.

Faktör 4, yeterli girdi kullanmak (0,469) ve tasarruf araçları kullanmak (0,444) değişkenleri ile pozitif; gayri resmi kredi kullanımı (-0,717) ile negatif ilişkili bulunmuştur. Bu değişkenlerin faktör ağırlıkları 0,40’tan yüksek olup Faktör 4 “tasarruf yapmak” olarak adlandırılmıştır. Faktör 5, tarım dışı faaliyetlerde bulunmak/tarım dışı yatırım yapmak (-0,402), pestisit kullanmak (-0,546) ve arazi toplulaştırmak (-0,597) değişkenleri ile negatif; tasarruf araçlarını kullanmak (0,457), ürün sigortası yaptırmak (0,469) ve çiftlik planlaması yapmak (0,466) değişkenleri ile pozitif ilişkilidir. Bu değişkenlerin faktör ağırlıklarının yüksek olması nedeniyle Faktör 5 “ürün sigortası yaptırmak” olarak adlandırılmıştır.

Faktör 6 “harcamaları azaltmak” olarak isimlendirilmiş olup, aile harcamalarını azaltmak (0,707) ve üretim faaliyetini çeşitlendirmek (0,440) değişkenleri ile pozitif ilişkilidir. Faktör 7 “dayanıklı çeşit seçmek” olarak adlandırılmıştır. Yeni ve dayanıklı kahve çeşitleri seçmek (0,624) değişkenlerinin faktör ağırlığı 0,40’ in üzerinde olup Faktör 7 ile pozitif ilişkilidir.

Çizelge 5.29. Risk Yönetimi stratejileri için Faktör Analizi.

Risk yönetimi stratejileri	Faktörler						
	1	2	3	4	5	6	7
Tarım dışı faaliyetlerde bulunmak/yatırım yapmak	-0,169	-0,037	0,111	-0,120	-0,402	0,399	0,331
Farklaştırma yapmak	0,116	0,302	0,348	0,160	-0,231	0,375	-0,218
Yeterli kimyasal girdi kullanmak	0,094	0,270	0,255	0,469	-0,080	0,108	0,061
Yeni ve dayanıklı kahve çeşitleri kullanmak	-0,012	0,070	-0,128	-0,019	0,129	0,029	0,624
Paylaşım ağı (gayri resmi krediler)	0,031	-0,047	0,179	-0,717	0,111	-0,001	0,218
Borçlanmaktan kaçınmak	-0,035	0,767	0,073	0,237	0,007	0,120	-0,006
Kooperatife ortak olmak	0,214	0,599	0,438	0,033	0,202	0,133	-0,254
Aile işgücüne daha fazla yer vermek	0,162	0,485	0,089	0,354	-0,117	-0,189	0,096
Pazar bilgileri toplamak	0,293	0,659	0,005	-0,149	0,082	0,166	-0,050
Üretim maliyetlerini azaltmak	-0,046	0,356	0,665	0,129	0,070	-0,088	-0,010
Tasarruf yapmak	0,551	0,351	0,012	-0,137	0,021	-0,347	0,373
Kahvenin katma değerini artırmak	0,476	0,268	0,243	0,300	0,188	-0,080	-0,223
Kahve işleme ekipmanları almak	0,659	0,191	0,047	-0,081	-0,019	-0,054	-0,071
Sadece kooperatife kahve satmak	0,576	-0,031	0,003	0,296	-0,006	0,370	0,125
Kahve arzında gecikmeyi önlemek	0,606	-0,005	0,260	0,121	0,027	0,136	-0,029
Geleneksel işleme yapmamak	0,707	0,077	0,051	0,071	-0,033	0,227	-0,141
İşletme kayıtlarını tutmak	0,282	-0,007	0,652	-0,141	0,011	0,015	-0,058
Tasarruf araçlarını kullanmak	0,317	0,034	0,144	0,444	0,457	0,112	-0,060
Pestisit kullanmak	0,216	0,171	0,260	0,304	-0,546	-0,026	-0,073
İşletme dışı faaliyetlere yatırım yapmak	-0,119	-0,142	0,050	-0,066	0,077	-0,018	0,725
Ürün sigortası yaptırmak	0,176	0,142	-0,059	-0,046	0,469	0,334	0,183
Araziyi toplulaştırmak	0,219	-0,213	-0,170	0,012	-0,597	0,119	-0,105
İşletme planlaması yapmak	0,222	-0,202	0,211	-0,101	0,466	-0,109	0,259
Ailenin özel harcamalarını azaltmak	0,193	0,184	-0,046	0,018	0,015	0,707	-0,053
Birden fazla üretim faaliyeti yapmak	0,170	-0,165	0,472	0,373	0,056	0,440	0,136
Kümülatif Varyans	11,241	20,732	28,107	34,848	41,511	47,898	54,201
Öz değer	2,810	2,373	1,844	1,685	1,666	1,597	1,576
Cronbach alpha				0,734			
KMO				0,72			
Barttlets				592,54			

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, hem iklim değişikliğinin Ruanda'nın kahve üretimine olan etkisini hem de hanehalkı ve işletme özelliklerine göre iklim değişikliğine adaptasyonu açıklayan tek değişkenli probit modellerini, iklim değişiklikleri ve kahve üretiminde risk adaptasyon stratejileri hakkındaki algılamalar belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada hem birincil hem de ikincil veriler kullanılmış ve toplam 110 kahve üreticisi ile Ağustos-Eylül 2016'da görüşülmüştür. Birincil veriler, işletme sahibine uygulanan anketler kullanılarak elde edilmiştir. Anket uygulamasından elde edilen veriler STATA 10 programı ve SPSS 20 paket programları kullanılarak analiz edilmiştir. Güvenilir sonuçlara ulaşabilmek için iklim değişikliğinin kahve verimi üzerindeki etkisini 17 yıl boyunca tahmin etmek için Ekonometrik Model, iklim değişikliğine adaptasyonu ve kahve üretiminde risk adaptasyon stratejilerini açıklayan İkili Probit modeli gibi hanehalkı ve işletme özelliklerine göre üç farklı yöntem kullanılmıştır. Aynı zamanda kahve üretiminde üreticilerin benimsediği risk yönetimi stratejilerini ve olası risk kaynaklarını belirlemek için faktör analizi yapılmıştır.

