

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**BURKİNA FASO'NUN BATI BÖLGESİNDE PAMUK ÜRETİMİNİN KÂR
ETKİNLİĞİ ANALİZİ**

Rachid Roland Wendemy TIROUDA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIM EKONOMİSİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARALIK 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**BURKİNA FASO'NUN BATI BÖLGESİNDE PAMUK ÜRETİMİNİN KÂR
ETKİNLİĞİ ANALİZİ**

Rachid Roland Wendemy TIROUDA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIM EKONOMİSİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARALIK 2021

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**

**BURKİNA FASO'NUN BATI BÖLGESİNDE PAMUK ÜRETİMİNİN KÂR
ETKİNLİĞİ ANALİZİ**

Rachid Roland Wendemy TIROUDA

TARIM EKONOMİSİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Bu tez
Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından
FYL-2020-5295 nolu proje ile desteklenmiştir.**

ARALIK 2021

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BURKİNA FASO'NUN BATI BÖLGESİNDE PAMUK ÜRETİMİNİN KÂR
ETKİNLİĞİ ANALİZİ

Rachid Roland Wendemy TIROUDA

TARIM EKONOMİSİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 23/12/2021 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Burhan ÖZKAN (Danışman)

Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

Dr. Öğr.Üyesi Ali Rıza AKTAŞ

.

ÖZET

BURKİNA FASO'NUN BATI BÖLGESİNDE PAMUK ÜRETİMİNİN KÂR ETKİNLİĞİ ANALİZİ

Rachid Roland Wendemy TIROUDA

Yüksek Lisans Tezi, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Burhan ÖZKAN

Aralık 2021; 82 sayfa

Bu çalışmada esas olarak Burkina Faso'nun batı bölgesindeki pamuk üretiminin kâr etkinliğinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik araştırmanın birincil verileri, araştırma bölgesinden gayeli olarak seçilen 8 köyden rastgele seçilen 80 pamuk üreticisinden yüz yüze yapılan anketler ile derlenmiştir. Araştırma kapsamına alınan pamuk üretimi yapan işletmelerin sosyo-ekonomik özellikleri, üretimde kullanılan girdi miktarları, pamuk üretim faaliyetinin gelir düzeyi ile brüt kâr seviyesi belirlenmiştir. İncelenen pamuk üretimi yapan işletmelerin prametrik yöntemlerden stokastik etkinlik sınırı tekniği kullanılarak pamuk üretiminin teknik, tahsis ve ekonomik etkinlik seviyeleri belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre incelenen işletmelerin ortalama arazisi 4.43 ha., işletme başına ortalama hane büyüklüğü 8.4 birey olup işletmelerde toplam 674 kişi istihdam edilmektedir. Ekonometrik analiz sonuçlarına göre organik gübre kullanım miktarı, pamuk üretimin yanında birden fazla tarımsal üretim yapılması ve mekanizasyon kârı olumlu yönde etkilemektedir. Buna karşın işgücü masrafları, ilaçlama masrafları, tohum fiyatı, hayvan bakımı masrafları ve amortisman kârı olumsuz yönde etkilemektedir. İşletmelerin kâr etkinliği %30,61 ile %90,01 arasında olup ortalama kâr etkinliği seviyesi ise % 78,16 olarak bulunmuştur. Bu durum, hem teknik hem de maliyet etkinsizliklerinin kombinasyonu nedeniyle pamuk üretiminde kârda yaklaşık %47'lik bir kayıp olduğunu göstermektedir. Bu nedenle kârın artırılması için tarımsal mekanizasyona gidilmesi, organik gübre kullanılması ve üretimde münavebe yapılması önerilebilir.

ANAHTAR KELİMELEER: Teknik Etkinliği, Pamuk Üretimi, Maliyet Etkinliği, Kâr Etkinliği, Boucle Du Mouhoun, Burkina Faso

JÜRİ: Prof. Dr. Burhan ÖZKAN

Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

Dr. Öğr.Üyesi Ali Rıza AKTAŞ



ABSTRACT

ANALYZING THE PROFIT EFFICIENCY OF COTTON PRODUCTION IN THE WEST REGION OF BURKINA FASO

Rachid Roland Wendemy TIROUDA

MSc Thesis, Department of Agricultural Economics

Supervisor: Prof. Dr. Burhan ÖZKAN

December 2021; 82 pages

This study aims mainly to analyze the profit efficiency of cotton production in the western region of Burkina Faso. For this purpose, the primary data for the research was compiled through face-to-face surveys of 80 cotton producers randomly selected from eight selected villages. The socioeconomic characteristics of cotton producing enterprises, the amount of inputs used in production, the income level of the cotton production activity, and the gross profit level were determined within the scope of the research. In the study, technical and economic efficiency measures were derived for a sample of cotton producers in the research area using the parametric stochastic frontier analysis (SFA) technique.

The results showed that the average land size of the examined farms was 4.4 hectares, the average household size per farm holding was 8.4 people, and a total of 674 people were employed. The results of the model indicated that factors such as organic fertilizers, in addition to urea and NPK, planting more than one crop in the same field and mechanisation positively affect the profit. The study further showed that factors such as labor costs, spraying costs, seed price, animal care costs and depreciation affect the production costs negatively. In fact, the profit efficiency of the farm holdings ranged between 30.61% and 90.01%, while the mean level of profit efficiency was 78.16%, which suggested an estimated 47% loss in profit due to a combination of both technical and cost inefficiencies. For this reason, it's recommended to use agricultural mechanization, organic fertilizers, and rotation in cotton production in order to increase the profit efficiency of cotton producers.

KEYWORDS: Cotton Production, Technical Efficiency, Cost Efficiency, Profit Efficiency, Mouhoun, Burkina Faso

COMMITTEE: Prof. Dr. Burhan ÖZKAN

Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

Assistant Prof. Dr. Ali Rıza AKTAŞ



ÖNSÖZ

Pamuk üretimi, günlük hayatımızdaki temel rolü nedeniyle insanlık için bir zorunluluktur. Bu çalışmada, Burkina Faso’da pamuk üretiminin kâr etkinliği analizinin yapılması amaçlanmıştır. Anketler sırasında bölgede yaygın olan terörizm nedeniyle güvenlik sorunlarıyla karşılaşıldı ve ankete katılımda ve veri toplamada önemli sıkıntılarla karşılaşıldı. Bu noktada terör kurbanlarını saygıyla anıyor ve barışın sonunda Burkina Faso'ya dönmesini diliyorum.

İlk ve en önemlisi olarak tarım ekonomisi alanında bir yüksek lisans tezi yapma fırsatı verdiği için Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığına şükranlarımı sunar, teşekkür ederim. Bu yüksek seviyeli eğitimde başarılı olmak için beni kabul eden ve tüm akademik olanakları sunmayı kabul eden Akdeniz Üniversitesine teşekkür ediyorum. Çalışmamda beni sürekli destekleyen gerek bilgisi gerekse yol göstericiliği ile çalışmanın en iyi şekilde tamamlanması için yoğun çaba içerisine giren bilgi birikimi ile çok değerli katkılar yapan danışman hocam Prof. Dr. Burhan ÖZKAN’a şükranlarımı sunarım. Tezin değerlendirilmesinde önemli katkılarda bulunan jüri üyeleri Prof. Dr. İbrahim YILMAZ ve Dr. Öğr.Üyesi Ali Rıza AKTAŞ’a çok teşekkür ederim. Türkiye’ye uyumumda ve paha biçilmez bilgi ve deneyimlerinden yararlanmak için bana içtenlikle yardımcı olan Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümünün tüm öğretim elemanlarına teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmalarım sırasında desteğini esirgemeyen Ahmed Kasım DUBE’ye, tezin Türkçe yazımında bana yardımcı Kardelen ÖZDEMİR arkadaşşıma çok teşekkür ederim. Son olarak annem Alice Korotoumou OUATTARA ve babam Amadé Vadogo TIROUDA başta olmak üzere tüm aileme maddi ve manevi sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Burkina Faso’da pamuk sektörünü.....	2
1.2. Araştırmanın önemi	9
1.3. Araştırmanın amaçları	10
2. KAYNAK TARAMASI	12
2.1. Etkinlik kavramı ve etkinlik ölçümleri.....	12
2.2. Etkinlik değerlendirme yöntemleri.....	19
2.3. Etkinlik çalışmaları ile ilgili kaynaklar	22
3. MATERYAL VE METOT	26
3.1. Materyal.....	26
3.2. Metot	29
3.2.1. Örneklemede kullanılan metot	29
3.2.2. Verilerin analizinde kullanılan yöntemler	30
3.2.2.1. Teknik etkinlik (TE)	30
3.2.2.2. Maliyet etkinliği (CE).....	33
3.2.2.3. Kâr etkinliği (PE).....	35
3.2.3. Girdi, çıktı ve etkinsizliği açıklayıcı değişkenler	37
4. BULGULAR.....	43
4.1. Pamuk üretim yapısı ve krediye erişim durumu.....	44
4.2. Üreticilerin bazı sosyo-ekonomik özellikleri	47
4.3. Ekonometrik analiz.....	50
4.3.1. Teknik etkinlik analizi	50
4.3.2. Maliyet etkinliği analizi	56
4.3.3. Kâr etkinliği analizi	63
5. TARTIŞMA	67
6. SONUÇLAR	70
7. KAYNAKLAR	73
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Burkina Faso'nun Batı Bölgesinde Pamuk Üretiminin Kâr Etkinliği Analizi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

23/12/2021

Rachid Roland Wendemy TIROUDA



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

B	: Beta
Γ	: Gamma
Δ	: Delta
Z	: Zeta
Θ	: Theta
Λ	: Lambda
Ξ	: Xi (ksi)
Π	: Kâr sembolü
Σ	: Sigma
$\sum$	: Toplamın sembolü
X	: Chi (ki)
TL	: Türk lirası sembolü
\$	: Amerikan doları sembolü
€	: Euro simgesi
%	: Yüzde
$\geq$	: Büyük eşit
$\leq$	: Küçük eşit

Kısaltmalar

AICB	: Burkina Pamuk Derneği
APEX	: İhracatı Geliştirme Ajansı
DEA	: Veri Zarflama Analiz Yöntemi
CPG	: Pamuk Üreticileri Grupları
CUMA	: Tarım Makinalarının Kullanımına Yönelik Birlik İşbirliği
EE	: Ekonomik Etkinlik
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GPC	: Pamuk Üreticileri Kooperatifi
GV	: Köy Kooperatifi
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
ICAC	: Uluslararası Pamuk Danışma Komitesi
INSD	: Ulusal İstatistik ve Demografi Enstitüsü
PASA	: Tarım Sektörü Uyum Programı
RGPH	: Genel Nüfus ve Konut Sayımı
UNPCB	: Burkina Ulusal Pamuk Üreticileri Birliği
UDPC	: İlçe Pamuk Üreticileri Birliği
UPPC	: İl Pamuk Üreticileri Birliği
SFA	: Stokastik Fonksiyon Analizi
SOFITEX	: Tekstil Elyafları Şirketi

ŞEKİLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Burkina Faso'da pamuk sektörünün mevcut organizasyonu.....	4
Şekil 1.2: Burkina Faso pamuk üretim bölgeleri.....	6
Şekil 1.3. Pamuğun işlenmesi ve dönüştürülmesi.....	7
Şekil 2.1. Teknik, tahsis ve kâr etkinliği (Farrell 1957).....	13
Şekil 3.1. Burkina Faso haritası.....	27
Şekil 3.2. Pamuk üretiminin illere göre dağılımı.....	28
Şekil 3.3. Pamuk üretiminin yıllara göre gelişimi.....	29



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Sanayi ve işleme şirketleri, işçi sayısı ve ciro durumu.....	8
Çizelge 1.2. Pamuk işletmeleri bölgelere göre ile ilgili bazı göstergeler.....	9
Çizelge 3.1. İşgücü katsayıları.....	42
Çizelge 4.1. Görüşme yapılan üreticilerin bazı demografik özellikleri.....	49
Çizelge 4.2. Açıklayıcı faktörlere ilişkin değişkenler.....	52
Çizelge 4.3. Olasılıklı sınır testi sonuçları.....	53
Çizelge 4.4. Teknik etkinlik seviyesi.....	55
Çizelge 4.5. Üretici maliyetlerinin tanımlayıcı istatistikleri.....	57
Çizelge 4.6. Modeldeki değişkenlerin tanımları ve tanımlayıcı istatistikleri.....	60
Çizelge 4.7. Olasılıklı sınır testi sonuçları.....	61
Çizelge 4.8. Maliyet etkinlik seviyesi.....	63
Çizelge 4.9. Olasılıklı sınır testi sonuçları.....	64
Çizelge 4.10. Kâr etkinliği seviyesi.....	66

1. GİRİŞ

Burkina Faso, Batı Afrika'da, kuzeybatı ve kuzeydoğuda Mali ve Nijer, güneyde Benin, Togo, Gana ve Fildişi Sahili gibi altı komşu ülke ile çevrili bir kara ülkesidir. Limanlara ulaşmak için en az 600 km bozuk yol gidilmesi gerekmektedir. Bu durumun, ülke ekonomisinin ilerlemesinin önündeki en büyük engellerden biri olduğu söylenebilir. Ülke ekonomisi büyük ölçüde toprak, su veya orman alanları gibi doğal kaynakların mevcudiyetine ve kalitesine bağlıdır. Tarım sektörü ülke ekonomisinin ana sektörlerinden biridir. Nitekim tarım sektörünün 2014 yılında GSYİH' ya katkısı %34,21 olup sektör, çalışan nüfusun yaklaşık %28, 9'unu istihdam etmektedir (FAOSTAT 2018).

Bu nedenle kolonizasyondan bu yana pamuk, ülkenin önemli faaliyet alanlarından biri olmuştur. Halen 730.000 tonluk yıllık üretimiyle Burkina Faso, 2017-2018 hasat yılında Afrika'da pamuk üreten ülkeler arasında birinci, dünya genelinde ise 10. sırada yer almıştır (Planestocope, 2018). Ancak bu üretim miktarı daha sonra yaklaşık 450 000 tona, kadar düşmüştür. Birçok ülkede olduğu gibi pamuk, Burkina Faso'da önemli tarım ürünlerinden biridir. Ülkede pamuk lifi kumaş imalatında kullanılmakta ve işleme endüstrisinde önemli bir faaliyet sektörünü oluşturmaktadır. İşleme açısından pamuk yağı, genellikle insan tüketiminde ve önemli gelir kaynağı olan sabun, plastik ve ilaç gibi kozmetiklerin üretiminde önemlidir.

2008 yılında pamuk verimini artırmak için Amerikan firması Monsanto ile ortaklaşa olarak Burkina Faso'daki çiftçiler tarafından genetiği değiştirilmiş pamuk üretilmeye başlanmıştır. Genetiği değiştirilmiş pamuk tohumu, başlangıçta böcek zararlılarına ve yabancı otlara karşı daha dayanıklıydı. Bu durum daha az pestisit kullanılmasını sağladığından üretim maliyetleri geleneksel pamuğa kıyasla önemli ölçüde azaldı. Bu nedenle Burkina Faso yıllık 600,000 tonluk üretime ulaşmak ve Afrika'da pamuk üreten ülkeler arasında ilk sıraya yükseldi. Sonuç olarak, özellikle üreticiler ve doğrudan veya dolaylı olarak gelir sağlayanlarla birlikte pamuk üretiminden yaklaşık 4 milyon Burkinabe için önemli gelir elde edilmiştir.

2018 yılında yani yaklaşık 10 senelik kullanımdan sonra genetiği değiştirilmiş pamuk tohumu ile üretilen pamukta verim düşmeye başlamıştır. Aslında, 2008 yılında Monsanto tarafından üretilen genetiği değiştirilmiş Bollgard II (BT) pamuğunun piyasaya sürülmesinin, zararlılara karşı mücadeleye yardımcı olması ve sulama yapılmadan üretilmesi, dolayısıyla verimi artırması bekleniyordu. Ancak, Interprofessional Association of Cotton in Burkina'ya (AICB) göre bu çeşit Burkina Faso'nun pamuk lifinin

kalitesinin düşmesine yol açarak pamuğun uluslararası fiyatının düşmesine neden olmuştur. Ayrıca Bt pamuğu başlangıçta daha az tarımsal mücadele gerektirmekteyken daha sonra zararlılar direnç geliştirerek üreticilerin insektisit ile mücadele sayısını artırmaya ve dolayısıyla üretim maliyetleri yükselmeye başlamıştır.

Bu nedenlerle ülkede tekrar geleneksel pamuğa dönmeli midir? Kuru şartlarda pamuk üretimi yapan üreticilerin pamuk verimi ne kadar olabilir? Çiftçilerin pamuk üretiminde kârını maksimize etmek için hangi alternatiflerin ve faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir? Pamuk üretiminin teknik ve kârlılığını etkileyen faktörler nelerdir? Pamuk üretimi çiftçiler için ekonomik açıdan gerçekten kârlı mıdır? Bu çalışmada bu sorulara cevap verilmeye çalışılmıştır.