Araştırmada, tanımlayıcı istatistiklerden elde edilen bulgular, görüşülen kahve üreticilerinin %95'inin, son 10 yılda iklim değişikliğini algılayabildiğini, %85'i sıcaklıkta, %58'i yağışlarda, %54'ü yağış mevsiminde, %49'u da yağışlarda meydana gelen değişmelerin farkında olduğunu ortaya koymuştur. İklim değişikliği sonuçlarına uyum konusunda, çalışma, teraslar, anti-eroziv delikler, hasat, çulluklar, yem ekimi, ürün rotasyonu ve uygun tarım kimyasalları kullanımı gibi kahve üreticileri tarafından çevre dostu ve agronomik uygulamaların bazılarının benimsendiği görülmüştür. İklim değişikliği modelinde, iklim faktörlerinin birlikte, son 17 yıldaki kahve üretimini etkilediği ortaya konulmuştur. Sonuçlar, kahvenin olgunlaşma sırasında maksimum sıcaklık ile olgunluk ilişkisi sergilediğini, olgunlaşma esnasında ortalama minimum sıcaklık ile negatif bir ilişki gösterdiğini, toplam yağış miktarı ile güçlü bir pozitif ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Dahası, sonuçlar, Huye Dağı yakınlarındaki kahve işletmelerinin, Mart ayından Mayıs ayna kadar yağış sırasında erozyona ve Hazirandan Ağustos ayına kadar olan kuraklığa karşı oldukça savunmasız olduğunu göstermektedir.

Öte yandan, İkili probit (risk adaptasyon) modelinden elde edilen sonuçlar, yaş, tarımsal teknik yardım, tarım dışı iş, parsel genişliği, aile genişliği, hane halkı gelirinin kooperatif ortaklığı, risk yönetim stratejilerinden biri olarak kabul edilmiştir. Buna ek olarak, kahve üretiminde risk kaynaklarını belirlemek için yapılan faktör analizi sonucunda 12 faktör, risk yönetimi stratejilerini belirlemek için yapılan faktör analizinde 7 faktör elde edilmiştir.

Faktör analizi ile elde edilen faktörler risk kaynakları için, sosyo ekonomik riski, üretim riski, finansman riski, İklim riski, verim riski, teknoloji riski, pazarlama riski, kuraklık riski, kişisel riski ve fiyat riski olarak adlandırılmıştır. Risk yönetimi stratejileri için elde edilen faktörler ise pazarlama planı yapmak, kooperatif ortaklığı, işletmede kayıt tutmak, tasarruf yapmak, ürün sigortası yaptırmak, harcamalarını azaltmak ve dayanıklı çeşit seçmek olarak ifade edilmiştir. İklim değişikliği ve risk yönetimindeki rolüne rağmen, tarım sigortası Ruanda'nın kahve üretiminde hemen hemen hiç uygulanmamıştır.

Politika açısından sonuçlar, örgün eğitim, öğretim veya teknik yardımdan kahve yetiştiricilerine kadar olan eğitim programlarının, hükümetlerin iklim değişikliğine uyum sağlama ve kahve sektöründe ortaya çıkabilecek olası riskleri teşvik edebileceğini ortaya koymaktadır. Dahası, üreticilerin algılamaları dikkate alınmalıdır. Çünkü bunlar, işletmelerle ilgili herhangi bir uyum kararının ana uygulayıcısıdır. Dolayısıyla bu çalışma ile, Hükümetin, Ruanda kahve sektöründe ürün sigortası planlarını harekete geçirerek çiftçilerin farkındalığını artırmada önemli bir rol oynaması gerektiği söylenebilir.

Buna ek olarak çalışmada, hanehalkı gelir düzeyinin uyum olasılığı ile olumlu ve anlamlı bir şekilde ilişkili bulunmuştur. Kahve üreticilerinin kendi kendini finanse edebilme yeteneği için tarım dışı işler yaratarak gelir çeşitlendirmesine gitmeleri önerilebilir.

6.2. Genel Öneriler

Özellikle, Ruanda da dahil olmak üzere Afrika ülkelerinin çoğunda açlıkla mücadeledeki öneminden ve Sahra-altı Afrika'daki tarımın çoğunlukla yağışa dayalı olması nedeniyle, hükümetin ve tüm kurumların (hem kamu hem de özel sektör) sadece kahve sektöründe değil, tüm tarım sektöründe iklim değişikliği etkilerini azaltıcı tedbirler alması zorunludur.

Bu çalışma, iklim değişikliği ve tarım sigortası, felaket ödemeleri gibi kurumsal araçların yokluğunun, risk yönetimi stratejilerini kırsal alanlarda, özellikle de kahve üreticileri için kritik kıldığına işaret etmektedir. Kahve üretiminin iklim değişikliğine ve değişkenliğine duyarlı olmasından dolayı, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için iklim şartlarına uyum stratejilerinin kahve sektöründe benimsenmesi önerilmektedir. Politika yapıcılar, kahve üreticilerinin farkındalığını artırmak ve risk yönetim kurumları geliştirmek için çalışmalar yapmalıdır.

Çalışmada yapılan analizlerden elde edilen bir diğer sonuç, yerel ve sektör düzeyindeki toprak ve çevre koruma modellerinin, iklim riski altında teknoloji kullanımının daha da ilerletilmesi için bir teşvik unsuru olarak hizmet edebilmesidir. Dolayısıyla, üreticilerin yatırım kararları ve teknolojinin benimsenmesini destekliorsa, tüm çiftçiler, aynı yönde hareket edecek ve faydası kaçınılmaz olacaktır. Bu durum, pazarlama modeli ve altyapı alanlarındaki sektör düzeyindeki yatırımların, çevre dostu uygulamaların yayılmasına yardımcı olması açısından çok etkisinin olacağı anlamına gelmektedir.

Bu araştırmanın bulguları, iklim değişkenliği ve değişiminin mevcut durumunun ülkenin tarım sistemlerini ve genel ekonomiyi olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Yağış ve kuraklık gibi iklim olaylarının, toprak verimliliği ve üretkenliğinde azalmaya, bitki hastalıklarının görülme sıklığının artmasına neden olmaktadır.

Ruanda bu iklim riskleriyle başa çıkmak için donanıma sahip olmadığından, geçim kaynaklarını ve ekosistemleri sürdürülebilir bir şekilde korumak için iklim değişikliğine uyum tedbirleri uygulayarak acil eylem planları hazırlamalıdır. Uyum için spesifik alanlar araştırma bölgesindeki yerel liderlerin önerdiği araştırma eksikliği ve iklim verilerinin güvenilirliği eksiklere dayanarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra adaptasyon stratejileri hakkında sınırlı bilgi, teknolojilere erişimin kısıtlı olması, yetersiz

finansal kaynaklar ve yetersiz iletişim de eksiklikler arasında yer almaktadır. Bu olumsuzluklara karşı uygulanabilecek stratejiler, kimyasal girdilerin daha etkin kullanımı, tarım ekipmanlarına yatırım, yayım hizmeti ve araştırmaların iyileştirilmesi, kurumsal çerçevelerin ve kalkınma planlarının yeniden yapılandırılmasıdır.

6.3.Yerel Liderlerin Önerileri

Çalışma alanında iklim değişikliği konusunda gerçek anlamda bilgi sahibi olmak için, Huye Bölgesi'ndeki yerel liderlere özgü bazı sorular da araştırmada yer almıştır. Yerel liderler bazıları eğer iklim değişikliği riskini azaltacaksa ve sürdürülebilirliği sağlayacaksa yaşam alanlarının taşınmasının uygun olacağını belirtmişlerdir.

Bitkilerdeki su dengesini iyileştirmek için peyzaj önleme tedbirleri (ağaç dikimi, yeniden ağaçlandırma, arazi kullanımının değiştirilmesi), toprak yapısını güçlendiren ve erozyona karşı savaşan bitki örtüsünün oluşturulması gerekmektedir. İklim konusunda farkındalıklarını arttıracak ve bununla mücadele edebilmek için tahmin, izleme ve bilgi yaygınlaştırmanın iyileştirilmesinin çiftçiler için faydalı olacağını da belirtmişlerdir. Bölgede kuraklık hasarlarına karşı sigorta planlarının iyileştirilmesi de gerekmektedir. (Huye Bölgesi'nden alıntılar Tarım Danışmanı).

7. KAYNAKLAR

- Adams, W.W., Demmig-Adams, B., Rosenstiel, T.N., Brightwell, A.K. and Ebbert, V. 2002. Photosynthesis and photoprotection in overwintering plants. *Plant Biol.* (4): 545-557.
- Adger, W.N., Huq, S., Brown, K., Conway, D. and Hulme, M. 2003. Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies* (3): 179–195.
- Akçaöz, H., Kızılay, H. and Özçatalbaş, O. 2010. Risk and sustainability in tobacco production in Turkey, *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 8 (394):717-722.
- Akçaöz, H., Özçatalbaş, O. and Kızılay, H. 2009. Risk management and sustainability in banana production: A case study from Turkey. *Journal of Food, Agriculture and Environment* vol.7(2):283-294.
- Akçaöz, H. and Özkan, B. 2005. Determining risk sources and strategies among farmers of contrasting risk awareness: A case study for Çukurova Region of Turkey, *Journal of Arid Environments*, 62(4): 661-675.
- Ali, J. and Bardhan, K. 2007. Efficiency in agricultural commodity futures markets in India: Evidence from cointegration and causality tests. *Organ of the Indian society of agricultural economics; Indian Society of Agricultural Economics* 71. 162-178.10.1108/00021461111152555.
- Alègre, C. 1959. Climates et caféiers d'Arabie. *Agron. Trop.* 14:23-58.
- Alka Singh, A.K. Vasisht, Ranjit K. and Dasc D.K.. 2008. Adoption of Integrated Pest Management Practices in Paddy and Cotton: A Case Study in Haryana and Punjab. *Agricultural Economics Research Review.* (21): 221-226
- Alpizar, F., Fredrik C. and Maria, N. 2010. The effect of risk, ambiguity, and coordination on farmers adaptation to climate change: A framed field experiment. *Ecological Economics* 70 (2011): 2317–2326
- Androcioni, F., Siqueira, R., Caramori, P.H, Pavan MA, Sera T, Soderholm PK .1986. Frost injury and performance of coffee at 23°S in Brazil. *Exp. Agric.* (22):71-74.
- Anonim. 2016. Çalışma alanındaki ziraatçiler. Huye, Ruanda.
- Antle, J.M., Diagona, B., Stoorvogel, J.J., Valdivia, R.O. 2010. Minimum-data analysis of ecosystem service supply in semi-subsistence agricultural systems: evidence from Kenya and Senegal. *Australian J. Agric. Res. Econ.* (54): 601–617.
- Antle, J. M. 1987. “Econometric estimation of producers’ risk attitudes”, *American Journal of Agricultural Economics*, 69 (3): 509-522.

- Arya, P., Ranjit, K., Kumar, P., Singh, K. N., Sivaramne, N. and Chaudhary, P. 2015. Predicting pest population using weather variables: An Arimax time series framework, *Int. J. Agricult. Stat. Sci.* 11 (2): 381-386.
- Baker, P. 2014. Climate change, time for action. Acute climate change in the coffee sector. ICO 26th Sept 2014. Imperial college, London
- Bandyopadhyay, S., Wang, L. and Wijnen, M. 2011. Improving household surandy for understanding agricultural household adaptation to climate change, water stress and variability: August 29th, 2011. LSMS- ISA
- Barah, B. C. and Binswanger, H. 1982. Regional effects of national stabilization policies: The case of India, Progress Report 37, ICRISAT Economics Program, Patancheru, Hyderabad.
- Bernard, K., Pratt ,L., Jones, C. and Villalobos, A. 2004. Can the private sector be competitive and contribute to Development through sustainable agricultural business? A case study of coffee in Latin America. *International Food and Agribusiness Management Review* 7 (3): 21.
- Belliveau, S., Bradshaw, B., Smit, B., Ramsey, D. Tarleton, M. and Sawyer, B. 2006. Farm-level adaptation to multiple risks: Climate change and other concerns. Occasional Paper No. 27. Guelph, Ontario, Canada: University of Guelph, Department of Geography.
- Bhowmick, B. C., Saikia, R. S. and Hazarika, C. 2003. A study on the impact of tenancy system on resource use and productivity in Jorhat district of Assam. Occasional Paper, National Bank for Agriculture and Rural Development, Mumbai, (27):37-45.
- Bhowmick, B.C., Barah B.C. and Barthakur, N. 2005. Changing pattern of rice production systems and technology in Assam: A Spatio-Temporal Analysis of Performance and Prospects, Policy Paper No. 22, National Council of Applied Economics and Policy Research, New Delhi.
- Binswanger, H. P. 1980. "Attitudes towards risk: Experimental measurement in rural India", *American Journal of Agricultural Economics*, 62 (3): 395-407.
- Birari, S.P., Shinde, A.K. and Jamadagni, B.M. 1991. Effect of foliar spray of growth regulators and kn 03 on growth and yield of cowpea (*vigna unguiculata* l. walp) variety vcm-8, *indian J. Plant Physiol.*, Vol. XXXIV. (4): 392-395.
- Bliss, C.J., and Stern, N. H. 1982. Palanpur: The Economy of an Indian Village, Oxford University Press, Delhi.
- Bunn, C. 2015. Modeling the climate change impacts on global coffee production. Dissertation for the completion of the academic degree doctor rerum