1.1.Burkina Faso’da pamuk ektörünü

i) Bağımsızlıktan sonra karşılaşılan zorluklar

Haute-Volta'nın bağımsızlığından sonra, bugün Burkina Faso, pamuk sektörü SOFITEX'in tekeli etrafında örgütlenmiştir. SOFITEX'in sermayesinin 2/3'ü Haute-Volta eyaletine ve 1/3'ü DAGRIS-SOFITEX'e ait olup SOFITEX tek tarımsal girdi ithalatçısı ve tek pamuk alıcısı konumundadır. Üreticilere pamuk üretiminde girdi alımı için hasat yılının başında avans olarak kredi verilmektedir. Söz konusu kredinin geri ödemesi, çiftçilere pamuk ürünü ödemesi sırasında gerçekleşmektedir.. GV (Groupement Villageois), üreticiler ve SOFITEX arasındaki aracılardır. Bunlar, aynı köyün pamuk veya tahıllar için girdi kredisi almak isteyen tüm çiftçileri ortak sorumluluk sistemiyle bir araya getirmektedir. Pamuk üretiminde, köy kooperatifleri tüm kredilerinin geri ödenmesini garanti etmekteydi. Genellikle kredilerin geri ödenmesinde sıkıntılar yaşanmaktaydı ve sermaye yönünden iyi durumdaki üreticiler diğer üyelerin ödenmemiş borçlarını da ödemek zorunda kalıyordu. Sistemdeki bu darboğazlar nedeniyle pamuk üreticileri üretimden vazgeçtiklerinden pamuk üretiminde düşüş yaşanmaya başlamıştır.

Pamuk üretiminde iyileşmeler 1993 yılında başlamakla birlikte tam anlamıyla üretimdeki yükseliş 1998 yılında gerçekleşmiştir. Üretici örgütleri tarafından, SOFITEX yöneticileriyle ortaklaşa olarak sektörü kurtarmak adına hükümete çeşitli öneriler sunuldu. Bu amaçla 1996 yılında, İl pamuk üreticileri grupları (GPC), yeni yerel yapılar, üretici örgütleri ve kredi yönetimi gruplarını oluşturuldu. Önceleri Village's Group'a ait olan çalışma prensipleri (GV) oldukça farklıydı. CPG'ler üretim gruplarını (Pamuk Üreticileri Grupları) pamuk üreticileri arasında etnik, ailevi veya coğrafi yakınlıklara göre özgürce oluşturmaktadır. Üretim grubuna giriş ve çıkış serbest hale gelmiş ve bu konuda

karar üyeler tarafından verilmiştir. Daha profesyonel ve mali açıdan bağımsız olan bu yeni grupların oluşturulması, genellikle pamuk şirketleri tarafından dış finansmanla sağlanan eğitim programlarıyla desteklenmiştir. Söz konusu bu yeni gruplaşmalar, pamuk üreticilerini daha fazla müdahil olmaya teşvik etmiştir. Önceden üreticilerin kooperatiflerden aldığı borcu, ödeyememesi durumunda diğer üreticiler borcu kapatmak ile yükümlüydüler. Fakat yeni sistemde her üretici yalnızca kendi adına borçlanabilmekte ve yalnızca kendi borcundan sorumlu olmuştur.

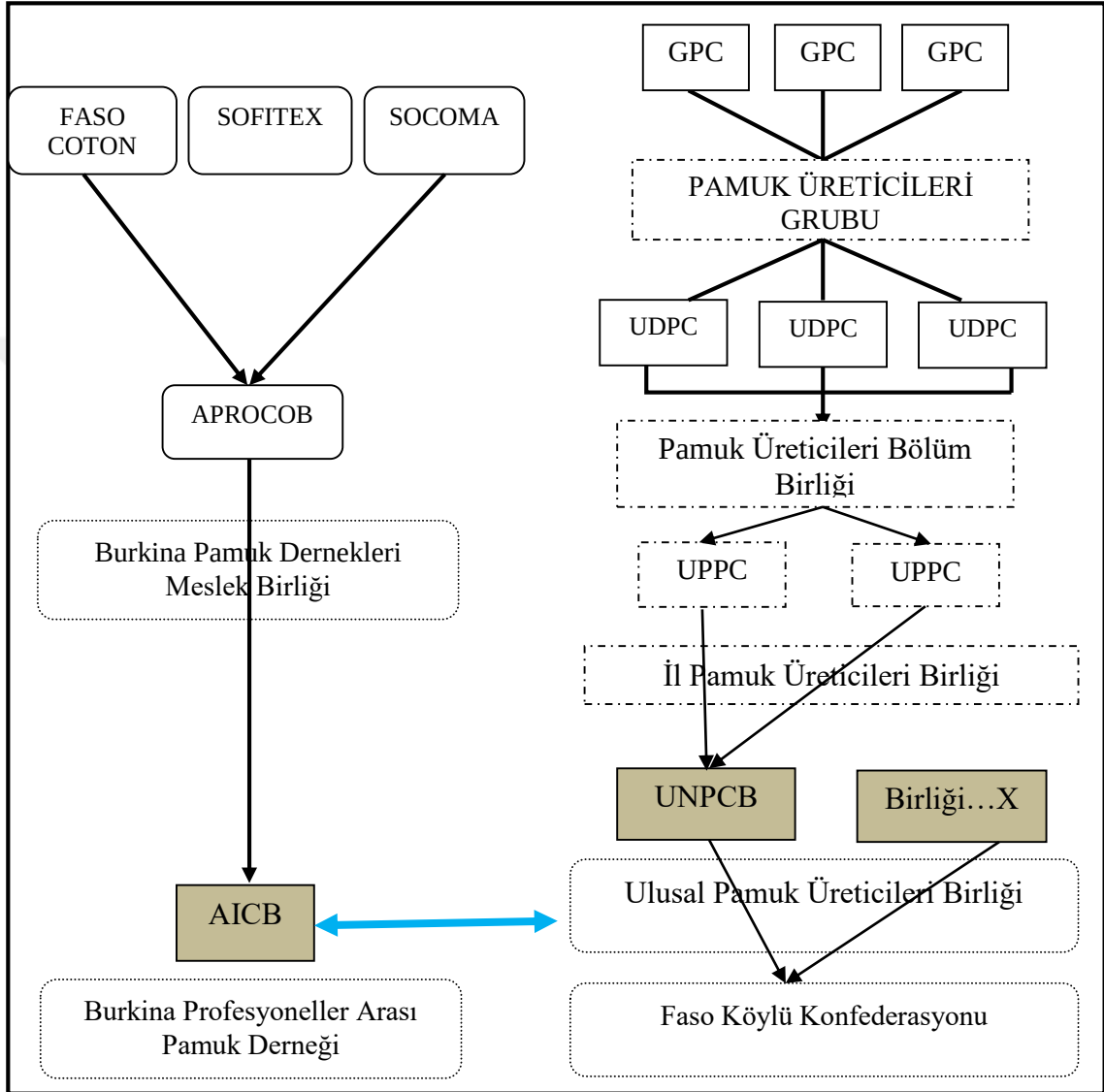
Söz konusu bu yeni örgütlerin ortaya çıkması, Burkina Ulusal Pamuk Üreticileri Birliğinin (UNPCB) departman birliklerinin oluşturulmasına izin vererek tarım sektörünün yapılanmasına büyük ölçüde katkıda bulunmuştur. Birlikler, GPC'ye bağlı üyelerin aboneliklerini, vergileri ve pamuk fiyatlarındaki indirimleri finanse etmektedir. Pamuk sendikasının istikrarı ve ortaya çıkışı, Tarım Sektörü Uyum Programı (PASA) kapsamındaki Devletin SOFITEX'in sermayesindeki hisselerinin yarısını UNPCB'ye devretmesine yol açmıştır. Sonuç olarak sendika, ekonomik ve sendikal işlevlerin bir bileşimine dönüşmüştür.

ii) Pamuk sektörünün mevcut organizasyonu

Burkina Faso'daki pamuk sektörü, hem ulusal hem de bölgesel olarak en iyi yapılandırılmış tarım alt sektörlerinden birisidir. Üreticiler ve pamuk ihracat şirketleri aşağıdan yukarıya hiyerarşik bir organizasyonu ile karakterize edilir. Burkina Faso Ulusal Pamuk Üreticileri Birliği (UNPCB) üreticilerin temsili kurumudur ve üreticilerin maddi ve manevi çıkarlarını savunmak amacıyla kurulmuştur (DRAFT, 2005). Üreticiler, piramidal bir yapıya göre çeşitli birliklere ayrılmıştır. Bunlar Pamuk Üretici Grupları (GPC), Pamuk Üreticileri Bölüm Birliği (UDPC), İl Pamuk Üreticileri Birliği (UPPC) ve Burkina Ulusal Pamuk Üreticileri Birliğidir (UNPCB). Toplamda, her biri 15 ila 50 üyeye sahip 12.250 GPC vardır. Söz konusu CPG ler 280 UDPC'de gruplandırılmıştır. Bu grupların temel misyonu, bireysel üreticilere girdi ve tarımsal ekipman tedarikini sağlamak, kredi yönetimini kolaylaştırmak ve verimlilik artışına katkıda bulunan kapasite geliştirme faaliyetlerine katılmaktır.

Üç pamuk şirketi (SOFITEX, SOCOMA ve FASO COTON) tarafından sektörün profesyonel yönetiminde yer almak için APROCOB'u kurulmuştur. UNPCB ve APROCOB, kâr amacı gütmeyen ve misyonu sektörü yönetmek olan ve dolayısıyla pamuk fiyatını sabitlemek olan Burkina Profesyoneller Arası Pamuk Birliği'ni (AICB) oluşturmaktadır (Agrer, 2007). Burkina pamuk sektörünün özelliklerinden biri UNPCB

aracılığıyla üreticilerin üç pamuk şirketinin hissedarı (des actionnaires) olmasıdır. Böylece sektörü birlikte yönetebilir ve üyelerinin çıkarlarını savunabilir konuma gelinmiştir (Diallo, 2008). Basit bir şekilde, Burkina Faso'daki pamuk sektörünün mevcut organizasyonu Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Burkina Faso'da pamuk sektörünün mevcut organizasyonu (R. Tirouda, 2018 ve Lankoandé G. D. ve al, 2011)

iii) İhracat şirketlerinin mekansal dağılımı

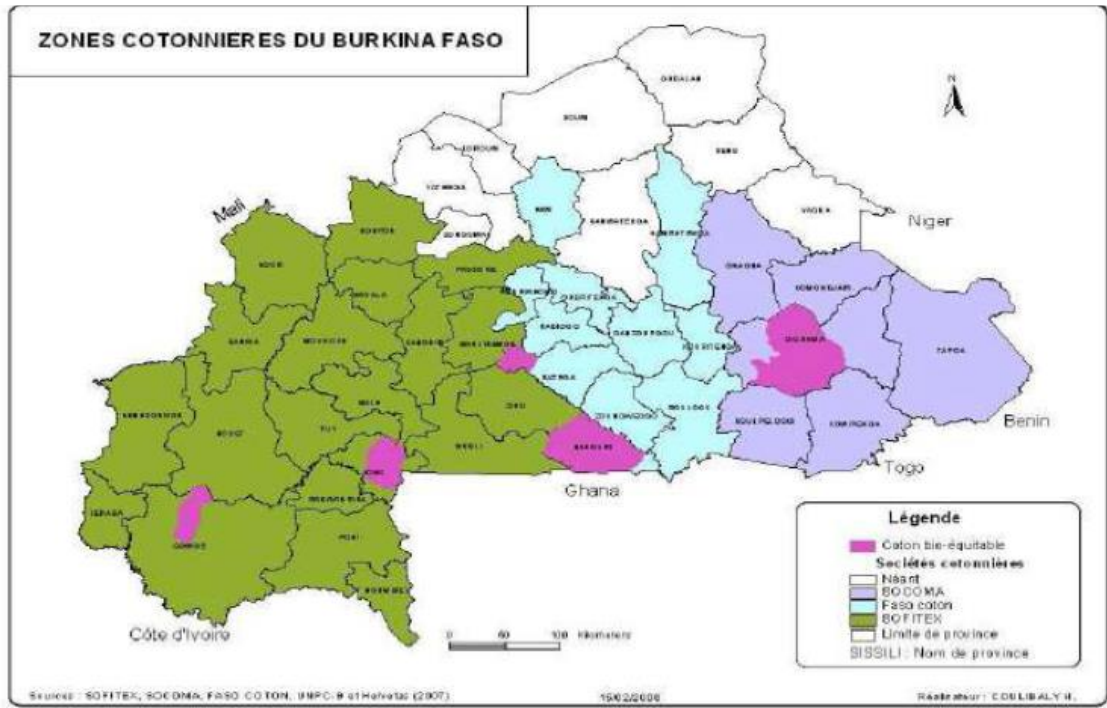
Burkina Faso 274.200 km²'lik bir alana sahip olup bu alanın % 18'i tarıma uygun olmadığı için neredeyse hiç kullanılmamaktadır. Arazinin geri kalan kısmı esas olarak tarımsal üretimde kullanılabilir (Lankoandé G. D. ve al, 2011). Ülkedeki ekilen toplam alanın 4,4 ila 6 milyon hektar arasında olduğu ve halen ekilebilir arazinin yaklaşık %10 ila %15'inde pamuk üretimin yapıldığı tahmin edilmektedir. Ulusal anlamda pamuk ekim

alanı dağılımı düzensizdir ve farklı üretim alanlarına bölünmüştür (Şekil 1.2). Ülkede SOFITEX, FASO COTON ve SOCOMA olmak üzere üç pamuk şirketi vardır. Bu şirketlerin başlıca rolleri; üreticilerin denetimi, üretimin taşınması, pamuğun işlenmesi ve pazarlanmasıdır (SOFITEX, SOCOMA, FASO COTON, UNCPB ve HELVETAS, 2007).

Bu şirketlerden SOFITEX en eski ve en önemli şirkettir. SOFITEX, Burkina Faso yasalarına göre 74.576.271,00 TL sermayeli bir limited şirkettir. Hisselerin %35'i Burkina Faso Eyaletine, %34'ü Fransız grubu DAGRIS'e, %30'u Burkina Faso Ulusal Pamuk Üreticileri Birliğine (UNPC-B) ve %1'i yerel bankalara (BIB, BICIAB) aittir (Agrer, 2007). Ülkenin batı ve güneybatı kesiminde yer alan SOFITEX, 1994-1995 üretim sezonunda 170.000 hektar alanda 147.000 ton pamuk üretim yaparken 2005-2006 üretim sezonunda 558 611 hektar alanda 600 378 tonluk üretime ulaşmıştır. Söz konusu bu üretim miktarı Burkina Faso'da açık ara en fazla üretimin gerçekleştiği dönemdir (SOFITEX, 2007). 2005-2006 yılındaki pamuk üretiminde gözlenen artış verimdeki artıştan çok üretim alanlarındaki artıştan kaynaklanmıştır.

14 Temmuz 2004 tarihinde kurulan SOCOMA, Fransız DAGRIS (%51), UNPCB (%20), SOBA (%20)'dan oluşan konsorsiyuma ait olup 101.694.915,25 TL sermayeli bir halka açık limited şirkettir (Agrer, 2007a). Bu şirkette DAGRIS esas olarak pamuk pazarlamasıyla ilgilenmektedir. SOCOMA'nın amacı, Burkina Faso'nun doğu bölgesindeki pamuk üreticilerini, pamuğun hasatını, işlenmesini, lif ve tohumların pazarlanmasını denetlemektir. Halen şirkette 11'i kadın olmak üzere tam zamanlı 187 kişi çalışmaktadır. Ayrıca işletmelerde 429'u mevsimlik işçi bulunmaktadır (Agrer, 2007a). SOCOMA'nın faaliyet alanı Gnagna, Gourma, Komandjari, Kompienga, Tapoa ve Koulpelogo olmak üzere altı ili kapsamaktadır (SOCOMA, 2007).

Üç şirketin en küçüğü olan FASO COTON, ülkenin orta bölgesinde yer almaktadır. Reinhart (%31), Ivoire Cotton / IPS (%29), girdi tedarikçisi AMEFERT (%10), nakliye şirketi SOBA (%20) ve UNPCB'den (%10) oluşan bir konsorsiyuma aittir. Bunlar arasında pamuk lifinin çoğu Reinhart tarafından satılmaktadır (Agrer, 2007a). Şirketin üretimi, 4 üretim bölgesindeki Zorgho (Oubritenga, Kourweogo, Ganzourgou, Kouritenga ve Namentenga), Tenkodogo (Bulgou), Manga (Zoundweogo), Po (Nahouri) ve Kombissiri (Bazega, Kadiogo ve Bam) 11 ili kapsamaktadır.