agriculturarum, submitted to the Faculty of Life Sciences at Humboldt-Universität zu Berlin.

- Bradshaw, B., Dolan, H., Smit, B. 2004. Farm-level adaptation to climatic variability and change: crop diversification in the Canadian prairies. *Climatic Change* (67): 119–141.
- Byamukama, B., Carey, C., Cole, M., Dyszynski, J. and Warnest, M. 2011. National strategy on climate change and low carbon Development for Rwanda, Baseline Report.
- Camargo, A.P. 1985. O clima e a cafeicultura no Brasil. *Inf.Agropec.* (11):13-26
- Camargo, M.B.P., Santos, M.A.; Pedro JR., M.J.; Fahl. 2006. Agrometeorological model for monitoring and predicting coffee (*Coffea arabica* L.) productivity in Sao Paulo State, Brazil. International Conference on Coffee Science, 21st, September 2006. Montpellier, France. Proceedings. ASIC: Montpellier: 1125-1131.
- Camargo, M. B. P. 2009. The impact of climate variability in coffee crop, 2009. Online Publication <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/ClimaticVariability/index.htm>. Accessed on 18th July 2017.
- Chalmers, M., Paswel, M., Dil, R. and Menale, K. 2011. Response to climate risks among smallholder farmers in Malawi: A multivariate probit assessment of the role of information, household demographics and farm characteristics.
- Church, R.A. and Clay, D.C. 2016. Estimating farmer cost of production for fully-washed coffee in Rwanda. Published by the Department of Agricultural, Food, and Resource Economics, Michigan State University, Justin S. Morrill Hall of Agriculture, 446 West Circle Dr., Room 202, East Lansing, Michigan 48824, USA.
- Coste, R. 1992. Coffee : The Plant and products. Macmillan Press Ltd., London, 328p.
- Craparo, A. 2015. Coffee Arabica yields decline in Tanzania due to climate change: Global implications, Article in agricultural and forest meteorology July 2015.
- DaMatta, F.M. 2004. Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee: a review. *Field Crops Res.* (86): 99-114.
- Delille, N. 2007. Relations between coffee world market price and retail price in Belgium. AgEcon Search, Waite Library, Dept. of Applied Economics, University of Minnesota.
- Dercon, S., and Krishnan, P. 2000. Vulnerability, seasonality and poverty in Ethiopia. *Journal of Development Studies* 36 (6): 25–53.

- Dinar, A., Hassan, R., Mendelsohn, R. and Benhin, J. 2008. Climate change and african agriculture: Impact assessment and adaptation strategies. London: Earthscan.
- Dinse, K. 2011. Michigan Sea Grant; Climate variability and climate change, What is the difference?
- Dinar, A., Rashid, H., Robert M., and James, B. 2008. Climate Change and Agriculture in Africa: Impact Assessment and Adaptation Strategies, Earthscan, London, Sterling, VA.
- Dusenge, A. 2009. Assessing the Role of Coffee Cooperatives on Regional Development: A case of Huye District, Rwanda.
- FAO. 2011. Food and Agricultural Organization: <http://fao.org/ecocrop>
- FAOSTAT. 2017. Food and Agricultural Organization; <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Fazuoli, L.C., Camargo,A.P., Piccin,C .1995. O café Icatu desen-volvido no IAC para resistência ao agente da ferrugem andm mostrando também em plantas adultas tolerância à geada. In: Proceedings of the 21° Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, IBC, Rio de Janeiro, pp.138-140 Impact of drought and temperature stress on coffee physiology and production:
- Feio, M. 1991. Clima e agricultura. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, Lisboa.
- Fezzi, C. and Bateman, I.J. 2013. Srtuctural Agricultural land use modelling for spatial agro-environmental policy analysis, Amerixan Jurnal f Agricultural Economics, (93): 297-309.
- Fezzi, C., Bateman, I.J., Askew, T., Munday P., Sen A. and Harwood, A. 2014. Valuing provisioning ecosystem services in agriculture: the impact of climate change on food production in the United Kingdom Environmental and Resource Economics, (57): 197-214.
- Field, A. 2000. Discovering statistics using SPSS for windows. Sage publications, London- New Delhi.
- Finger, R. 2014. Climate risk management strategies in agriculture – The Case of flood risk. Selected paper prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association's 2014 AAEE Annual Meeting, Minneapolis, MN, July 27- 29, 2010.
- Franco, C.M. 1958. Influence of temperature on growth of coffee plant. IBEC Research Institute, New York. Bulletin No.16.