Şekil 1.2: Burkina Faso pamuk üretim bölgeleri (Lankoandé G. D. ve al, 2011)

iv) Sanayi ve işleme şirketleri

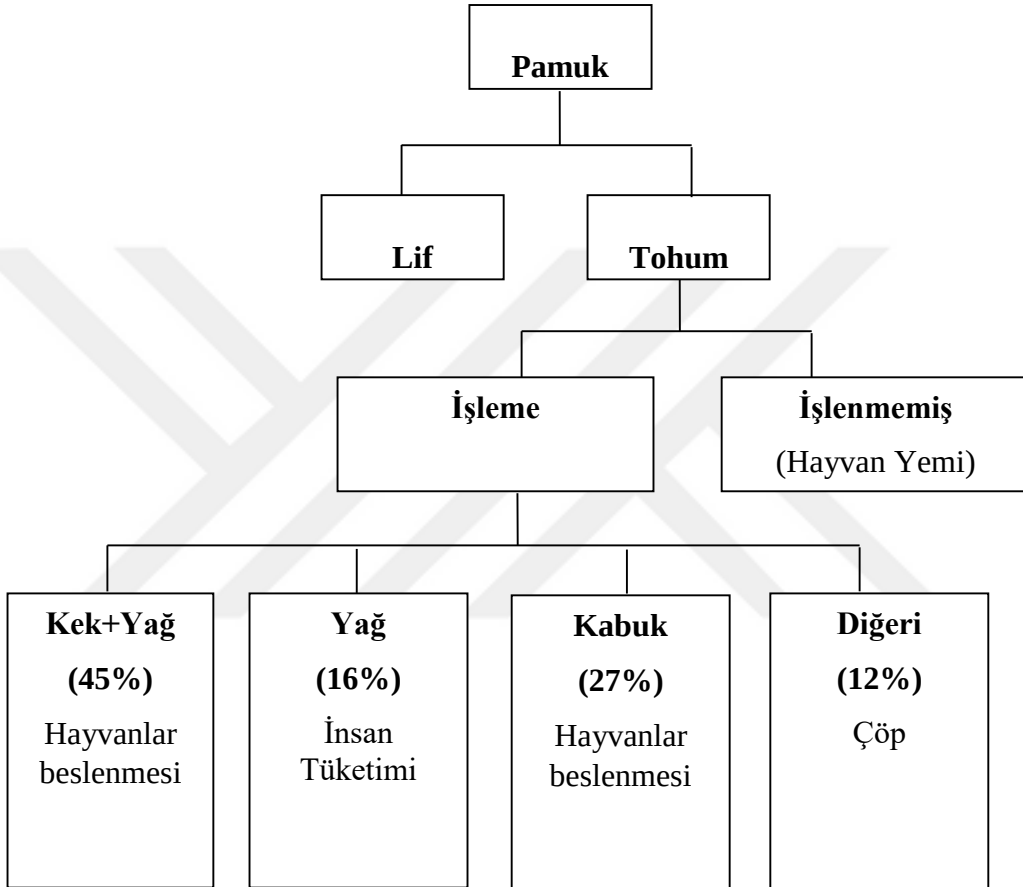
Pamuk sektöründe kayıt dışı pamuk işleme şirketleri sayısı daha fazladır. Bu şirketler hakkında bilgi edinmenin zorluklarına karşın belli ölçüde bilgi toplanabilmektedir. Sanayi ve işleme şirketleri pamuğun nihai ürünlerini tüketicilere sunduklarından pamuk endüstrisindeki son halkayı oluşturmaktadır (Şekil 1.3).

a) Pamuk genellikle pamuk lifi ile eş anlamlıdır. Ancak hasat edilen ürün, pamuk tohumu, dönüşümü yağ ve yem elde etmeyi mümkün kılan bir yan ürün olan pamuk tohumunu içermektedir. Pamuk lifinden daha düşük değerde olan pamuk tohumu yağı küspeden ayırmak için genellikle ezilir. Pamuk yağı insan tüketimine ve sabun gibi kozmetiklerin üretimine yöneliktir. Bazen plastik ve ilaç üretimi gibi diğer endüstriyel kullanımlar için tasarlanmıştır. Kek hayvan yemi için kullanılırken gövdeler işleme şirketlerinin yararına enerji üretimi için kullanılır veya hayvanların beslenmesi için küspe ile karıştırılır (Florent Song-Naba, 2016).

SN-Citec SOFITEX dahil olmak üzere ulusal hissedarlar (%47) ve DAGRIS dahil yabancılar (%53) arasında bölünmüş 58.389.830,51TL sermayeli halka açık bir limited şirkettir (Agrer, 2007). 340 kadrolu ve mevsimlik personel istihdam eden şirket ağırlıklı

olarak bitkisel yağ, hayvan yemi, kek ve sabun üretmektedir. APEX'e (Burkina İhracatı Geliştirme Ajansı) göre pamuk tohumu kırma kapasitesi 120.000 ton/yıl olup; rafine bitkisel yağda 20.000 ton ve Sabun'da 6.000 ton üretim yapmaktadır (SN CITEC, 2016).

JOSSIRA: Moussagros (%94) ve CORUS Investment (%6) arasında bölünmüş 10.169.491,52TL sermayesi ile 1998 yılında kurulmuş halka açık bir limited şirkettir. 165 kişiyi istihdam etmekte ve ağırlıklı olarak yağ ve kek üretmektedir (Jossira, 2018).



Şekil 1.3. Pamuğun işlenmesi ve dönüştürülmesi (Baffes 2010)

Sanayi kısmı, 200 işçi çalıştıran ve her yıl yaklaşık 6000 ton pamuk lifi dönüştüren endüstriyel işleme FILSAH ve FASOTEX tarafından temsil edilmektedir (Lankoandé G. D. ve al, 2011).

El işi sektörü (FasoDanfani) yaklaşık 49.900 esnaf (29.400 erkek ve 20.500 kadın), 2.700 boyacı (2 200 erkek ve 500 kadın) ortalama 3 ila 5 çırak ve 15.000'den fazla moda tasarımcısı tarafından temsil edilmektedir. Bu kayıt dışı sektör, pamuk işleme sektörünün %80'inden fazlasını oluşturmaktadır (Lankoandé G. D. ve al, 2011).

Sn-Citec, SoFib ve Jossira pamuğun yağı üretilen şirketlerdir ve toplam çalışanlar 4117 olmak üzere yaklaşık 58 963 500 Dollar ciro 2010 yılında üretim yapılmıştır.

Çizelge 1.1. Sanayi ve işleme şirketleri, işçi sayısı ve ciro durumu (Baffes 2010)

Şirketler	İşçi sayı	İşleme kapasitesi (ton/year)			Ciro (\$)
		Tohum Kg	Yağ	Yem	
Sn-Citec	990	120 000	20 000	70 000	\$ 30 220 000
SoFib	425	36 000	5 000	30 000	\$ 9 430 000
Jossira	165	45 000	6 000	35 000	\$ 11 166 000
Kayıt dışı (59)	2537	50 000	5 000	22 500	\$ 8 147 500
TOPLAM	4117	251 000	36 000	157 500	\$ 58 963 500

Pamuk sektörünün 2008 yılındaki üretim değeri 500 milyon dolar olup bu değer GSYİH'nın yaklaşık %3'ünü temsil etmektedir. 2009 yılından sonra madencilikte hızlı yükselmeye birlikte, pamuk sektöründe ciddi bir düşüş yaşanmış ve sektörün payı GSYİH %1.8'e kadar düşmüştür

2008 yılında 340 milyon dolar olarak gerçekleştirilen üretim değeri, 145 milyon dolar katma değer üretmiş (pamuğun %5'ini dönüştürmesi, yağ üretimi, yem üretimi) olup bu katma değer GSYİH'in yaklaşık olarak %2.64'üne tekabül etmekteydi (Lankoandé G. D. ve al, 2011).

b) Pamuk sektöründe, üreticiler, toplayıcılar, girdi tedarikçileri, endüstriler, zanaatkarlar, vb. 300.000'den fazla doğrudan çalışan, 3.000.000'u dolaylı olarak (nüfusun %16'sı) ve sektörden kazanç sağlamaktadır. Ayrıca sektörden dolayı 700.000'den fazla çocuğun eğitim-öğretim almasına katkı yapmaktadır (Observatoire coton, 2007).

Çizelge 1.2'den görüldüğü gibi 2011 yılı verilerine göre SOCOMA bölgesinde 88 031 işletmede yaklaşık 563 398, SOFITEX bölgesinde 122 331 işletmede 1 394 573 ve FASO COTTON bölgesinde 66 909 işletmede 1 077 235 çalışan bulunmaktadır. Aynı Çizelgede bölgelere göre işletmelerin ortalama işçi sayısı, toplam işçi sayısı ile ortalama ve toplam hane halkı sayısı da verilmiştir.

Çizelge 1.2. Pamuk işletmeleri bölgelere göre ile ilgili bazı göstergeler (2011)

Göstergeler	SOCOMA Bölgesinde	SOFITEX Bölgesinde	FASO COTTON Bölgesinde	Toplam
İşletme sayısı	88 031	122 331	66 909	277 271
Ortalama işçi sayısı	6,4	11,4	16,1	
Toplam işçi	563 398	1 394 573	1 077 235	3 035 207
Ortalama hane halkı sayısı	1,2	1,7	2,1	
Toplam hanehalkı sayısı	10 637	207 963	140 509	454 109
Toplam nüfus	4 035 207			

1.2. Araştırmanın önemi

Burkina Faso ekonomisi toprak, su ve orman alanları gibi doğal kaynaklara son derece bağlı bir ülkedir. Ülkede tarım sektörü ekonominin ana sektörüdür. Tarım sektörü ülke Gayri Safi Yurtiçi Hasılasına (GSYİH) %28 oranına katkıda bulunurken çalışan nüfusun % 28,9'una da iş imkânı sağlamaktadır (2018 FAOSTAT). Burkina Faso ekonomisinde kolonizasyon zamanından beri pamuk sektörü önemli bir yere sahiptir. Ülkenin 2017-2018 üretim yılında pamuk üretimi yaklaşık 730.000 ton olarak gerçekleşmiş ve Burkina Faso mevcut pamuk üretim miktarıyla Afrika'daki pamuk üreticisi ülkeler arasında birinci sırada, dünyada ise onuncu sıradadır (Planestocope, 2018). Pamuk lifi kumaş üretiminde kullanılmasının yanında, pamuk tohumundan pamuk yağ üretimi açısından da önemlidir. Pamuk yağı genellikle insan tüketiminde kullanılmakla beraber önemli bir gelir kaynağı olan sabun, plastik ve ilaç gibi kozmetik ürünlerin üretiminde de kullanılmaktadır. Ayrıca pamuk, üreticiler için kuru fasulye ve susam üretim gibi nakit para kaynağı sağlayan bir üretim dalıdır. 2008 yılı verilerine göre, pamuk sektörünün ülke ekonomisine katkısı yaklaşık 500 milyon dolar olup bu değer ülke GSYİH'nın % 3'ünü oluşturmaktadır. Ayrıca pamuk sektöründe 300.000'den fazla kişi istihdam edilmektedir. Dolayısıyla sektör, 15 milyon olan ülke nüfusu içerisinde yaklaşık 3 milyon kişinin geçim kaynağıdır. Diğer bir ifadeyle Burkina Faso nüfusunun % 20'si pamuk sektöründen doğrudan ya da dolaylı olarak faydalanmaktadır. Diğer yandan pamuk sektöründen elde edilen gelir, ülkede yaklaşık 700.000 çocuğun eğitim almasını sağlamaktadır (Observatoire coton, 2007). Bu nedenlerle ülke ekonomisinde çok önemli yer tutan pamuk üretiminde etkinliğin belirlenmesi ve etkinsizliğin nedenlerini ortaya koyan çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu konuda

yapılacak araştırma çalışmaları pamuk üretiminde etkinliğin artırılmasına yönelik politika ve stratejilerin uygulanmasına katkı yapabilecek güncel, geçerli ve güvenilir veri sağlayabilecektir. Böylece pamuk sektörünün üreticilere ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkısını çok daha fazla olabilecektir.

1.3. Araştırmanın amaçları

Pamuk üreticileri 2008 yılında piyasaya sürülen genetiği değiştirilmiş çeşit olan Bt Pamuğundan önce, üreticiler düşük verime (0,69 ton/ha) sahip geleneksel pamuk tohumu kullanmakta ve kuru koşullarda üretim yapmaktaydılar. Diğer yandan üreticiler tarafından kullanılan pamuk çeşitlerine özgü teknik tavsiyelerin izlenmemesi de verimi olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısıyla kuru koşullarda üretim yapılması ve teknik önerilerin dikkate alınmaması nedeniyle pamuk üretiminden elde edilen kâr, potansiyelin altında kalmaktadır. Ancak ülkede esasen pamuk üretiminde sulama yapılamaması iyi bir verimin dolayısıyla kârın elde edilmesinde büyük bir engel teşkil etmektedir. Nitekim Burkina Faso’da kuru koşullarda Bt pamuğunun ortalama verimi 1 ton/ha, konvansiyonel pamuk verimi 0,69 ton/ha’dır (G. Vogan, I. Bamba et al, 2017).

Uluslararası Pamuk Danışma Komitesine göre 2014 yılı pamuk verimi dünya ortalaması kuru koşullarda 0,792 ton/ha’dır (ICAC, International Cotton Advisory Committee, 2019). Önemli pamuk üreticisi ülkelerden Amerika Birleşik Devletlerinde, Çin’de ve Türkiye’de kuru koşullardaki pamuk verimi yaklaşık 1,5 ton/ha civarındadır. Buna göre Burkina Faso’da pamuk verimi önemli pamuk üreticisi ülkelerden ve dünya ortalamasından çok düşüktür (Jian Wang, 2006). Ayrıca, Burkina Faso’da üreticilerin %70-80’i yaklaşık 9 yıldır pamuk üretiminde Bt pamuk çeşidi (Bollgard- II) kullanmaktadır (T. Kondombo, 2017). 2008 yılından beri Monsanto tarafından üretilen ve satılan genetiği değiştirilmiş pamuk olan Bt pamuk çeşidi başlangıçta zararlı böceklerle ve hastalıklara karşı dayanıklı ve yüksek verimliydi. Ancak, daha sonraki yıllarda başlangıçta daha az tarımsal mücadele gerektiren Bt pamuğu, yavaş yavaş bu dayanıklılığını kaybetmiştir. Bu durum pamuk zararlıların direnç geliştirmesi nedeniyle üreticilerin ilacı kullanımı masraflarını artırmıştır. Diğer yandan Profesyoneller Pamuk Birliğine göre bu çeşidin pamuk lifi kalitesinin düşük olması dolayısıyla ihracat fiyatları da düşük olarak gerçekleşmektedir (AICB, 2017). Bu nedenle ihracat firmaları, üreticilerin Bt pamuk çeşidi üretmesini istememektedir.

Bu araştırmada Burkina Faso'nun Batı bölgesinde Mouhoun bölgesinde pamuk üretiminin kâr etkinliğinin analizi yapılması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak çalışmada, pamuk üretiminin kâr etkinliği, üretime yönelik teknik önerilere uyum ve üreticilerin sosyo-ekonomik koşulları ile ilgili faktörlerinin kâr etkinliği üzerinde etkisi incelenecektir.

Burkina Faso'da tarım, çalışan nüfusunun %28,6'sından fazlasını oluşturan nüfusun ana faaliyetlerinden birisidir (FAO 2017). Ülkenin tarım ekonomisinde başta pamuk ve hububat olmak üzere gıda ürünleri büyük bir önem sahiptir. Ülke için önemli bir kazanç kaynağı olan pamuk dışında, yer fıstığı, susam gibi pazara yönelik nakit gelir elde etmek için yetiştirilen ürünler de vardır.

Burkina Faso'nun Boucle du Mouhoun bölgesinde pamuk üretiminde etkinlik ve kârlılık analizi ilgili yapılan bir araştırma bulunmamaktadır. Ayrıca Monsanto firması ile pamuk ihracat firmaları arasında lif kalitesinin azalması gerekçesiyle anlaşmazlık çıkması nedeniyle pamuk ihracatçısı firmalar, üreticilerin Bt pamuğunu üretmelerini istememektedir. Ancak ülkede konvansiyonel tohum kullanılarak yapılan pamuk üretiminde kârlılık analizi ortaya konulmamıştır. Diğer yandan üreticilerin çoğunluğu konvansiyonel pamuk yerine Bt pamuğu üretmek istemektedir. Dolayısıyla belirtilen bu konular Burkina Faso'da konuyla ilgili araştırma eksikliğini ortaya koyduğu gibi çalışmanın özgünlüğünü de artırmaktadır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Etkinlik kavramı ve etkinlik ölçümleri

Etkinlik, ve verimlilik kavramları aynı anlamda kullanılabilen ancak birbirinden tamamen farklı ve aynı zamanda birbiriyle ilişkili kavramlardır. Bu nedenle öncelikle araştırma kapsamını oluşturan etkinlik kavramının açıklanması, etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramından ayrıştırılması gerekmektedir. Verimlilik, üretim süreci sonunda elde edilen çıktı miktarının girdi miktarına oranıdır (John et al. 2002). Dolayısıyla verimlilik, bir üretim faktörüne, işgücü veya sermayeye göre ölçüldüğünde, kısmi verimlilik ortaya çıkar ve kullanılan her girdinin birim başına üretim ölçüsü olup üretim miktarı veya değer olarak ölçülür. Kısmi verimlilik, tarım uzmanları tarafından ekonomistlere göre daha çok kullanılır. Örneğin, toprağın verimliliği kilogram/ha olarak ölçülürken, işgücü kilogram/kişi veya kilogram/saat cinsinden, sermayenin kısmi verimliliği kilogram/saat veya kilogram/sermaye olarak ölçülür.

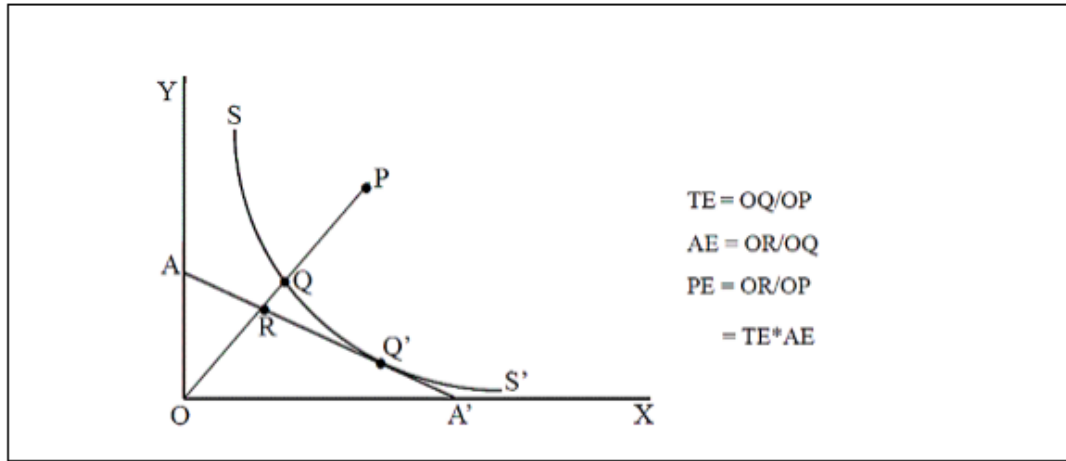
Etkinlik, üretim sürecinin sonunda elde edilen çıktının, olması gereken yani en uygun girdi-çıkı kombinasyonuna sahip olması olarak değerlendirilmektedir (Koopmans 1951; Farrell 1957). Etkililik ise amaç ve hedeflere ulaşma derecesidir (Horngren et al. 2000). Etkinlik bir üretim biriminde etkinlik sağlandığı takdirde anlamlı hale gelmektedir. Bu çalışmanın kapsamını oluşturan etkinlik kavramıdır. Etkinlik, belirli bir çıktı düzeyini en düşük maliyetle üretme yeteneğidir (Farrell, 1957). Etkinlik kavramı; teknik, tahsis ve ekonomik etkinlik olmak üzere üç farklı başlık altında incelenmektedir. Teknik etkinlik, bir firmanın benzer düzeyde girdiler verildiğinde daha yüksek bir çıktı düzeyi elde etme yeteneğidir. Koopmans (1951) tarafından teknik etkinlik, eş zamanlı olarak bir çıktının azaltılıp, herhangi bir çıktı miktarının artırılmasının ya da bir girdiyi artırarak, herhangi bir girdi miktarının azaltılmasının teknolojik olarak mümkün olduğu durumda girdi-çıkı vektörünün verimli olması olarak tanımlanmıştır. Üreticilerin benzer girdi seviyeleri göz önüne alındığında maksimum çıktı elde etme yeteneği teknik etkinlikleridir.