- Francis, M., Muamba and David, S.K. 2010. Weather vulnerability, Climate change, and food security in Mt. Kilimanjaro. Poster prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association 2010 . Selected Paper 11887, AAEA,CAES, & WAEA Joint Annual Meeting, Denver, Colorado, July 25-27, 2010.
- GoR. 2008. The Republic of Rwanda Ministry of Youth, culture and sports national youth policy.
- Grant, C., Catherine K., Eloise, N. and David, B.T. 2007. Farming profitably in a changing climate: a risk management approach, Paper prepared for presentation at the 101st EAAE Seminar 'Management of climate risks in agriculture', Berlin, Germany, July 5-6, 2007.
- Gujarati, D.N. 2007. Essentials of Econometrics, 4th edition. New Delhi, Mc-Graw-Hill.
- Gujarati, D.N. 2003. Basic econometrics. Economic series. 4 illustrated. New York. McGraw-Hill, 2003
- Gujarati, D.N. 1995. Basic econometrics (3rd ed). McGraw-Hill International Editions. New York.
- Gustavo, F. 2009. From coffee beans to microchips: Export diversification and economic growth in Costa Rica. Selected paper prepared for presentation at the Southern agricultural economics association annual meeting, Atlanta, Georgia, January 31-February 3, 2009.
- Haarer, A.E. 1958. Modern coffee production. Leonard Hill, London. From: David Bunnett Books (London, United Kingdom).
- Hair, F. J., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black, W. C. 1992. Multivariate data analysis, with readings, Third Edition, Macmillon Publishing Company, Newyork.
- Hazarika, C. 2003. Economics of post-harvest management for perishable crops in Assam, CGP, NATP, New Delhi.
- Hazell, P. 2000. Could futures markets help growers better manage coffee price risks in Costa Rica? Environment production and technology division international food policy research institute 2033 K Street, NW Washington, D.C. 20006 U.S.A.
- Heltberg, R., Siegel, P.B. and Jorgensen, S.L. 2009. "Addressing human vulnerability to climate change: Toward a 'no-regrets' approach." Global Environmental Change (19): 89–99.
- Hirschauer, N. and Musshoff, O. 2012. Risik management in der Landwirtschaft. Clenze, Agrimedia.

- Holden, S.T., Nina, E. and Westberg, B. 2014. African journal of agricultural and resource economics volume 11 Number 1 pages 47-62, School of economics and business, Norwegian University of Life Sciences, Norway.
- IFAD (International Fund for Agricultural Development). 2013. Climate Resilient Post-Harvest and Agribusiness Support Project (PASP) including blended Adaptation for Smallholder Agriculture Programme Grant (ASAP).
- Indira, P.D. 2009. Health risk perceptions, Awareness and Handling Behaviour of Pesticides by Farm Workers, Agricultural Economics Research Review Vol. 22 July-December 2009: 263-268.
- Isham, J. 2002. "The effect of social capital on fertilizer adoption: Evidence from rural Tanzania." Journal of African Economies 11(1): 39-60.
- Islam, F.M., Saleh, A.W. and Graham, R.W. 1999. Macro-scale influence of climate on crop roduction in the Fitzroy.Aust.J.Agric.Res.(1999): 50529-36.
- ICC, 2015. International coffee organization: Sustainability of the coffee sector in Africa; international coffe council 114th 2-6 March 2015 London, United Kingdom.
- IPCC (InterGovernmental Panel on Climate Change). 2001. Climate change:The scientific basis. <http://www.ipcc.ch> (Accessed June 2006) International Center of Tropical Agriculture (CIAT). Selected paper prepared for presentation at the 2015 Agricultural & Applied Economics Association and Western Agricultural Economics Association Annual Meeting, San Francisco, CA, July 26-28.
- ITC (International Trade Centre) 2014. Mitigating climate change in the tea sector, ITC, 2014. Xvi, 102 pages (Technical paper) Doc. No. SC-14-245.E, Geneva. <http://www.intracen.org/> Retrieadnd on 14th December, 2014.
- Jaramillo, J., Muchugu, E., Andga, F.E., Bavis, E., Borgemeister,C. and Chabi-Olaye, A. 2011. The influence and the implications of climate change on Coffee Berry Borer (hypothemus hampei) and coffee production in Esat Africa. Plos One 6 (9): e245228
- Julie, A.N. 2012. Are women really more risk-averse than men? Global Development and environment institute working paper No. 12-05.
- Kabubo-Mariara, J. and Karanja, F. K. 2007. The economic impact of climate change on Kenyan crop agriculture: A Ricardian approach. Global and Planetary Change, 57(3): 319-330.
- Kalaycı, Ş. 2005. SPSS Uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

- Kennedy, P., 1985. *A Guide to Econometrics*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, Massachusetts, USA
- Kiemen, A. and Beuchelt, T. 2010. Certification as an upgrading strategy for small scale farmers and their cooperatives: A value chain analysis for Nicaraguan coffee; Discussion Paper No. 2/2010.
- Kirtti, R.P. and Phanindra, G. 2015. Climatic risks and household vulnerability assessment: A case of paddy growers in Odisha, *Agricultural economics research review* Vol. 28 (Conference Number) 2015:199-210.
- Kirumba, E.G. and Pinard, F. 2010. Determinants of farmers' compliance with coffee eco-certification standards in Mt. Kenya region; Contributed Paper presented at the Joint 3rd African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural.
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Muller, K.E. and Nizan, A. 1998. *Applied regression analysis and other multivariate methods*. Boston: Duxbury Press; 1998.
- Kloppinger-Todd, R. and Sharma, M. 2010. Innovations in rural and agriculture finance. 2020 Vision for food, agriculture, and the environment, Focus 18. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, USA.
- Kratsch, H.A, Wise, R.R. 2000. The ultrastructure of chilling stress. *Plant Cell Environ.* (23):337-350.
- Kumar, S. and Rao, P. 2008. Agricultural diversification in Andhra Pradesh, India: patterns, determinants and implications. (published jointly with the International Food Policy Research Institute, IFPRI). Research report no. 2. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 100 pp.
- Kurukulasuriya, P. and Mendelsohn, R. 2008. A Ricardian analysis of the impact of climate change on African cropland, *AfJARE* Vol 2 No 1 March 2008.
- Lagerkvist, C. 2005. Assessing farmers' risk attitudes based on economic, social, personal, and environmental sources of risk: evidence from Sweden, Selected Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Providence, Rhode Island, July 24-27, 2005.
- Larcher, W. 1981. Effects of low temperature stress and frost injury on plant productivity in Johnson (CD/ed) *Physiological process limiting plant productivity*. Butterworths, London, 253-256.
- Likert, R. 1967. The methods of constructing an attitude scale. In: M Fishbein (Ed), *Readings in attitude theory of measurement* (pp. 90-95). New York John Wiley and Sons.

- Lisa, H., Melgar, S., and Barnett, B. 2003. Victor Melgar's coffee farm, *International food and agribusiness management review* Vol 6 Iss 3 2003.
- Lobell, D.B. and Field, C.B. 2007. Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming; *Environ. Res. Lett.* 2 (2007) 014002 (7pp).
- Ludwig, T. 2013. Problems of world agriculture Volume 13 (XXVIII) Number 4\ scientific journal Warsaw University of life sciences – sggw.
- Luke, K. K. 2011. Risk management among agricultural households and the role of off-farm investments in UASIN GISHU county, Kenya, A Thesis Submitted to the Graduate School in Partial fulfillment for the requirements of the Master of Science Degree in Agricultural and Applied Economics of Egerton University.
- Luna, F. and Wilson, P.N. 2015. An economic exploration of smallholder value chains: Coffee transactions in Chiapas, Mexico, *International Food and Agribusiness Management Review* Volume 18 Issue 3, 2015.
- Lwayo, M. and Obi, A. 2012. Risk perceptions and management strategies by smallholder farmers in KwaZulu-Natal Province, South Africa, *International Journal of Agricultural Management*, Volume 1 Issue 3 ISSN 2047-3710' 2012 International Farm Management Association and Institute of Agricultural Management.
- McCarthy, J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J. and White, C. 2001. *Climate Change 2001: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Maddison, D. 2007. The perception of and adaptation to climate change in Africa. World Bank working paper 4308. Washington, DC: World Bank.
- Maestri, M. and Barros, R.S. 1977. Coffee in Alvin and TT. Kozlowski(eds) *Ecophysiology of tropical crops*, Academic Press, London, New and San Fransisco, 249-78.
- Malik, N.S. and Anupama, K. 2007. "Role of futures trading in mitigating risk in agriculture", *Indian Journal of Agricultural Economics* 62 (3): 548-549.
- Maria Sylvia M. S., Maria Celia M. Souza and Malimiria N. Otani, 2003. Strategic alliances and sustainable coffee production: The shaded system of Baturite, State of Ceara, Brazil, *international food and agribusiness management review* Vol 6 Iss 22003 Economists Association of South Africa (AEASA) Conference, Cape Town, South Africa, September 19-23, 2010.
- Margarita, V., Roderick, M., Rejesus, Thomas, O. K. and Bruce, J. Sherrick. 2009. Factors affecting farmers' utilization of agricultural risk management tools: The case of crop insurance, forward contracting, and spreading sales, *Journal*

- of Agricultural and Applied Economics, 41,1(April 2009):107–123 2009 Southern Agricultural Economic Association.
- Matiello, J.B. 1998. *Café conillon: Como plantar, Tratar, Colher, Preparar e Vender*. MM Produções Gráficas, Rio de Janeiro.
- Medina, F., Iglesias, A. 2008. Economic feasibility of organic farms and risk management strategies; 12th Congress of the European Association of Agricultural Economists- EAAE 2008.
- Mendelsohn, R., and Dinar, A. 1999. “Climate change, agriculture, and developing countries: Does adaptation matter?” *World Bank Research Observer*, 14 (2), 277–293. Oxford University Press.
- Mikus, B. 2001. Zur Integration des Risik managements in den Führungsprozess, In: *Risik management*, Götze, U., Henselmann, K., Mikus, B. (Ed.), pp. 67-94, 3-790814156, Heidelberg
- MINAGRI. 2008. Ministry of Agriculture and Animal Resources 2008a. Strategic plan for the transformation of agriculture in Rwanda–Phase II (PSTA II). Ministry of agriculture and animal resources, Government of the Republic of Rwanda, Kigali, Rwanda.
- MINAGRI. 2012a. Agriculture, forestry and fisheries of Rwanda, fact-finding survey for the support of aid to developing countries (Fiscal Year 2011 Research Project) Supported by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, March 30, 2012.
- MINAGRI. 2012b. National coffee strategy Rwanda 2009-2012, Ministry of Agriculture & Animal Husbandry together with Ministry of Trade & Industry, (December, 2008), p. 8-9, Available at: <http://amis.minagri.gov.rw/content/rwanda-national-coffee-strategies-2009-2012>. Here after NCSR 2009- 2012
- MINALOC. 201. Ministry of Local Government. *Huye District Development Plan*. Butare- Rwanda.
- MINECOFIN, 2006. Ministry of Finance and Economic Planning Office of the United Nations Resident Coordinator; Extraordinary Development partners’ coordination group. Meeting–XXXIV Meeting Tuesday, 10 October 2006, 10h00 Minecofin Basement Conference Room Kigali, Rwanda.
- MINIRENA. 2016. Republic of Rwanda Ministry of Natural Resources. 28th Meeting of the Parties to the Montreal Protocol opens in Kigali, Rwanda; Press Release - For Immediate Release Kigali, Rwanda 10 October 2016.
- Mojo, D., Fischer, C. and Degefa, T. 2003. Who benefits from collective action? Determinants and economic impacts of coffee farmer cooperatives in Ethiopia.

- Molua, E. 2002. "Policy option: Climate variability, vulnerability, and effectiandness of farm-leandl adaptation options: The challenges and implications for food security in Southwestern Cameroon." *Environment and Development Economics* (7): 529–545.
- Muhongayire, W. 2012. An economic assessment of the factors influencing smallholder farmers' access to formal credit: a case study of Rwamagana district, Rwanda.
- Mukashema, A., Andldkamp, T. and Amer, S. 2016. Sixty percent of small coffee farms have suitable socio-economic and environmental locations in Rwanda, Agron. Sustain. Dev. (2016) 36: 31 DOI 10.1007/s13593-016-0363-0.
- Murekezi, A.K. 2003. Profitability analysis and strategic planning of coffee processing and marketing in Rwanda: A case study of a coffee growers' association; a plan B paper Submitted to Michigan State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science, Department of Agricultural Economics 2003.
- Nahatkar, S.B., Kumar, S. and Rathi, D. 2016. Yield gap and constraints in adoption of soybean production technologies in central narmada valley agro-climatic zone of madhya pradesh, international journal of agriculture sciences issn: 0975-3710&e-issn: 0975-9107, volume 8, issue 61, 2016, pp.-3463-3467.
- NAEB, 2016. National Agriculture Export Board, kayıtları, Ruanda
- NAPA, 2006. National Adaptation Plan for Action–NAPA. National adaptation programmes of action to climate change-Rwanda. Available online ,https://www.preandntionweb.net/files/8564_rwa01e.pdf
- Narayana, M.R. 2014. Economic analysis of leaf rust management by chemical controls: Evidence and implications for household coffee farmers in India, Ind. Jn. of Agri. Econ. Vol.69, No.4, Oct.-Dec. 2014.
- Näther, and Theuvsen, L. 2012. Risk management im Pferdebetrieb: Leitfaden für Pferdebetriebe: So behalten Sie die Risiken im Griff.
- Nhemachena, C. and Hassan, R. 2007. Micro-Level analysis of farmers' adaptation to climate change in Southern Africa. IFPRI Discussion Paper 00714. Centre for Environmental Economics and Policy in Africa. International Food Policy Research Institute.Washington DC, USA.
- Nkurunziza, I. 2014. Socio-economic factors affecting farmers participation in vertical integration of the coffee value chain in Huye district, RWANDA, A thesis submitted in the partial fulfilment of the award of the degree of master of science in agribusiness in the school of agriculture and enterprise Development, Kenyatta University.