Tahsis etkinliği (allocative efficiency), üreticilerin üretim değerine marjinal katkılarının faktör maliyetlerine eşit olduğu düzeye kadar girdileri kullanarak etkin kararlar alma derecesi ile ilgilenir (Adesina ve Djato, 1996). Farrell (1957), eldeki veri girdilerinin birleşiminden, maksimum çıktıyı üretme başarısını işletmenin teknik etkinliği, fiyatlar ve üretim teknolojisi veri olarak alındığında, girdinin en uygun oranda kullanılma başarısını tahsis etkinliği, işletmelerin kaynaklarını hem maliyetleri minimize edecek hem de optimum girdi kombinasyonunu sağlayacak şekilde kullanmalarını

ekonomik etkinlik olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla teknik ve tahsis etkinliği, kâr etkinliği bileşenleridir.

Battese'ye göre. (1992) bir firmanın etkinliğini tahmin etmenin parametrik ve parametrik olmayan iki ana yolu vardır. Parametrik, iki ana bileşene ayrılabilir; deterministik sınır modelleri ve stokastik sınır modelleri (Zhu J. 2003). En yaygın parametrik olmayan yaklaşım ise Veri Zarflama Analizidir (DEA).

Parametrik tahmin yöntemi, üretim sınırının ekonometrik modellemesini içerir. Parametrik, verimsizlik etkilerinden etkileri ayırıştırarak hem çıktı hem de stokastik öğelerdeki ölçüm hatalarını açıklar. Aynı zamanda geleneksel istatistiksel testin yapılmasına da izin verir. Parametrikten farklı olarak, parametrik olmayan yöntem, çok çıktılı durumların etkinlik ölçme yeteneğine sahiptir ve girdiler ile çıktılar arasındaki ilişkiyi belirtmek için herhangi bir işlevsel biçim gerektirmez (Battese GE, Broca SS., 1997). Kaynak kullanımı etkinliği ölçümünün ana hedefleri, ekonomik yaşam standardını yükseltmek için birim girdi başına çıktıyı artırmanın ve üretim faktörlerinin istenen transferini sağlamanın yollarını bulmaktır. Bugüne kadar işletme düzeyindeki verileri kullanarak çok sayıda araştırmada tarım sektöründe kaynak kullanımının etkinliği analiz edilmiştir. Teknik, tahsis ve kâr etkinliği Şekil 2.1 yardımıyla açıklanabilir.



Şekil 2.1. Teknik, tahsis ve kâr etkinliği (Farrell 1957)

Bir firmanın ölçeğe göre sabit getiri koşulları altında tek bir ürün üretmek için iki üretim faktörünü kullandığını varsayalım, izokant SS' bir birim çıktı üretmek için gereken minimum girdi kombinasyonunu elde eden teknolojik seti gösterir. Birim izokant boyunca her girdi kombinasyonu teknik olarak verimlidir ve bu nedenle Q ve Q' teknik olarak etkin iki nokta iken P etkinsiz bir noktadır. Bir birim çıktı üretmek için girdi miktarlarını kullanan P noktasındaki bir firmanın teknik etkinsizliği uzaklık QP ile

açıklanabilir, P noktasındaki firmanın çıktı miktarını düşürmeden tasarruf edebileceği girdi paketi. QP/OQ oranı, teknik etkin üretim elde etmek için tüm girdilerin azaltılması gereken yüzdendir. Bu nedenle, analiz edilen üreticinin $(1 - QP/OP)$ teknik etkinliği (TE), OQ/OP oranı ile sunulmaktadır. Teknik etkinliği bir çiftçi/firma için $TE = 1$, ancak tüm etkinsiz çiftçiler için $TE < 1$ değerinde ulaşılır (Farrel, 1957).

Piyasa fiyatları hakkında bilgi biliniyorsa, kâr etkinliğini hesaplamak mümkündür. Firma müzakere aşamasında Şekil 2.1'de AA' satırı izomaliyet satırını temsil eder, dolayısıyla R ve Q' aynı toplam maliyete sahiptir. Ancak, R noktasındaki çıktı üretimin dışındadır. Üretmek istenilen çıktı göz önüne alındığında bu ulaşılamazdır. Q', AA' eş-maliyet ve SS' eş-değer (üretim sınırı) arasındaki kesişme, girdilerin birleşimidir. Bu, en düşük toplam maliyeti verir ve aynı zamanda teknoloji setinin bir parçasıdır. Bir üretici teknik olarak verimli olabilir, ancak doğru girdi kombinasyonunu seçmede başarısız olduğu için kâr etkin olmayabilir (tahsisat verimsizliği) (Abdulai ve Huffman, 1998). Böylece, nokta Q' teknik etkinliği olduğu kadar tahsis açısından etkindir (AE). Kâr etkinliği (PE) şu oran ile hesaplanır:

$$PE = OR/OP$$

Tahsis etkinliği ve teknik etkinlik, izomaliyet doğrusu kullanılarak da hesaplanabilir:

$$AE = OR/OQ$$

$$TE = OQ/OP$$

Bu denklemlerden teknik, tahsis ve kâr etkinliği arasındaki ilişki şu şekilde yorumlanabilir:

$$TE \cdot AE = (OR/OQ) \cdot (OQ/OP) = OR/OP = PE$$

Bu nedenle, bir işletmenin kâr (genel) etkinliği, teknik etkinliği artı tahsis etkinliğine eşittir (Russel and Young, 1983; Sadoulet and de Janvry, 1995).

i) Teknik etkinlik

Üretim fonksiyonu, belirli bir girdi kombinasyonu seviyesinden maksimum çıktının elde edildiği teknik etkinliği önceden varsaydığından bir faktörün ilişkisidir. Genel olarak teknik etkinlik, bir çıktı vektörünün üretiminde girdi kullanımını en aza indirme veya bir girdi vektöründen maksimum çıktı elde etme yeteneğidir (Kumbhakar et al. 2000). Etkinlik kavramının altında yatan önemli bir varsayım, firmaların üretim fonksiyonunun dış sınırında (verimlilik sınırında) faaliyet göstermeleridir. Maliyet ve

Üretim sınırlarındaki gelişmeler, üretim etkinliğini lme girişimleridir. Sınır, bir dizi olası gözlemlenen üretim (maliyet) seviyesi için sınırı veya sınırı tanımlar ve firmanın sınırın altında (stnde) ne kadar uzandığını tanımlar (Farrell, 1957). Bu, firmaların veya işletmelerin, üretim işlevlerinin dış sınırında faaliyet gstermediklerinde teknik olarak etkinsiz hale geldiği anlamına gelir. Bu tür firmalar, teknik etkinliklerini  yolla geliştirebilirler. Bunlar (i) belirli bir teknoloji altında faktör ikamesi yoluyla faktör oranlarında bir değişiklik anlamına gelen ve böylece belirli üretim fonksiyonu boyunca bir değişikliği temsil eden gelişmiş üretim teknikleri, (ii) aynı miktarda kaynağın daha fazla çıktı üretmesi veya aynı miktarda çıktının öncekinden daha az miktarda kaynaktan elde edilmesi şeklinde üretim fonksiyonunun kendisinde bir değişikliği temsil eden üretim teknolojisindeki bir gelişme ve (iii) hem üretim tekniklerinde hem de teknolojiye eşzamanlı bir gelişme. Ogundari ve Ojo'ya (2007) göre bireysel çiftçilerin teknik etkinliliği, çiftçiler tarafından kullanılan girdi düzeyine bağlı olarak, gözlemlenen çıktının, karşılık gelen sınırın çıktısına oranını ifade eder. Olayide ve Heady (1982), teknik etkinliliği, bir firmanın belirli bir teknoloji altında minimum miktarda girdi ile belirli bir düzeyde çıktı üretme yeteneği olarak tanımlamıştır. Etkinlik, bireysel bir çiftçinin üretim artışının belirleyici bir faktörü olarak görülebilir.

Etkin retim için deneyim, bilgi ve denetim gibi fiziksel olmayan girdiler, bir üreticinin mevcut teknolojiyi etkin bir şekilde kullanma yeteneğini etkileyebilir. Her bir etkinsizlik türü, bir firma veya üretim birimi (rneğin, bir çiftlik evi) için maliyetlidir, çünkü tam etkinlik altında elde edilebilecek maksimum değerin altında karda bir azalmaya neden olur. Farell (1957) girdi yönelimli bir şema kullanırken etkinliliği ölçmek için çıktı yönelimli bir şema kullanmıştır. Bununla birlikte, Coelli ve Perelman (1996), bir yönelim seçiminin rapor edilen etkinlik puanları üzerinde nadiren bir etkisi olduğunu göstermiştir. Parametrik ve parametrik olmayan yaklaşımlar, teknik etkinliliğin diğer yaygın ölçüm araçlarıdır. Temel olarak parametrik olmayan sınır tekniği, Veri Zarflama Analizi (DEA) ile birleştirilmiştir. Parametrik olmayan sınırlar, üretim sınırlarına işlevsel bir biçim dayatmaz ve hata terimi hakkında varsayımlarda bulunmaz. Bunlar, firmaların etkinlik seviyesini tahmin etmek için doğrusal programlama modelleri kullanmıştır. Parametrik sınır yaklaşımları, üretim fonksiyonuna işlevsel bir form empoze eder ve veriler hakkında varsayımlarda bulunur. En yaygın fonksiyonel formlar; Cobb-Douglas, sabit ikame esnekliği ve translog üretim fonksiyonlarıdır.

ii) Maliyet etkinliği

Teknoloji kullanımı ve/veya sağlam yönetim uygulamalarının uygulanması, üretimin birim maliyetini azaltabilir. Teknoloji ve yönetimin üretim maliyeti üzerindeki etkisinin ampirik bir tahmininde, iki tür maliyet bileşenini ayırmak önemlidir. Bunlar en ayrıntılı maliyetler olan sınır maliyetleri ve yanlış yönetim nedeniyle gözlenen maliyetler olan etkinsizlik maliyetleridir. Bu yaklaşım, ortalama çiftçinin neyi başarabileceğini açıklayan, ortalama maliyetlere karşılık gelen bir maliyet eğrisinin tahmin edilmesiyle çelişir. Gözlemlenen toplam birim maliyeti sınır ve etkinlik bileşenlerine ayrılır ve sınır maliyet ve maliyet etkinliğini etkileyebilecek belirleyicileri tahmin edilir. Çoğu üretici, rekabetçi bir piyasada toplam birim üretim maliyetini en aza indirmek ister. Bu, üretim maliyetlerini azaltarak veya iyi yönetim uygulayarak veya her ikisini birden uygulayarak gerçekleştirilebilir. Bir işletme için ortalama veya birim toplam maliyet eğrisi, bir dizi ortak değişken X_i , bir hata terimi v_i ve bir etkinlik terimi u_i 'ya dayalı olarak tahmin edilir. $c_i = f(X_i,) + v_i + u_i(Z_i, \delta)$, $u_i(Z_i, \delta) \geq 0$ [1]

c_i , beşte bir (cwt) başına üretim maliyetidir,

X_i , maliyetleri etkileyen ortak değişkenlerdir ve hata terimi v_i , X_i , Z_i ve u_i 'dan bağımsızdır. Etkinlik terimi, u_i , X_i ortak değişkenleri kümesiyle örtüşebilecek küme öğelerini içeren bir dizi ortak değişken Z_i cinsinden belirtilir. Örneğin arazi kullanım yıllarının sayısı, üretim maliyetlerinin verimliliği üzerinde etkilidir. Buna göre arazinin kullanıldığı yıl sayısı arttıkça etkinsizlik artar.

iii) Tahsis etkinliği

Tarımda tahsis etkinliği çok sayıda ampirik uygulaması vardır. IvoLocal Hükümet Bölgesi'ndeki cocoyam çiftçileri arasında tarım arazisi ve sermayenin aşırı kullanıldığı gübre, işçilik ve ekim malzemesinin yetersiz kullanıldığı bulunmuştur (Ume SI, Nwaobiala CU. 2012). Nijerya, Ebonyi Eyaleti. Kadiri ve ark. (2015), Nijerya'nın Nijer Delta Bölgesi'nde çeltik üretiminin kaynak kullanımı ve tahsis etkinliliği üzerine yaptıkları çalışmada, bölgedeki pirinç üreticilerinin optimal tahsis etkinliliğine ulaşmadığını, tohum girdisinin (0,94) en yüksek tahsis etkinliliğine sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre arazi girdisi (0.05) en az tahsisli etkin girdiyi göstermiştir. Ayrıca, (Farrell et al., 1957), Nijerya'nın Kuzey Taraba Eyaletindeki küçük ölçekli sulu mısır üreticileri arasında kaynak kullanım etkinliliğini incelemiştir. Ampirik

sonuçlar, gübrenin, tohumun, emeğin ve toprağın yeterince kullanılmadığını, suyun ise fazla kullanıldığını göstermiştir.

Ume SI, et al., 2015, Nijerya'nın Anambra eyaletindeki yayın balığı ve tilapila üretiminin polikültürünün tahsis etkinliliğine ilişkin, yem, sermaye ve balık tohumunun yeterince kullanılmadığını ve yine su ve emeğin de yeterince kullanılmadığını açıklamıştır. Sen A.K. (1976), Nijerya, Kaduna Eyaletindeki Giwa LGA'da hibrit ve açık tozlu mısır üretiminde kaynak kullanımının etkinliğini analiz etmiştir. Bulgular, gübre ve zararlı öldürücülerin yeterince kullanılmadığı, tohum, iş gücü ve herbisitlerin ise aşırı kullanıldığı ortaya konulmuştur. Benzer bir çalışmada, Ume SI ve diğerleri, (2015), Nijerya'nın Anambra Eyaletindeki Ayamelum L.G.A'da meyveli balkabağı üretiminin tahsis etkinliğini incelemiştir. Araştırma bulguları çalışma alanındaki çiftçilerin emek, sermaye ve gübre kullanımını artırarak üretimlerini artırma kapsamına sahip olduklarını, buna karşın toprak ve tohum kullanımının azaltılmasına ihtiyaç olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Umoh, Yusuf (1999), Güney Nijerya'daki küçük toprak sahibi çiftçiler arasında kokoyam üretiminin tahsis etkinliliğini rapor etmiştir. Analiz sonuçları Colocasia ve Xanthosoma spp, çiftçiler, hiçbir çiftçinin %100 tahsis etkinliliği seviyesine ulaşmamasıyla birlikte, değişen seviyelerde tahsis etkinlik göstermişlerdir. İki çeşit için ortalama, minimum ve maksimum verim seviyeleri; 0,56, 0,31 ve 0,86 ve ardından sırasıyla 0,42, 0,22 ve 0,82 olarak bulunmuştur.

Gani BS ve Omonona BT (2009), Güneydoğu Nijerya'daki Imo eyaletinin Owerri West yerel Yönetim Bölgesi'nde manyok üretiminde kaynak kullanım etkinliğini ve verimliliğini incelemiştir. Etkinlik sonuçları, gübre, işçilik maliyeti, sermaye ve diğer girdiler gibi girdilerin aşırı kullanıldığını göstermiş ve etkinliliğin artması için girdi kullanım oranı azaltılması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca, Ume SI, et al. (2016), Nijerya, Benue Eyaletindeki Kwande yerel yönetim alanında pirinç üretiminde kaynak kullanım etkinliğini araştırmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar, gübre, aile ve kiralık işgücü fazla kullanılırken, toprak ve tohumlardan yeterince yararlanılmadığı bulunmuştur. Farrells MJ tarafından tahsis edilen etkinli analizi. 1957'de mısırın kaynak kullanım etkinliliği üzerine (Zea mays L.) Sri Lanka'da yapılan üretim araştırması, arazi, tohum ve gübrenin artırılması ve zirai kimyasalların ve işgücünün sınırlandırılmasıyla kârlılığın artırılabilirliğini göstermiştir. Batı Etiyopya'da iki teknoloji sistemi altında mısır üretiminde kaynak kullanım etkinliğine ilişkin sonuçlar, gelişmiş teknoloji altında

ortalama teknik, tahsis ve ekonomik etkinliğin sırasıyla %74, %82 ve %61 geleneksel teknoloji altında ise sırasıyla %92, %80 ve %73 olarak bulunmuştur.

iv) Ekonomik etkinlik

Ekonomik etkinlik aynı zamanda üretim etkinliği olarak da bilinir. Ekonomik etkinlik bir firmanın marjinal ürün değerinin, marjinal maliyeti dengelemek için yeterli olduğunda kârını maksimize etme kapasitesidir. Ekonomik açıdan etkin bir girdi/çıktı kombinasyonu, sınırda ve genişleme yolunda eşit olarak elde edilmelidir (Nkenchor TA., 2006). $MVP = MFC$ olduğunda ekonomik etkinlik oluşur. Ekonomik etkinliğe ulaşmak için MVP'nin MFC'ye oranı bire (1) eşit olmalıdır. MVP, fonksiyonel formların uygun optimal çıktı fiyatı seviyeleri kullanılarak ilgili regresyon katsayılarından tahmin edilir. MFC, bir girdi biriminin piyasa fiyatıdır. MVP/MFC oranı 1'den küçükse girdinin gereğinden fazla kullanıldığını, 1'den büyük bir oran ise girdinin yeterince kullanılmadığını gösterir (Gani BS, Omonona BT., 2009). İşletme etkinliği ölçümü, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki çiftçiler için çok önemlidir. Çünkü bu ülkelerdeki çiftçilerin çoğunluğunun sermayeleri yetersizdir (Ume SI, et al. 2016).

Genel olarak, çiftçilerin etkinliğini etkileyen faktörler, etken faktörler ve yapısal faktörler olarak gruplandırılabilir. Etken faktörler, eğitim düzeyi, aile büyüklüğü, yaş ve sosyal sermaye gibi çiftlik yöneticisiyle bağlantılı olan faktörlerdir. İşletme konumu, işletme büyüklüğü ve doğurganlık gibi yapısal faktörler, işletme ik dışı pazar ve ulaşım altyapısını içerir. Atoloye A. (2006) bu faktörleri; işletmeye özgü değişkenler (işçilik, gübreleme ve tohum gibi girdilerin yoğunluğu), ekonomik faktörler (girdi ve çıktı fiyatları) ve çevresel faktörler (yağış; bağıl nem, sıcaklık) olarak sınıflandırmıştır.

Etkinlik, kıt kaynakların kullanımına ilişkin seçimler doğrultusunda yargıları değerlendirmek için bir ölçüt sunduğundan, ekonomik analiz için hayati önem taşır. Bu kaynaklar verimli bir şekilde kullanılmazsa, düşük üretim ve istenmeyen malzemeler ortaya çıkar. Etkinliğin üretimi teşvik etme yolu olarak öne çıkması, özellikle gelişmekte olan ülkelerde tarımda etkinlik üzerine yapılan çalışmalarda dünya çapında artışlara yol açmıştır (Edet JU, Effiong EO., 2006). İşletme verimliliği ölçümü genellikle sınır yaklaşımı yoluyla yapılır ve bu kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Sınır, fonksiyonun olası gözlem aralığına bir sınır koyduğu maksimum kavramını kapsar. Mümkün olan maksimum çıktının altındaki noktaların gözlemlenmesi gerçekleşebilir, ancak teknolojiye

verilen üretim sınırının üzerinde herhangi bir nokta olamaz. Sınırdan sapmalar etkinsizlikle bağlantılıdır (Edet JU, Nsikak AAE., 2007).

Sınır çalışmaları, tahmin yöntemine göre ayrılmaktadır. Coell (1994) bu yöntemleri parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olmak üzere geniş kategorilere ayırmıştır. Parametrik yöntem, deterministik programlama ve stokastik sınır olabilir. Bu iki parametrik form, Veri Zarflama Analizi (DEA) olarak adlandırılır. Stokastik Sınır Analizi (SSA) ve VZA yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Her iki yöntem de etkinlik sınırını tahmin etmekte ve bununla ilgili firmaların teknik, maliyet ve kâr etkinliğini hesaplamaktadır (Effiong EO. ve Nwaru JC., 2012). Deterministik yaklaşımın kullanımı ölçüm hatasından etkilenirken, stokastik sınır, doğal stokastikliği nedeniyle genellikle tercih edilir (Ojo SO., 2004). Stokastik üretim sınırının en önemli özelliği, hata teriminin, biri simetrik hata terimi, diğeri ise sıfır ve sıfırdan büyükdeğerler alan ve etkinsizlikten kaynaklanan sapmaları belirten bir hata terimidir. Stokastik sınır üretim fonksiyonu:

$$U_1 = f(X_1B) \exp (V_1 - U_i)_{i=1,2,\dots,N} \dots\dots\dots(1)$$

U_1 = J. firmanın çıktısı. X_1 , karşılık gelen $M \times 2$ = çiftçiler tarafından kullanılan girdi miktarlarının vektörleridir B, tahmin edilecek bilinmeyen parametrenin bir vektörüdür f uygun fonksiyonel formu belirtir (Cobb Douglas ve translog gibi)

2.2. Etkinlik değerlendirme yöntemleri

Ekonomik literatür taramasında üretim sınırını tahmin etme yöntemleri, sınırın beklenen şekline, onu elde etmek için kullanılan tahmin tekniğine ve gözlenen üretim ile optimal üretim arasındaki boşluğun doğasına göre sınıflandırılabilir (Albouchi et al., 2005). Ek olarak, etkinliği tahmin etmenin farklı yöntemlerini iki yaklaşımda sentezlemenin mümkündür. Bunlar parametrik olmayan yaklaşım ve parametrik yaklaşım.

a) Parametrik yöntemler

Parametrik yaklaşımlar Aigner ve Chu (1968), Aigner Lovell ve Schmidt (1977) ve Meeusen ve Van Den Broeck (1977) tarafından önerilmiştir. Belirli bir üretim teknolojisi biçiminin spesifikasyonunu gerektirir ve geleneksel olarak Cobb-Douglass, Translog, CES, Leontief fonksiyonlarıdır. Başka bir deyişle, bağımsız değişkenleri bağımlı değişkenlerle ilişkilendirirken, üretim fonksiyonunun önceden bilinen belirli bir işlevsel biçiminin empoze edilmesini gerektirir. Adlarından da anlaşılacağı gibi, parametrik

sınırlar, üretim sınırını oluşturmak için bir dizi parametreyi birleştirir. Bu parametreler ekonometrik araçlar kullanılarak tahmin edilmektedir. Seçilen işlevsel biçim, hata terimlerinin dağılımı hakkında belirli varsayımları içerir. Problem bu fonksiyonu belirlemek ve parametreleri tahmin etmektir. Bu nedenle, "eğer model zayıf bir şekilde belirtilmişse, ölçülen etkinlik bir belirtme hatasıyla yanlış olabilir" (Berger ve Humphrey, 1997; akt: Solhi ve Rigar, 2014). Parametrik yaklaşım içinde bir tür ayrım olabilir. Amara ve Romain'e (2000) göre ve Ndegue Fongue et al. (2014), Standart Model'de hata teriminin tam doğasını belirlemek için geliştirilen deterministik, olasılıksal ve stokastik üretim sınırları olmak üzere 3 parametrik yaklaşım aşağıda açıklanmıştır.

i) Deterministik üretim fonksiyonu

Farrell (1957) deterministik ve parametrik yaklaşımın kökenindeydi (Amara ve Romain, 2000). Aigner ve Chu (1968) tarafından gerçekleştirilen deterministik parametrik sınır üretim fonksiyonunun tahmini, üretim faktörlerinden mümkün olan maksimum üretimi veren bir üretim fonksiyonu hipotezine dayanmaktadır. Tahmini işlev ile gerçek gözlemler arasındaki farkların yalnızca üretim verimsizliklere karşılık geldiği varsayılırsa, bir üretim, maliyet veya kâr sınırının deterministik olduğu söylenecektir. Bu nedenle, pozitif olan ve verimsizliğin tespit edilmesini sağlayan tek bir hata terimine sahip olmaları anlamında sabit bir sınıra sahiptir. Bu tahmin tekniğinin tahmin edilmesi daha kolaydır, ancak ölçüm hatalarına karşı çok hassastır (Ampabour, 2001). Ayrıca, bir firmanın performansının, üreticinin kontrolü dışındaki tesadüf etkilerden (iklimsel tehlikeler, girdi kıtlığı, dalgalanan fiyatlar vb.) etkilenme olasılığını ihmal eder (Fok ve diğerleri, 2013).

ii) Olasılıksal üretim fonksiyonu

Olasılık Üretim Fonksiyonu ise Timmer (1971) tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşım, rastgele hatalardan dolayı sınırın aşırı gözlemlere duyarlılığını azaltmayı kapsar. Bu tahmin tekniği Bravo-Ureta (1986) ve Romain ve Lambert (1995) gibi birkaç araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

(iii) Stokastik üretim fonksiyonları

Stokastik üretim sınırı (SFA), bir parametrik üretim sınırının ve her bir karar birimine özgü teknik etkinlik puanının tahmin edilmesi için bir yöntemdir. İncelenen fonksiyonun hatasını iki bağımsız ögeye ayırmaktadır. Bunlardan birincisi, tamamen rastgele varyasyonlara izin veren, ölçüm hatalarını yansıtan simetrik bir bileşen, modelin

zayıf spesifikasyonu (modelde dikkate alınmayan değişkenlere bağlı varyasyonlar) ve kontrol edilemeyen faktörlerdir. Firmanın verimliliğini artırmak için herhangi bir karar verme yetkisine sahip olmadığı durumudur. Bu faktörler, özellikle yinelenen iklimsel tehlikelerden ve işletmelerin verimliliğini etkileyen tekrarlayan doğal afetlerden etkilenen tarımda göz ardı edilemez. Bu terimin entegrasyonu, bu tür verimlilik sınırına stokastik bir nitelik kazandırır. Daha sonra, asimetrik bir bileşen, firmaların sınıra göre verimsizlik derecesini yansıtır (teknik başarısızlık). Hata teriminin bu ayrıştırılması daha kesin bir teknik verimlilik ölçümüne yol açacaktır. Varsayım olarak, iki terim bağımsız dağılımları takip eder. Rastgele hata terimi simetrik bir normal dağılımı takip ederken, verimlilik terimi bir maliyet fonksiyonu için pozitif ve bir üretim ve kâr fonksiyonu için negatif olarak tanımlanan asimetrik bir dağılımı takip eder. Bu negatif olmayan terim için üstel, gama veya kesik normal tipteki dağılımlar önerilmektedir. Ayrıca etkisizlik ve baskılayıcılar arasında bir ilişki olmadığı varsayılmaktadır. Stokastik üretim sınırı işlevi aşağıdaki genel biçimi alır (Aigner ve diğerleri, 1977; Battese ve Coelli, 1995):

$$y_i = f(x_i, \beta) \exp(\varepsilon_i)$$

$$i=1, 2, \dots \dots n \text{ et}$$

$$\varepsilon_i = v_i - u_i$$

y_i : Outputlar.

x_i : İntput vektörüdür:

v_i : Tamamen rastgele bir bileşen, normal bir dağılımı takip ettiği varsayılır (0. σ^2 v).

u_i : Teknik verimsizliği temsil eden negatif olmayan bir rastgele bileşen.

Bu stokastik yaklaşım, bir çiftliğin verimliliğini veya verimsizliğini etkileyebilecek rastgele değişimleri dikkate alır ve bu nedenle verimliliği analiz edilen üretim sektörünün etkiler göstermesi durumunda kullanılması arzu edilir tarım sektörü.

b) Parametrik olmayan yöntemler

Etkinlik çalışması, parametrik olmayan yöntemler olarak bilinen matematiksel programlama tekniklerinin kullanımını içeren yaklaşımları da içerir. İkincisi, Farrell'in ilk çalışmasının uzantısından türetilmiştir ve Charnes ve diğerleri tarafından (çoklu ürün durumuna) genişletilmiştir. Parametrik olmayan yöntemler, üretim teknolojisinin belirli bir analitik biçiminin belirtilmesini gerektirmediği ve girdiler ile çıktılar arasındaki ilişkiyi önceden resmileştirmek için herhangi bir parametre getirmediği için parametrik yaklaşımın dezavantajını ortadan kaldırır. Başka bir deyişle, kesin bir işlevsel biçimle ilişkili değildir ve verimsizlik dağılımı yoktur. Ancak bu yaklaşım deterministik

olduğundan rastgele hataların olmadığını varsayar (Albouchi et al. 2007). Sınır oluşturmak ve etkinlik seviyelerini belirlemek için çeşitli yöntemler kullanılabilir, ancak Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi en yaygın olarak kullanılan parametrik olmayan yöntemidir. İkincisi ile birincil ve ikili VZA optimizasyon problemlerini çözmek için doğrusal programlama kullanılarak üretim sınırları oluşturulur. VZA yöntemi Farrell (1957) tarafından geliştirilmiş Charnes ve al. tarafından popüler hale getirilmiştir (1978).

Bu yöntem, girdileri ve çıktıları aracılığıyla gözlemlenen firmaları temsil eden üretim vektörlerinin dışbükey zarfını belirler. Bu nedenle, verimlilik sınırından uzaklıklarını ölçerek, her operasyonun performansını en verimli olanlarla karşılaştırmaya devam eder. Bu en iyi uygulama yöntemi, bir firmanın ne kadar verimli olduğunu belirler. VZA, her firmaya, eğer verimliyse (sınırdaki) 1'e eşit veya verimsizse 1'den düşük bir verimlilik puanı alır. Dolayısıyla bu yaklaşım, girdi ve çıktı miktarları üzerinde elde edilebilecek kazanımların değerlendirilmesini mümkün kıldığı için bir "kıyaslama" aracı sunmaktadır (Latruffe, 2010).

VZA'nın ana formülasyonu, ölçeğe göre sabit getirileri varsayar. Daha sonra Banker et al. (1984), ölçeğin etkinliğini ölçmek için ölçeğe göre değişken getirileri dahil etmiştir. Bu nedenle, genel teknik etkinlik (CRS) iki bileşeni bir araya getirmektedir. Bunlar, saf teknik etkinlik (VRS) ve ölçeğe teknik etkinliktir (Chabalgoity et al. 2005). VAZ, firmaların birden fazla mal ve hizmet üretebileceklerini göz önünde bulundurarak çok boyutlu bir analiz yapılmasına olanak sağlar. Gunther ve Chauveau'ya (2002) göre, bu yaklaşım, birkaç çıktı üretmek için birkaç girdiyi birleştiren firmaların verimliliğini ölçmek için özellikle uygundur (Ben Nasr ve Parametrik yaklaşımlar Aigner ve Chu (1968).

2.3. Etkinlik çalışmaları ile ilgili kaynaklar

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili önceki çalışmalardan bazıları kısaca özetlenmiş ve bu çalışmanın önceki araştırmadan farkları vurgulanmıştır.

Huang et al. (1986), Hindistan'ın iki eyaletinde ekonomik verimliliği araştırmak için stokastik kâr fonksiyonu yaklaşımını kullanmışlardır. Küçük ve büyük işletmelerin verimliliğinin karşılaştırıldığı çalışmada büyük işletmelerin küçük işletmelerden daha verimli olduğunu göstermiştir. Büyük ve küçük işletmeler için sırasıyla % 84 ve %80 olan ortalama ekonomik verimlilik, mevcut kaynaklara ve teknolojiye sahip, hem büyük hem de küçük işletmelerin kârını artırmak için fazla miktarlarda olduğunu göstermiştir.

Stefanou ve Saxena (1988), Pensylvania süt hayvancılığı işletmelerinde eğitim ve deneyimin ikame olduğunu ve tahsis verimliliği üzerinde önemli bir rol oynadığını bulmuşlardır. Araşışıcılar işletmecilerin değişken girdilerini verimsiz bir şekilde tahsis ettiklerini belirtmişler ve bu işletmeler krdan ziyade üretimi maksimize ettiklerini ileri srmuşlardır.

Ali ve Flinn (1989), etkinlik ölçmek için bir üretim fonksiyonu yaklaşımının, üreticilerin farklı fiyatlara maruz kaldıklarında ve farklı faktör donanımlarına sahip olduklarında uygun olmayabileceğini vurgulamıştır. Dolayısıyla, bu durum tarımsal üretimdeki etkinliği tahmin etmek için stokastik kr fonksiyon modellerinin uygulanmasına yol açmıştır (Rahman, 2003 and Ogundari, 2006).

Battese ve Coelli (1992), Hindistan'daki eltik üreticilerinin teknik verimliliğini tahmin etmek için stokastik bir sınır üretim fonksiyonu modelini kullanmışlardır. Araşışıcılar stokastik sınırın geleneksel ortalama tepki fonksiyonundan önemli ölçüde farklı olmadığını bulmuşlardır.

Ali *et al.* (1994)'e göre, kâr fonksiyonu yaklaşımı, kr ilişkisinde teknik ve maliyet etkinliği kavramlarını kapsamaktadır. Dolayısıyla retim kararlarındaki herhangi bir eksiklik veya yetersizlik üreticinin daha düşük kâr elde etmesine neden olmaktadır.

Reinhard, et al. (1999), Hollanda süt çiftliklerinden oluşan bir panelin teknik ve çevresel verimliliğini tahmin etmişlerdir. Azot fazlasının çevreye zararlı bir girdi olarak kabul edilmiş ve çıktıya yönelik teknik verimliliği tahmin etmek için stokastik bir translog üretim sınırı belirlenmiştir. Çevresel verimlilik, tek bir girdinin girdi odaklı teknik verimliliği, her bir işletmenin azot fazlası olarak tahmin edilmiştir. Araştırmada ortalama çıktı odaklı teknik verimlilik % 89 oranında yüksek olmasına karşın ortalama girdi odaklı çevresel verimlilik ise sadece % 44 olarak bulunmuştur.

Demir ve Mahmud (2002), Türkiyenin teknik verimsizlik modelini, yağış ve arazi kalitesi gibi tarımsal iklimsel değişkenlerle sınır ötesi üretim fonksiyonu kullanarak araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre tarımsal iklimsel değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve bunların ihmal edilmesi durumunda ortalama çıktı esnekliklerini, göreceli teknik verimliliklerini önemli ölçüde etkilediği bulunmuştur.