- Ngabitsinze, J.C. Mukashema, A., Ikaria, M. and Niyitanga, F. 2011. Planning and costing adaptation of perennial crop farming systems to climate change: Coffee and banana in Rwanda. International Institute for Environment and Development (IIED), London, UK.
- NISR. 2010. The National Institute of Statistics of Rwanda, 2010. Statistical yearbook 2010.
- NISR. 2014. Ministry of Finance and Economic Planning National Institute of Statistics of Rwanda, fourth population and housing census, Rwanda, 2012 Thematic report population projections.
- Oniah, M.O. and Kuye, O.O. 2012. Econometric analysis of factors affecting yields of small scale farmers on inland valleys of Obubra Local Government Area, Riandrs, State. Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension 5(2), 52-58
- Ovalle-Rivera, O., Laderach, P., Bunn, C., Obersteiner, M. and Schroth, G. 2015. Projected shifts in coffee arabica suitability among major global producing regions due to climate change. Plos One. 2015 Apr 14; 10(4): e01244155.
- Özdamar, K. 2010. Paket programlar ile istatistiksel andri analizi (Çok değişkenli analizler), 7. Baskı Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özkan, B. and Akçaöz, H., 2002. Impacts of climate factors on yields for selected crops in the Southern Turkey, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, (7):367-380.
- Pearce, D., Cline, W., Achanta, A., Fankhauser, S., Pachauri, R., Tol, R. And Vellinga, P. 1996. The social costs of climate change: greenhouse damage and benefits of control. In: Bruce, J., Lee, H., Haites, E. (Eds.), Climate change 1995: Economic and social dimensions of climate change. cambridge University Press, Cambridge.
- Pradeep, K. and Robert, M. 2008. Bureau of Development policy, United Nations Development Programme, New York; School of Forestry and Environmental Studies, Yale University, New Haven, USA A Ricardian analysis of the impact of climate change on African cropland.
- Prasenjit, B. and Jason, F.S. 2012. Fat-tail climate risks, mechanism design, and reputation, selected paper prepared for presentation at the agricultural & applied economics association's 2012 AAEA Annual Meeting, Seattle, Washington, August 12-14, 2012.
- Ramaswami, B. 2007. Rapporteur's report on risk management in agriculture/rural sector.
- Reidsma, P., Ewert, F. and Lansink, A.O. 2007. Analysis of farm performance in

- Europe under different climatic and management conditions to improve understanding of adaptiand capacity. *Climatic Change*, 84 (3):403-422.
- REMA (Rwanda Environmentsl Management Authority), 2011. Guidelines for mainstreaming climate change adaptation and mitigation in the agricultural sector, November 14, 2011. Sustaining Rwanda's food security and economic productivity through effective and timely climate change adaptation and mitigation.
- Rietveld, T. and Van Hout, R. 1993. Statistical techniques for the study of language and language behavior. Mouton de Gruyter, Berlin.
- RMS, 2016. Rwanda Meteorological Station , kayıtları, Ruanda.
- Rockström, J. and de Rouw, A. 1997, Water, nutrients and slope position in on-farm pearl millet cultivation in the Sahel, August 1997, Vol195(2) , pp 311–327.
- Robert, M. 2008. A Ricardian analysis of the impact of climate change on African cropland, School of Forestry and Environmental Studies, Yale University, New Haven, USA: AfJARE Vol 2 No 1 March 2008.
- Ruosteenoja, K., Carter, T.R., Jylhä, K. and Tuomenvirta, H. 2003. Future climate in world regions: an intercomparison of model-based projections for the new IPCC emissions scenarios. *The Finnish Environment* 644, Finnish Environment Institute, 83 pp.
- Sabri, E.R. and Özçelik, A. 2014. The clustering of agricultural products and determining important countries for these clusters by the factor analysis, *Agric.Econ.–Czech*, 60, 2014 (11): 503–508.
- Sarker, A.R., Khorshed, A. and Jeff, G. 2012. Exploring the relationship between climate change and rice yield in Bangladesh, An analysis of time series data, *Agricultural Systems* 112 (2012) 11–16.
- SEI (Stockholm Environment Institute). 2009. Economics of climate change in Rwanda. See: <http://www.rema.gov.rw/ccr/Rwanda%20final.pdf>.
- Sera, T. and Guerreiro, A . 1998. Dano de geada e as características agronômicas das variedades de café (C. arabica L). In: *Proceedings of the 24° Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, PROCAFÉ, Rio de Janeiro*, pp.282-284 Impact of drought and temperature stress on coffee physiology and production: A review.
- Sharma, V. P. and Harsh, W. 2017. Marketed and marketable surplus of major food grains in India.
- Sharma, J.P.2015. Role of vegetables in human food and nutritional security. Paper presented at 1st J&K State science Congress held at University of Jammu from Feb.7-9,2005