Chattha (2005) Punjab, Pakistan'da işletme büyüklüğü ve işletme konumuna göre kış sebzelerinin yetiştirilmesinin ekonomisini incelemiştir. Sonuçlar, küçük işletmelerin büyük işletmelerle kıyasla daha fazla kr elde ettiğini göstermiştir. Benzer şekilde, pazara yakın çiftçilerin, pazardan uzaktaki çiftçilere göre daha yüksek net geliri elde ettikleri belirlenmiştir. Bunun nedeni, pazara yakın çiftçilerin girdi ve çıktı pazarlarına

erişimlerinin olması ve dolayısıyla pazardan uzakta yaşayanlara göre daha fazla gelir elde edebilmelerinden kaynaklanmıştır.

Ogundari (2006), Nijerya'daki küçük ölçekli mısır üreticileri arasında kâr etkinliğini belirleyen faktörleri araştırmıştır. Çalışma sonuçları, yaş, eğitim düzeyi, tarımsal üretim deneyimi ve hanehalkı büyüklüğü değişkenlerinin kâr etkinliğini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Osborne ve Trueblood (2006), 1993-1998 yılları için Rus kurumsal çiftliklerinin mahsul üretiminin ekonomik verimliliğini incelemişlerdir. Sonuçlar, hem teknik hem de tahsis etkinliğindeki düşüşlerin ekonomik etkinlikteki düşüşe neden olduğunu ortaya koymuştur. Teknik etkinlik sonuçları, kullanılan yöntemle bağlı, olarak 1998'de toplam girdi kullanımını ortalama yüzde 29-31 oranında azaltırken çıktı seviyelerinin korunabileceğini göstermiştir.

Udoh ve Etim (2006) Etiyopya'da fesleğen üretimi için stokastik sınır üretimini kullanarak çiftlik düzeyinde, çıktı odaklı teknik verimlilik tahminleri araştırmışlardır. Çalışmada işçilik, organik gübre ve sulama en önemli üretim faktörleri ve % 65'lik ortalama verimlilik, mevcut teknoloji ve kaynaklarla çıktının artırılabilirliği ifade edilmiştir.

Ogunniyi (2011), Oyo (Nijerya) ilçesinde mısır üreticileri arasında kâr etkinliğini araştırmıştır. Çalışmada normalleştirilmiş translog modeli kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre mısır yetiştiriciliğinde yüksek düzeyde etkinsizlik vardır. Nitekim ortalama kâr etkinsizliği % 41,4 olarak bulunmuştur. Bu sonuç teknik etkinsizlik nedeniyle mısır üretiminde potansiyel kârın %58,6'sının elde edilemediğini göstermektedir.

Özkan et al., (2011) tarafından Antalya ilinde serada domates üretimi yapan işletmelerin kâr etkinliğini belirlemişlerdir. Çalışmada serada domates üretiminde. Güzlük, yazlık çift ekim ve kışlık üretim tek ekim dönemleri için stokastik translog kâr fonksiyonu ile etkinsizlik düzeyi tahmin edilmiştir. Model sonuçlarına göre güzlük, yazlık ve kışlık üretim dönemleri itibarıyla kâr etkinsizlik oranları sırayla sırasıyla 0.158, 0.210 ve 0.169 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada işletmeler arasında önemli seviyede teknik ve etkinsizlik farklılıkları olduğu ve işletme düzeyinde önemli kâr etkinsizliği farklılıkları olduğu belirtilmiştir.

Ouattara B.M. et al, (2016), Burkina Fasonun doğusundaki Fada N'Gourma ilinde ve güneybatıdaki Dano bölgesinde yaptıkları çalışmalarında pamuk sisteminin sorgum, darı, mısır, börülce ve yer fıstığı gibi diğer ürünler ile rotasyondaki ve geleneksel (60

çiftçi), organik (60 çiftçi) ve transgenik (60 çiftçi) olarak kullanılan tohum türüne göre kâr etkinliğini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonuçları, transgenik ve konvansiyonel üretimdeki çeşitli ürünlerin üretim maliyetlerinin, organik ürünlere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ancak kârlılık açısından, pamuk üretiminde kullanılan tohum tipine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Muhammad Bala *et al*, (2018). Malezya'da, Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanarak pamuk çiftçilerinde kârlılık üzerine etkisini araştırmışlardır. Model sonuçlarına göre maksimum olasılık tahminleri, üreticilerin kâr etkinliğinin % 67,1 ile % 98,1 arasında değiştiğini ve ortalama% 91,3 olduğu bildirilmiştir. Buna göre pamuk üretimindeki teknik ve maliyet etkinsizliklerinin kombinasyonu tahmini kârın % 18,7'si kaybedilmektedir. Ayrıca, teknik etkinsizlik modelinden elde edilen sonuçlar yaş, eğitim, tarım deneyimi, krediye erişim, yayım ziyareti ve medeni durumun kâr verimsizliğini etkileyen önemli faktörler olduğu ifade edilmiştir.

Babou, (2019) Hauts-Bassins Bölgesinde mısır üretimin kârlılığının ve kâr etkinliğinin analiz üzerinde yapmış olduğu çalışmada kâr etkinliği analizinde stokastik kâr fonksiyonunu kullanmıştır. Araştırma sonuçları mısır üretiminin; 0,1-1 hektarlık üretici grubundakiler, mülkiyet güvencesi düşük olan üreticiler, iş hayvanına ve el emeğine dayalı üretim sistemlerine dayalı üretim yapanlar ve Kenedougou ilindeki üreticiler için kârlı olmadığını göstermiştir. Makineli üretim sistemini uygulayanlar, tapulu arazisinde üretim yapanlar, Tuy ilindekiler ve büyük üreticiler en kârlı üretici gruplarıdır. Analiz sonuçlarına göre mısır çiftçilerinin 0,1 ile 0,97 arasında değişen tahmini kâr etkinliği, ortalama 0,86 olarak bulunmuştur. Bu sonuç mısır üreticilerinin kârlarını, mevcut kaynaklar ile artırma potansiyeli bulunduğunu göstermektedir. Etkinsizlik nedenlerine ilişkin sonuçlar, çiftçinin eğitiminin, deneyiminin, arazi mülkiyet güvencesinin, gübre kalitesinin kâr etkinsizliğini azalttığını göstermektedir. Öte yandan zararlılar, kuraklık, düzensiz yağışlar ve çiftçinin 50 yaşın üzerinde olması, etkinsizliği artırıcı faktörlerdir. Üretici grupları itibarıyla etkinlik sonuçları, kârlılık sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Araştırma sonuçları; mısır üreticilerinin kâr etkinliğinin artırılması için tarımsal mekanizasyonun ve arazi mülkiyet güvencesinin sağlanması, işletme büyüklüğünün artırılması, sulama sisteminin kurulması, insan kaynağının niteliğinin iyileştirilmesi ve girdilere erişimin sağlanması, doğal faktörlerin zararlı etkilerinin giderilmesine yönelik önlemlerin alınmasını gerektirmektedir.

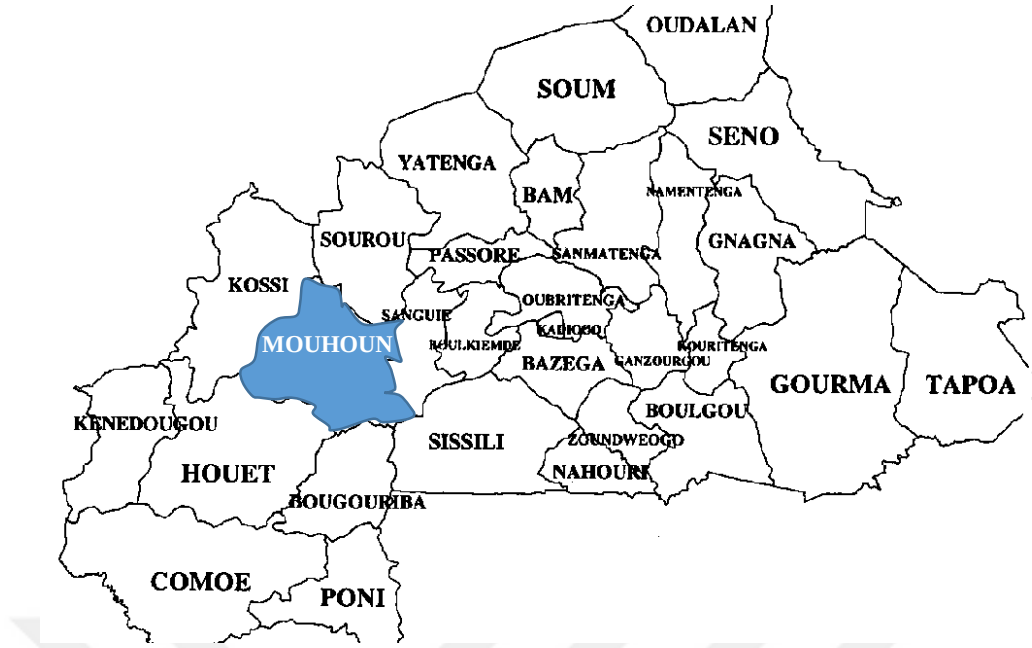
3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmada materyal olarak hem birincil hem de ikincil veriler kullanılmıştır. Temel olarak birincil veriler Mouhoun ilinde bulunan 8 köydeki pamuk üreticilerden anket yöntemiyle toplanmıştır. Söz konusu köyler; Karo, Massala, Passankago, Bladi, Kounandia, Moundasso, Parade ve Kolgo'dur. İkincil veriler ise INSD, FAO, Academia, Research gate ve diğer rapor ve çalışmalardan elde edilmiştir.

Araştırma, Burkina Faso'nun Batı Savanının ekolojik bölgesinin bir parçası olan ve pamuk üretiminin önemli olduğu ve 2015 yılından bu yana Burkina Faso'nun yıllık üretiminin ortalama %24'ünü oluşturan Mouhoun bölgesinde gerçekleştirilmiştir (INSD, 2016). Burkina Faso'nun kuzeybatısında yer alan Boucle du Mouhoun; Balés, Banwa, Kossi, Mouhoun, Nayala ve Sourou illerinden oluşmaktadır. Mouhoun bölgesi ulusal toprakların %12'sini (34.145 km²) kapsar ve Doğu ile Merkez-Batı bölgesi, Kuzey ve Batının Mali tarafında, Kuzey-Doğu ile Kuzey bölgesi ve Güney bölgesi ile sınırlıdır (Batı ve Hauts-Bassins bölgeleri).

Boucle du Mouhoun bölgesi, ağırlıklı olarak kırsal bir nüfusa sahiptir. 2006 Genel nüfus ve konut sayımı (RGPH) sonuçlarına göre bölgenin nüfusu 1 milyon 442 749 kişi olarak tahmin edilmektedir. Buna göre bölge nüfusu ülke toplam nüfusunun %10,3'ünü oluşturmaktadır olup 1996 yılı verilerine göre hanelerin yaklaşık %87,6'sı bu bölgede yaşamaktadır. Söz konusu bu oran ülke ortalaması ve komşu bölgelere (Kuzey, Hauts-Bassins ve Merkez-Batı) göre de yüksektir. Bölgede tahmini olarak ortalama hane büyüklüğü 7.8 olup ülkede en büyük hane halkı büyüklüğü bu bölgededir. Bu durum, hane reislerinin büyük bir bölümünün çok eşli olması (%33,6) ve ağırlıklı olarak kırsal alanlarda yaşaması (kırsal hanelerin %35,9'u) ile açıklanabilir.



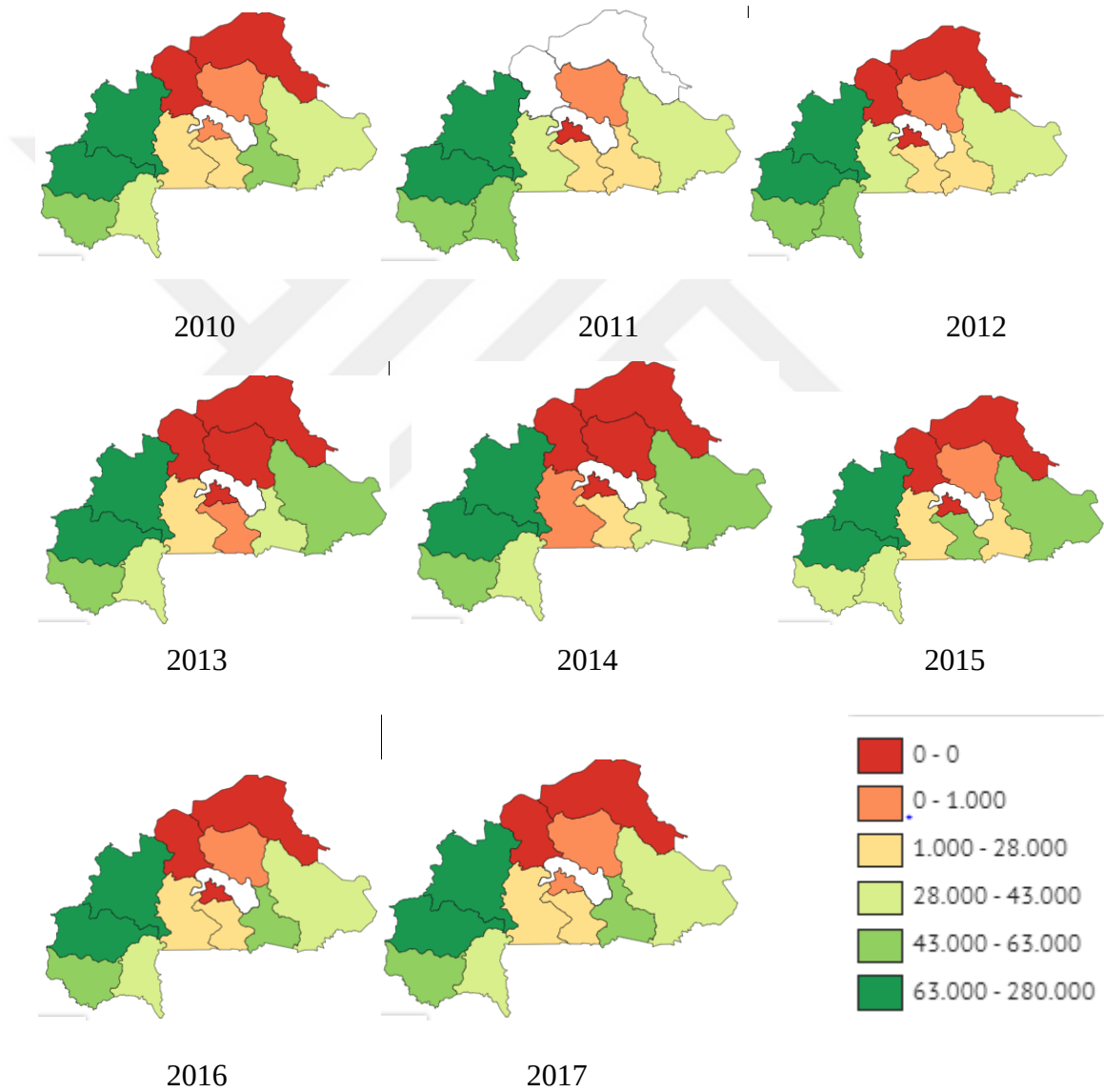
Şekil 3.1. Burkina Faso haritası

En büyük üretici ve en büyük tahıl pazarı bölgesi olduğundan, Boucle du Mouhoun bölgesi ülkenin tahıl ambarı olarak bilinir. Dolayısıyla bölge Burkina Faso tarımındaki çok önemli rol oynamaktadır. Nitekim bölgenin GSYİH'sına %38,9'luk katkı ile en fazla katkırı tarım yapmaktadır. Boucle du Mouhoun, 1997 yılında % 12,3 oranında 2005 yılında ise %16.6 oranıyla ülkede tarımsal katma değere en fazla katkıda bulunan bölgedir. Bu bölge, tarımda en verimli olan Hauts Bassins ve Cascades bölgeleri ile tanınmaktadır. Çoğu zaman iklim ve meteorolojik koşullar dolayısıyla diğer bölgelere göre yüksek miktarda tahıl üretilmektedir. Bölgede gündüz sıcaklığı 33°C ile 39°C arasında değişirken, ortalama gece sıcaklığı 14°C ile 23°C arasında değişir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 700 ila 900 mm arasındadır. Bölgede üretilen başlıca tahıllar ; Sorgum, darı, mısır, pirinç ve fonio'dur. Bu nedenle Boucle du Mouhoun, Burkina Faso'daki en büyük üretici ve büyük tahıl pazarına sahip durumdadır. Bu nedenle bölgenin takma adı 'Grenier du Burkina' yani Burkina'nın tahılı anlamına gelmektedir. Boucle du Mouhoun bölgesinin tahıl üretim miktarı ülkenin geri kalan kısmındaki üretimden daha fazladır.

Ayrıca, Sourou vadisinin sulanan alanları sayesinde, Boucle du Mouhoun bahçe ürünlerinin başlıca üretim bölgelerinden biridir. Bölge; soğan, lahana, domates ve patlıcanın yanı sıra yeşil fasulye ve patates üretiminin üçte birinden fazlasını üretmektedir. Bölge aynı zamanda ülkenin pamuk üretim alanlarının önemli bir

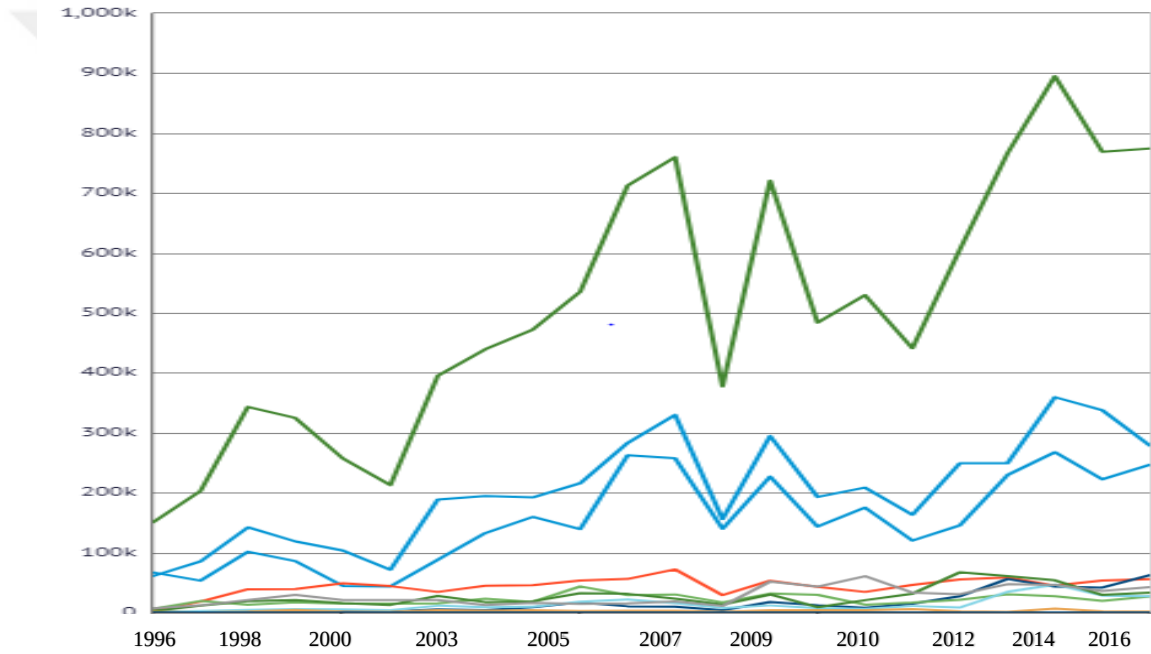
parçasıdır. Bölgenin doğu tarafı, pamuk üretimi için büyük bir potansiyele sahip olduğu için çalışmanın araştırma bölgesi olarak seçilmiştir.

Tarımın zorluklarını aşmak için Mouhoun'un çiftçileri çok iyi yapılandırılmış köylü örgütlerinde bir araya gelmiştir. Bölgede, toplam 3.122 grup, 89 grup birliği, 17 kooperatif ve 24 sulama komitesi bulunmaktadır (Ibrahima TRAORE). 2006 yılından 2017 yılına kadar bölgenin pamuk üretimine göre önemi Şekil 3.2. özetlenmiştir (Institut National de la Statistique et de la Démographie - INSD).



Şekil 3.2. Pamuk üretiminin illere göre dağılımı (INSD 2010-2017)

Şekil 3.3, yıllara göre Boucle du Mouhoun'da diğer bölgelere kıyasla artan pamuk üretiminin seviyesini göstermektedir. Bölge 2000 yılından beri ulusal yıllık üretimin ortalama %24'ünü temsil ettiği gibi ülkedeki en verimli pamuk bölgeleri arasında ikinci sırada yer almaktadır. Bölgedeki Son 20 yılda yıllık pamuk üretimi 66.815 ile 267.536 arasında değişmiştir. 2011 ve 2012 yıllarından itibaren Bölgenin kuzey ve kuzeydoğu bölgelerinde üretim yapılmamaktadır. Bu durumun nedeni hem hava koşullarının iyi verim elde etmeye engel olması hem de bölgedeki terör örgütlerinden dolayı tehlike ve riskin artmasıyla ilişkili olarak insanların güvenli bölgeye göç etmesinden kaynaklanmıştır (Institut National de la Statistique et de la Démographie - INSD (1996-2018)).



Şekil 3.3. Pamuk üretiminin yıllara göre gelişimi (INSD 1996-2016)

3.2. Metot

3.2.1. Örneklemde kullanılan metot

Çalışmanın birincil verilerin derlenmesinde çok aşamalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. İlk aşamada, Boucle du Mouhoun bölgesinde bulunan araştırmanın yürütüleceği Mouhoun ili gayeli olarak seçilmiştir. İkinci aşamada, il büyüklüklerine göre araştırmanın yürütüleceği ilçeler seçilmiştir. Üçüncü aşamada ise araştırmaya konu olan ilçelerdeki 8 köyün üreticilerinin listeleri temin edilerek her köyden 10 görüşme

yapılmıştır, görüşme yapılan üreticiler tesadüfi olarak seçilmiş, toplam yaklaşık 80 üretici ile yüz yüze görüşme yapılmıştır.

Anket kapsamına alına köyler; Karo, Massala, Passankago, Bladi, Kounandia, Moundasso, Parade ve Kolgo'dur. Araştırma, 3 Ekim 2020- 3 Ocak 2021 tarihleri arasında çalışma bölgesindeki 1734 üretici arasından tesadüfi olarak seçilen üreticilerle gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Verilerin analizinde kullanılan yöntemler

Verilerin analizde kullanılan yöntemlere geçmeden önce çıktıları, girdileri ve teknik etkinsizlik seviyelerini etkileyen tüm faktörleri tanımlamak için çalışmada ele alınan ve literatürde yaygın olarak kullanılan değişkenler aşağıda belirtilmiştir:

- Çıktı (output): bağımlı değişken olup çıktı fiyatı ve/veya çıktı miktarı olarak alınabilir.
- Girdi (input): bağımsız değişkenleri ifade etmekte olup girdi fiyatı ve/veya miktarı olarak alınabilir.
- Teknik etkinsizliğin açıklayıcı faktörleri bağımsız değişkenleri ifade etmektedir. Bu faktörler; üretim miktarı, verim, üretim alanı, işçi sayısı, organik gübre miktarı, kullandığı teknoloji vb gibi faktörlerdir.
- Maliyet etkinsizliğini açıklayıcı faktörler bağımsız değişkenler; işçilik maliyeti, organik gübre maliyeti, tohum maliyeti, ilaç maliyeti, amortisman masrafı, hayvan bakımı ve veteriner masrafları, mekanizasyon maliyeti, toplam girdi maliyeti ve net kârdır.
- Kâr ilişkisi teknik ve maliyet etkinlik kavramlarını birleştirir ve üretim kararındaki herhangi bir etkinsizliğin üretici için daha düşük kâr veya gelire çevrildiği varsayılır (Ali et al., 1984). Dolayısıyla, kâr etkinliği, bir işletmenin, sahip olduğu faktörlerin fiyatları ve seviyeleri göz önüne alındığında, mümkün olan en yüksek kârı elde etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.

3.2.2.1. Teknik etkinlik (TE)

Literatürde stokastik sınır modeli, teknik etkinliği (TE) tahmin etmek için kullanılırken, ekonomik etkinliği (CE, tahsis etkinliği) analiz etmek için daha çok Cobb-Douglas modeli kullanılmıştır. Teknik etkinsizlik bir işletmenin belirli bir girdi setinden maksimum sonuçları elde etme yeteneğidir. Bu nedenle, belirli bir girdi seti, mevcut üretim teknolojisi göz önüne alındığında mümkün olandan daha düşük bir üretim varsa

teknik etkinlik meydana gelir. Çalışmada TE ve CE'yi tahmin etmek için, Aigner, Lovell ve Schmidt (1977) ve Meeusen ve van den Broeck (1977) tarafından önerilen stokastik üretim ve sınır maliyetleri modelleri (Coelli, O'Donnell ve Battese, 2005) benimsenmiştir.

Cobb-Douglas modelinde logaritmik terimlerle, aşağıdaki gibi belirtilen tek çıktı stokastik sınır şeklinde sabit teknolojiye sahiptir (Sharma, Leung ve Zaleski 1999):

$$Y_i = f(P_{ij}, Z_{ik}) \exp(e_i) \quad (3.4)$$

Y_i : Çıktı

P_{ij} : Birim girdi

Z_{ik} : i'inci işletmenin sahip olduğu k'ncı sabit üretim faktörünün seviyesini

e_i : Hata terimini ifade etmektedir.

Eşitlik (3.4)'de kapalı formda verilen teknik üretim fonksiyonunun Cobb-Douglas formu eşitlik (3.5)'de gösterilmektedir:

$$\ln Y_i = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln SAU_i + \beta_2 \ln MDOEUVR_i + \beta_3 \ln ENG_i + \beta_4 \ln NPK_i + \beta_5 \ln URE_i + \beta_6 \ln AGE_i + \beta_7 \ln INST_i + \beta_9 \ln PLUACT_i + \beta_{10} \ln PROPL_i + \beta_{11} \ln MEC_i + \beta_{12} \ln EXP_i + v_i + u_i \quad (3.5)$$

Eşitlikte:

Yi : Üretim miktarı (kg/ha)

SAUi : Alan büyüklüğü (ha)

MDOEUVRi : İşgücü (kişi sayısı olarak)

ENGi: Organik gübre kullanım miktarı (kg/ha)

NPK: NPK kullanım miktarı(kg/ha)

URE: Ure kullanım miktarı(kg/ha)

AGEi : İşletmecinin yaşı (yıl),

ExpGr: İşletmecinin deneyimi (yıl)

Exp: Aynı arazide pamuk üretim yılı (yıl sayısı)

INST: Eğitim düzeyi (NIS okuma ve yazma bilmeyen=0, okuma ve yazma bilen=1)

PLUACT : Pamuk dışında başka bir tarımsal üretimi varsa=1 , yoksa 0,

PROPL: İşletmede yetiştirilen diğer ürünlere göre pamuk arazisinin oranı (mısır+susam+darı+kuru fasulye+ fıstık...)

MEC: Kullanılan teknoloji (mekanizasyon varsa= 1, el ile hayvan kullanım=0

vi, ui et wi: Hata terimleri.

Pamuk işletmelerinin üretim performansını tahmin etmek için ampirik analiz yaklaşımı yukardaki gibidir. İlk olarak, modelin spesifikasyonunun testleri maksimum olabilirlik testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İkinci olarak ise Cobb-Douglas tipi stokastik üretim sınırı tahmin edilmiştir. Son olarak ise teknik etkinlik düzeylerinin seviye tahmini ve üretici verimsizliğinin kaynakları belirlenmiştir. Sonraki bölümde geliştirilen hipotezler, literatürde belgelenen değişkenler arasındaki ilişkileri öngörmeyi mümkün kılmıştır.

Teknik etkinlik düzeyi (TE), bir üreticinin üretiminin üretim sınırından uzaklığı ile ölçülür. Bu nedenle, üretim sınırında faaliyet gösteren bir işletmenin teknik olarak verimli olduğu kabul edilir. Dolayısıyla TE, çıktının potansiyel çıktıya oranı olarak ölçülür (Aigner, Lovell ve Schmidt, 1977):

$$TE = \frac{Y_i^*}{Y_i} = \frac{f(X_i; \beta) \exp(v_i - u_i)}{f(X_i; \beta) \exp(v_i)} = e^{(-u_i)} \quad (3.6)$$

Denklem 3.7.'de Y_i 'nin ith işletmenin çıktıları (output) temsil ettiği yerde, X_i , ith işletme tarafından kullanılan girdilerin (input) miktarını temsil eden mevcut vektördür, β , tahmin edilecek vektörlerin parametresidir ve $v_i - u_i$ (ε_i) hatalar terimidir. Rastgele hatanın v_i sıfır ortalama ve sabit varyansla (σ^2 , v_i) normal olarak dağıldığı varsayılır. Teknik etkinsizlik (u_i), (v_i)'den bağımsızdır ve sıfır ve sabit ortalama varyanslı (σ^2 , u_i) normal dağılımın yarısıdır. u_i 'nin değeri sıfır olduğunda ve çiftçi artık üretemeyeceği üretim sınırında ürettiğinde, işletme teknolojisinin toplam potansiyeli işletmenin i 'sidir. Bu, üretim sınırının boyutu ne kadar büyük olursa, çiftçinin etkinsizlik düzeyinin o kadar büyük olduğu anlamına gelir. Denklem 3.7 'nin her iki tarafından v_i çıkarılır:

$$Y_i^* = Y_i - v_i = f(X_i; \beta) - (u_i) \quad (3.7)$$

Y_i^* Çiftçinin i^{th} si çıktısı,

TE skoru 0 ile 1 arasındadır: TE = 1 ise çiftçi teknik olarak etkindir, 1'e ne kadar yakın ise TE o kadar yüksek, aksi takdirde teknik olarak etkin değildir.

3.2.2.2. Maliyet etkinliği (CE)

Çalışmada pamuk üreticilerinin CE tahmininde, tahsis etkinlik değerlerinin üretildiği stokastik sınır maliyet modeli kullanılmıştır. Üretim fonksiyonunun yine kendi kendine çift olduğunu varsayarak, ikili maliyet sınırı cebirsel olarak türetilabilir ve genel bir biçimde şu şekilde yazılabilir:

$$C_i = f(P_i; \beta, Y_i; \beta) \quad (3.8)$$

C_i : i 'inci çiftçinin toplam üretim maliyetidir (çıktıya göre maliyet)

Y_i ve P_i : i 'nci çiftçi için gözlenen çıktı ve girdi fiyatlarının vektörüdür

β , tahmin edilecek parametrelerin bir vektörüdür

Dolayısıyla pamuk üreticileri, aşağıda belirtilen bir maliyet sınır fonksiyonuna sahiptir:

$$\ln C_i = \beta_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln P_{ni} + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{j=1}^N \beta_{ij} \ln P_{ni} \ln P_{nj} + \beta_y \ln Y_i + \frac{1}{2} \beta_{yy} (\ln Y_i)^2 + \sum_{n=1}^N \beta_{iy} \ln Y_i \ln P_{ni} + v_i + u_i. \quad (3.9.)$$

v_i simetrik hata terimidir ve özdeş, bağımsız ve normal dağılımlı olduğu varsayılır, $N \sim (0, \sigma_v^2)$. İkinci terim, u_i 'den bağımsız olan ve $N \sim (0, \sigma_u^2)$ normal dağılımlı etkinsizlik hata terimidir

İşletme maliyet etkinliği, minimum toplam üretimin (C^*) gerçekleşen toplam üretim maliyetine (C) oranı olarak aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$EE = \frac{c_i^*}{c_i} = \frac{f(P_i; \beta, Y_i; \beta) \exp(v_i + u_i)}{f(P_i; \beta, Y_i; \beta) \exp(v_i)} = e^{(u_i)} \quad (3.10.)$$

Eşitlikte:

C^* : Etkinliğin sağlandığı ideal koşullar altında üretim maliyeti

C_i : Bireysel çiftçiden gözlemlenen oranı maliyeti

$C_i^* = C_i$ olduğunda, $u_i = 0$ olan maliyet etkinsizlik etkilerinin yokluğu anlamına gelir. Benzer şekilde, $C_i^* < C_i$, değerleri birden küçük olacak olan ekonomik etkinsizliği ifade eder. Kumbhakar ve Lovell'e (2000) göre ekonomik etkinlik denklemi şu şekilde verilmektedir:

$$(EE_i = TE_i \times AE_i) \quad (3.11.)$$

İşletmeye özgü ekonomik etkinsizlik u_i şu şekilde modellenenabilir:

$$U_i = \varphi_0 + \sum_{n=1}^N \varphi_i Z_i + \omega_i \quad (3.12)$$

Eşitlikte φ_i ve ω_i sırasıyla girdiler için bir $(n \times 1)$ parametre vektörünü ve etkinsizlik modelinin hata terimini gösterir.

Maliyet fonksiyonunun ampirik belirtiminde, Cobb-Douglass stokastik maliyet sınırı fonksiyonunun, pamuk üretiminin ekonomik etkinliğini analiz etmek için uygun olduğu varsayılır. Çalışmada üretim sınırı fonksiyonunda olduğu gibi, tek aşamalı maksimum olabilirlik tahmin prosedürü kullanılmıştır.

Aşağıda belirtildiği gibi maliyet fonksiyonunda maliyet etkinsizliği etkileri model dahil edilerek model oluşturulmuştur:

$$\ln(C_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln Psem_i + \beta_2 \ln Pengrais_i + \beta_3 \ln Ppest_i + \beta_4 \ln Pmaind_i + \beta_5 \ln Amort_i + \beta_6 \ln EntrAn_i + \beta_7 \ln Mecan_i + \beta_8 \ln Prodi + \beta_9 \ln EXP_i + \beta_{10} \ln PNPk_i + \beta_{11} \ln PUre_i + v_i + u_i \quad (3.13.)$$

Eşitlikte:

C_i : Üreticinin bir hektarın toplam üretim maliyeti (TL)

$Psem_i$: Tohum fiyatı (TL/ha)

$Pengrais_i$: Organik gübre fiyatı (TL/ha)

$PNPK$: NPK gübre fiyatı (TL/ha)

$PUre$: Ure Fiyatı (TL/ha)

$Ppest_i$: İlaçlama masrafı (TL/ha)

$Pmaind_i$: İşçilik ücreti (TL/ha)

$Amort_i$: Amortisman gideri (TL)

$EntrAn_i$: Bakım ve veterinerlik maliyetleri (TL)

$Mecan_i$: Motorlu ekipman ve / veya traktör kiralama maliyeti (TL/ha)

$Prodi$: i üreticisi tarafından bir hektarın hasat edilen toplam üretim değeri (TL/ha)

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{14}$, eğim katsayıları

$v_i + u_i$: Çifçinin kontrolü dışındaki faktörlerin hata terimleri (hava durumu, doğal hastalıklar, şans ve diğer statistik)

u_i : Çiftçilerin teknik etkinsizliğini belirtir.