- Shroff, S. and Kajale, J. 2016. Promoting organized retail in horticulture and Beneficial Impact on Farmers. The case Study of Deepak Fertilizers and petrochemicals Limited.
- Singh, S. 2007. Contract farming for agricultural development and diversification in Punjab: Problems and prospects; Indian institute of management, Ahmedabad.
- Singh, R.B., Kushwaha, R.K. and Kumar, V.S. 2008. An economic appraisal of post-harvest losses in andgetable in Uttar Pradesh. Indian Journal of Agricultural Economics, 63(3): 378.
- Singh, R.B., Kumar, P. and Woodhead, T. 2002. Smallholder farmers in India: Food Security and agricultural policy, Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok, Thailand.
- Smit, B. and Cai, Y. 1996. Climate change and agriculture in China. Global Environmental Change, 6(3): 205–214.
- Smit , B., I. Burton, R.J.T. Klein, and Wandel, J. 2000. An anatomy of adaptation to climate change and variability. Climatic Change, 45, 223–251
- Sukaina, B., Michael, R., Smith, B., Albert, S., Nugroho, A., Nguyen, H., Othniel, Y. and Stacey, N. 2015. Visualizing connections: Mapping the landscape of adaptation research and practice through weADAPT; Stockholm Environment Institute Working Paper No. 2015-08.
- Syngenta. 2017. Syngenta foundation for sustainable agriculture, 2017, available on the link: <https://www.syngentafoundation.org/agricultural-insurance-rwanda>.
- Sogue, B. and Akçaöz, H. 2017. Risk management in agriculture. Exampales from some countries, Turkish Journal of Agricultural Economics, 23(1): 69-83.
- Solomon, A., McCarthy, N., Leslie L., Aslihan, A., Andrea, C. and Mutie, K. 2015a. Climate variability, adaptation strategies and food security in Malawi, Climate Smart Agriculture: Evidence to support food security under climate change, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2014. Proposal for a Mini-Symposium. 29th International Conference of the International Association of Agricultural Economists - Milan, Italy August 2015.
- Solomon, A., McCarthy, N., Adriana, P., Romina, C., Mulubrhan, A. and Leslie, L. 2015b. Diversification, climate risk and vulnerability to poverty: Evidence from Rural Malawi.
- Sung, H. and Miranowski, J. A. 2015. Adaptiand behavior of U.S. farms to climate and risk, Selected paper prepared for presentation at the 2015 agricultural & applied economics association and western agricultural economics association annual meeting, San francisco, ca, july 26-28.

- Temesgen, T. D., Rashid, M.H., Claudia, R., Tekie, A. and Mohamud, Y. 2009. Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia, *Journal of Global environmental change*.
- Tenge. 2013. Ministry of Land, Environment, Forestry, Water and Mines (2006): NAPA Rwanda.
- Thamana, L. 2007. Ex ante and ex post risk coping strategies: How do subsistence farmers in Southern and Eastern Province of Zambia cope? Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto, Japan.
- Thomas, D., Twyman, C., Osbahr, H. and Hewitson, B. 2007. Adaptation to climate change and variability: farmers' response to intra-seasonal precipitation trends in South Africa. *Climate Change* (83): 301–322.
- UNDP, 2005. United Nations Development Program.
- UNDP, 2010. United Nations Development Program, Millennium Development Goals: Rwanda Country Report.
- USAID, 2006. United States Agency for International Development; Assessing USAID' Investments in Rwanda's coffee sector. Best practices and lesson learned to consolidate results and expand impacts.
- Villegas, J. 2013. Empirical approaches for assessing impact of climate change on agriculture: The ecocrop model and case study with grain sorghum. *Agriculture and Forest Meteorology* 170: 67-78
- Waghmare, M. N., Kale, N. K. And Nimbarkar, G. G. 2010. Value chain management in export of grapes from Western Maharashtra, Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, Pune – 411 005, Maharashtra.
- Walter, L. 1981. Effects of low temperature stress and frost injury on plant productivity, Institute of Botany, Universitat Innsbruck, Austria.
- WHO (World Health Organization). 2015. Success factors for women's and children's health, statistical and econometric analyses of data from 144 low- and middle-income countries (LMICs) over 20 years. ISBN 978 92 4 150908 4 Subject headings are available from WHO institutional repository.
- Wheaton, E.E. and Maciver, D.C . 1996. A framework and key questions for adapting to climate variability and change; published by the press syndicate of the University of Cambridge the Pitt building, Trumpington Street, Cambridge, United Kingdom.
- Welch, J. R., Vincent, J. R., Auffhammer, M., Moya, P. F., Dobermann, A. and Dawe, D. (2010). Rice yields in tropical/subtropical Asia exhibit large but opposing sensitivities to minimum and maximum temperatures. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(33): 14562-14567.

- Wise, R.P. and Naylor, A.W. 1987. Chilling-enhanced photooxidation, the peroxidative destruction of lipids during chilling injury to photosynthesis and ultrastructure. *Plant Physiol.* 83:272-277.
- Willson, K.C. 1999. *Coffee, Cocoa and Tea*. CAB International, Wallingford. *Journal of Applied Sciences*, UK.ISSN 1812-5654.
- Wintgens, J.N. 2009. Coffee growing, processing, sustainable production. Environmental factors suitable for coffee cultivation. A guidebook for growers, processors, traders and researchers 2009 (7): 168-181.
- Wolke, T. 2007. *Risik management*. Oldenbourg, Munich and Vienna.
- World Bank, 2015: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS>, accessed on 21/4/2016
- Yamane, T. 2001. *Temel örnekleme yöntemleri*, 1. Basım Sayfa 95, İstanbul.
- Ying , Xu., Qiuqiong, H. and Grant. 2015. Adoption of irrigation technology and best management practices under climate risks: Evidence from Arkansas, United States, Selected Paper prepared for presentation at the Southern Agricultural Economics Association's 2015 Annual Meeting, Atlanta, Georgia, January 31-February 3, 2015.
- Zerihun, G. A. and Tadesse, K.W. 2009. Price transmission and adjustment in the ethiopian coffee market, Contributed Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing, China, August 16-22, 2009.
- Zuluaga, V., Ricardo, L. and Peter, L. 2015. Climate change adaptation: The case of the coffee sector in nicaragua; selected paper prepared for presentation at the 2015 agricultural & applied economics association and western agricultural economics association Annual Meeting, San Francisco, CA, July 26-28.

ÖZGEÇMİŞ

Fidele HAKORIMANA

Fidros1@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2015-2018	Akdeniz Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü
Lisans 2010-2013	Ruanda Ulusal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Huye
Lise 2006-2008	BYIMANA Bilim Okulu Biyoloji-Kimya Bölümü, Muhanga

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1. The Climate Change and Rwandan Coffee Sector, Turkey. 2017.
<http://www.agrifoodscience.com/index.php/TURJAF/article/view/1376>.
2. The functional Analysis of Maize Production and the Effect of Land Consolidation on the Productivity in Rwanda, Turkey. 2017, The Journal of Animal & Plant Sciences, 28(1): 2018, Page: 280-289 ISSN: 1018-7081.