3.2.2.3. Kâr etkinliği (PE)

Kâr fonksiyonu yaklaşımı, kâr ilişkisinde teknik ve maliyet etkinlik kavramlarını birleştirir ve üretim kararındaki herhangi bir etkinsizliğin üretici için daha düşük kâr veya gelire çevrildiği varsayılır (Ali et al., 1984). Dolayısıyla, kâr etkinliği, bir işletmenin, sahip olduğu faktörlerin fiyatları ve seviyeleri göz önüne alındığında, mümkün olan en yüksek kârı elde etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.

Bu durumda kâr etkinsizliği üreticinin optimumunda faaliyet göstermemesi nedeniyle kâr kaybı olarak tanımlanmaktadır (Ali and Flinn, 1989). Battese ve Coelli (1995), etkinsizlik etkilerinin açıklayıcı değişkenlerinin doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade edilebileceğini, işletmeye özgü özellikleri yansıttığını öne sürerek stokastik üretim sınır modelini genişletmiştir. Bu modelin avantajı, işletmeye özgü etkinlik puanlarının tahminine izin vermesi ve üreticiler arasındaki etkinlik farkını açıklayan faktörleri tek aşamada tahmin etmesidir. Delgado ve arkı (2008) tarafından yapılan çalışmada, etkileşim ve bireysel değişkenler arasındaki yüksek çoklu doğrusallık nedeniyle, translog üretim fonksiyonu kullanmamışlardır. Bu çalışmada söz konusu bu model kullanılmıştır. Cobb-Douglas fonksiyonu aşağıdaki eşitlikte verilmiştir.

$$\pi_i = f(p_i, Z) \exp(v_i - u_i) \quad \forall i = 1, 2, \dots, n \quad (3.14)$$

Eşitlikte:

π_i : inci işletme için toplam gelirden değişken maliyetlerin çıkartılması sonucu elde edilen kârın çıktı fiyatına bölünmesi sonucu elde edilen normalleştirilmiş kârı

P_i = değişken girdi vektörü

X = sabit girdiler vektörü

ρ = output fiyatı

$\exp(v_i - u_i)$ = sınır yaklaşımı ile uyumlu olan hata terimini ifade etmektedir.

Stokastik hata teriminin iki bağımsız elemanı v_i ve u_i 'dan oluştuğu ve sınır kavramı ile tutarlı bir şekilde davrandığı varsayılmaktadır (Ali and Flinn, 1989). $\forall$ elemanı, üreticinin kontrolü dışındaki faktörlere atfedilen kârdaki rastgele değişiklikleri belirtir. Tek taraflı bir bileşen $U = 0$, sınırdaki ekonomik etkinlik anlamına gelmektedir. Bu nedenle, $U = 0$ olduğunda, üretici kârının etkinlik sınırında (%100 ekonomik etkinlik) olduğu ifade edilir. $U < 0$ olduğunda ise üretici kârının etkinlik sınırının altında

kaldığı anlamına gelir. Hem v hem de u 'nun bağımsız ve normal olarak sıfır ortalama ve sabit varyans ile dağılım gösterdiği varsayılır.

Bir üreticinin kâr etkinliği; değişken girdilerin fiyatı ve miktarı göz önüne alınarak, gözlenen kârın, karşılık gelen sınır kârına oranı olarak ifade edilmektedir. Stokastik sınır kâr fonksiyonunda i . işletmenin kâr etkinliği aşağıdaki eşitlikte verilmiştir:

$$EFF_i = E[\exp(-u_i) | \xi_i] = \frac{f(q_i; Z) \exp(V_i - U_i)}{f(q_i; Z) \exp(V_i)} \quad (3.15)$$

Etkinlik hesaplamasında kullanılan Cobb-Douglas fonksiyonun doğrusal formu aşağıdaki eşitlikte verilmiştir.

$$\ln \pi = \ln \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i P_i + \sum_{i=1}^n \beta_i Z_i + (v_i - u_i) \quad (3.16)$$

Eşitlikte; π normalize edilmiş kâr, P_1 : işçi ücretleri, P_2 tohum fiyatları, P_3 organik gübre fiyatları, P_4 NPK gübre fiyatı, P_5 Üre fiyatı, P_5 ilaç fiyatları, P_6 makine masrafları, Z_i girdi miktarları (işgücü, tohum, gübre, arazi büyüklüğü, iş hayvanı ve traktör kullanımı) ve β 'ler bilinmeyen parametrelerdir.

Denklem 3.17'deki teknik etkinsizlik etkileri (u_i) aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$U_i = \delta_0 + \sum_{k=0}^1 M_{ik} \delta_k + v_i \quad (3.17)$$

Eşitlikte; v_i , etkinsizlik hata terimi ve M_{ik} ise k işletmenin sosyo ekonomik açıklayıcı değişkenleridir (hane reisi yaşı, hane reisi eğitimi, cinsiyet, bilgiye erişim, tarım dışı gelir ve krediye erişim vb) ve δ ise denklem 3.17 ile aynı anda tahmin edilecek bilinmeyen katsayıların bir vektörüdür.

Rassal hataların varyansı σ_v^2 , kâr etkinsizlik etkisinin varyansı σ_u^2 ve modelinin genel varyansı σ^2 arasındaki ilişki aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

$$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2 \quad (3.18)$$

Denklem 3.18'deki hataların varyans oranı 3.19 nolu eşitlikte verilmiştir (Battese ve Coelli 1995):

$$\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2) \quad (3.19)$$

Eşitlikte γ , hata terimindeki varyasyondaki 0 ve 1 aralığında değer alan etkinsizlik oranını ifade eder. γ , 0 ve 1 arasında ise etkinsizliğin olmadığını belirtir. 1 değeri deterministik bir sınırın varlığını ortaya koyarken, etkinsizliğin çiftçiler

arasındaki kâr farklılığının önemli bir açıklayıcısı olduğunu gösterir. Buna karşılık, γ değerinin 0 olması etkinsizliğin olmadığını ifade eder.

3.2.3. Girdi, Çıktı ve Etkinsizliği Açıklayıcı Değişkenler

Burada çıktıları, girdileri ve teknik etkinsizlik seviyelerini etkileyen tüm faktörleri tanımlamak için modellerde kullanılan değişkenler özetlenmiştir.

i) Çıktı (output)

Bağımlı değişken (y_i), bir hasat yılı boyunca işletmede elde edilen toplam pamuk üretim miktarıdır. Bu değişken her işletmede hasat edilen kilogram veya nakit cinsinden toplam pamuk miktarı ile ifade edilir. Teknik etkinsizlik modelinde üretim miktarı (verim) kilogram/hektar olarak kullanılmıştır. Ancak tahsis etkinsizliği modelinde üretimin, çıktı Türk lirası (TL/ha) olarak alındı. Lachaal et al. (2005) ve Artukoğlu (2010), sırasıyla Tunus ve Türkiye'deki zeytin işletmelerinin teknik etkinliğinin ölçülmesine ilişkin çalışmalarında bağımlı değişkeni ifade etmek için toplam zeytin üretimi miktarını almışlardır.

ii) Girdiler (input)

Üretimin temel faktörleri, üretim sürecinde kullanılan girdilerdir. Girdi değişkenleri (üretim fonksiyonunun X_i 'si) toprak, emek ve gübre gibi girdilerden oluşmaktadır. Çalışmanın ekonometrik analiz kısmında kullanılan değişkenler aşağıda özetlenmiştir.

Input 1: Arazi. Tarımsal üretimde temel üretim faktörlerinden biri olan arazi faktörü, çiftçinin üretim yaptığı alana tekabül eden üretim alanıdır. Arazi, bir üretim dönemi sırasında işletmenin farklı parsellerine (alanına) ekilen hektara pamuk alanı olarak alınmıştır. Arazinin sınırsız bir şekilde genişletilmesi mümkün olmadığı için arazi sabittir. Ayrıca pamuk üreticilerinin arazilerinde başka ürünlerin üretimi de yapılmaktadır. Modelde pamuk üretimine tahsis edilen arazi yüzdesi bir diğer faktör olarak değerlendirilmiştir.

Input 2: Gübre. Modelde kullanılan gübre organik gübredir. Çünkü incelenen işletmelerde pamuk üretim alanına göre üreticilere üre ve NPK kredi şeklinde verilmektedir. Ancak üretimde organik gübre kullanımının az olması nedeniyle modelde sadece değişken organik gübre bir faktör olarak kabul edilmiştir. Bazı araştırmacılar teknik etkinlik konusundaki çalışmalarında gübre değişkenini girdi olarak almışlardır.

Input 3 : Emek. Pamuk üretiminde kullanılan işgücünden oluşmaktadır. Bazı araştırmacılar emek faktörünün farklı ölçülerini önermişlerdir. Genellikle işgücü işçi sayısı ve maliyet olarak ifade edilmektedir (Artukoğlu, 2010; Cukur ve ark., 2013; Atici ve Podinovski, 2015; Kamiyama ve ark., 2016), Ayrıca yıllık işgücü birimi (Latruffe ve ark., 2005; Davidova ve Latruffe, 2007) veya çalışma saatleri (Palomares ve Martinez, 2011; Reinhard ve ark., 2000) olarak da kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan modelde, üretim döngüsüne (ayıklama, ekim, hasat) bağlı olarak farklı olan her aşamada kullanılan ortalama işgücü sayısı ile ifade edilmiştir. İşçilerin işe alımın çoğunluğu ayıklama ve hasat mevsiminde gerçekleşmektedir. Bu anlamda, üretim süresi boyunca miktarı ayarlanabildiğinden dolayı değişken bir faktördür. Emek ücreti kapsamında sürekli maaşlı işgücü gündelik maaşlı işgücü, aile işgücü ve karşılıklı yardım dikkate alınmıştır.

iii) Teknik etkinsizliğin kaynakları

Teknik etkinsizlik kaynaklarını açıklamak için hangi değişkenlerin modele dahil edileceğini bilmek önemlidir (Vitaliano ve Toren, 1994). Bu nedenle, literatürde en sık kullanılan ve en önemli gibi görünen değişkenlere modelde yer verilmiştir. Romain ve Lambert'in (1995) belirttiği gibi, etkinlik çalışmasının amacı, kendi başına etkinlik düzeyini hesaplamak değil, onu etkileyen faktörleri tanımlamaktır. Bu tez çalışmasında işletmelerin teknik etkinliği etkilemesi muhtemel faktörler olarak modelde altı değişken belirlenmiştir. Bu değişkenler ;

- **Çiftçinin yaşı ve tecrübesi :** Literatürde bazı araştırmalarda işletmeci yaşının teknik etkinlik üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yaşlı üreticiler genç çiftçilerden daha verimlidir. Kamiyama ve diğ. (2016) ve Selmi ve ark. (2015), çiftçi yaşının tarımdaki yüksek deneyimlerden dolayı etkinlik üzerinde olumlu etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Gerçekten de, zaman içinde, işletmeci girdilerin kullanımı için en iyi uygulamalar konusunda belirli bir uzmanlık geliştirme eğilimindedir. Lambaraa et al., (2007) İspanya'daki zeytin işletmelerinde yapmış olduğu araştırmada benzer sonuçlara ulaşmıştır. Dolayısıyla, üreticilerin operasyonlarını iyileştirmeleri nedeniyle üretimde verimlilik artmakta ve sonuçta üreticilerin ekonomik performansında bir iyileşmeye yol açmaktadır.

Buna karşın bazı araştırmacılar işletme yöneticisinin yaşı, etkinlik ve teknik etkinlik üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Bu nedenle, yaşlı çiftçilerin yenilikleri benimsemeleri genç çiftçilere göre daha zor olacaktır. Gerçekten de, işletmeci yaşı büyük

olursa, tarımsal yayım programlarının ve eğitim alınmasıyla ilgili sınırlama o kadar fazla olmaktadır. Ben Nasr ve ark (2016), işçilerin eski çağ, daha yüksek teknik etkinsizlik (Kayravan) Tunus'ta sulu tarım işletmelerinin teknik etkinlik tahmini olarak göstermiştir. Bu hipotez ayrıca Coelli ve Fleming (2004), Nuama (2006), Latruffe ve arkadaşları tarafından ampirik olarak doğrulanmıştır. Lambarra (2008) ve ark. (2009), Konan ve ark. (2014). Bu yazarların araştırmaları sonucuna göre yaşlı çiftçilerin yeni teknolojik yeniliklerin benimsenmesi konusunda gösterdikleri esneklik ve çekincelerin azalmasıyla açıklarken, genç bir üretici edinilen yeni bilgiyi daha çabuk özümseyebilecektir. Diğer araştırmacılar bunu, emeklilik yaşına yaklaştıkça üreticilerin belirli bir motivasyonu ile açıklamaktadır (Lachaal et al., 2002). Bu nedenle, yaş faktörünün teknik etkinlik seviyesi üzerinde olumsuz bir etkisi olmalıdır.

- **Eğitim düzeyi :** İşletme İşletme yöneticisinin eğitim düzeyi, işletmecilerin etkinliğini de artırabilecek bir faktördür. Eğitimin olumlu rolü birçok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Coelli ve Fleming, 2004; Latruffe et al., (2008a): Lambaraa et al., 2007). Eğitimli bir tarım üreticisi bilgi birikimi açısından büyük bir duyarlılığa sahiptir ve bu nedenle kendisine verilen eğitimi daha çabuk özümsemektedir. Üreticilerin yayım elemanları ile teması, saha denemeleri ile bilgiye ve uygulamalı eğitime erişim sağlamaktadır. Yayım elemanları tarafından düzenlenen kurslar genellikle üretim tekniklerini geliştirmeye, işi organize etmeye ve yönetmeye veya malzeme ve tohum kullanmaya odaklanır. Buna ek olarak, üreticiler ne kadar eğitimli olursa, modern üretim tekniklerine o kadar kolay hakim olmaktadır. Bu nedenle üreticiler verimi optimize etmek ve üretim etkinliklerini artırmak için üretim kapasitelerinden tam olarak yararlanmaktadır.

Ayrıca, daha eğitimli çiftçilerin arz, talep ve piyasa fiyatları hakkında gerekli bilgilere sahip olma istekleri daha yüksektir. Dolayısıyla, üreticiler gelecekteki üretimin belirsizliği ile ilgili riskleri en aza indirmeye çalışırken kârı maksimize etme mantığının bir parçasıdırlar. Bu sonuçlar, Wossink ve Denaux (2006) tarafından yapılan ve eğitimin ABD'nin Kuzey Carolina bölgesindeki pamuk işletmelerinin teknik verimliliği üzerinde önemli etkisi olan tek faktör olduğunu gösteren çalışmaları ile doğrulamaktadır. Benzer şekilde Romain ve Lambert (1995), orta öğretim sonrası eğitimin Quebec'teki süt sığırcılığı üreticilerinin teknik verimlilik düzeyi üzerinde olumlu ve önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir.

- **Krediye erişim :** Tarımsal krediler mali kapasite göstergesi ve finansman üretim faaliyeti için gerekli bir araç gibi görünmektedir. Bu nedenle, küçük üreticilerin kendilerini "yoksulluğun kısır döngüsünden kurtarabilmeleri ve daha iyi yaşam koşulları sağlayabilmeleri" için kredi kullanılabilirliği çok önemlidir. Etkinlik belirleyicileri üzerine yapılan çalışmalar, kredi değişkenine erişim ile işletmelerin teknik etkinlik noktalarının arasında pozitif bir bağlantı bulmuşlardır (Nuama, 2006 ; 2010, Kouakou et al. 2001).

Araştırma bölgesinde tarım kredisi, üretici tarafından önceki yıllarda beyan edilen pamuk alanıyla ilgili olarak tohum, zararlı ilacı ve kimyasal gübre kredisi şeklinde verilmektedir. Pamuk çiftçilerine üretim yapılacak her hektar için 20 kilogram tohum, 4 litre pestisit, 50 kilogram üre ve 150 kilogramdır NPK verilmektedir. Kredi kullanımı işletmelerini modernize etmeye ve üretim mevsiminin ihtiyaçlarını finanse etmeye yöneliktir. Yani işgücü, üretim faktörlerinin (gübre, ilaçları vb.) satın alınması, mekanizasyon, daha verimli bir sulama sisteminin kurulması, bireysel kuyuların sondajı vb. ihtiyaçlara yöneliktir. Böylece tarımsal faaliyetleri güvence altına almayı ve geliştirmeyi ve üretim hedeflerine daha iyi ulaşmayı mümkün kılmayı ve sonuçta tarımsal faaliyetleri finanse etmede üreticilere kolaylık sağlanmış olmaktadır. Bu durumda üretim faaliyetlerinin performansını iyileştirmek için koşullar yaratılmaktadır. Ancak nakit finansman kredisi SOFİTEX tarafından uygulanmamakta üreticilere sadece tohum, gübre ve böcek ilacı kredisi verilmektedir.

- **Tarım Dışı Faaliyetler :** Anket kapsamındaki üreticilerin pamuk yetiştiriciliği gelirlerinin ana kaynağı olmakla birlikte pamuk araştırma bölgesindeki çiftçilerin tek tarımsal üretim faaliyeti değildir. Ayrıca bazı çiftçiler, gelir kaynaklarının çeşitlendirilmesinden yararlanmak için başka bir gelir kaynakları da bulmaktadırlar. Bazı araştırmacılar, tarım dışı gelirin genellikle verimliliğin iyileştirilmesine katkıda bulunduğunu belirtmektedir (Albouchi et al., 2007; Messaoudi et al., 2016). Bunun nedeni, çok aktif çiftçilerin ikincil faaliyetlerden elde edilen geliri ana ürüne vb. yeniden yatırmalarıdır. Bu strateji, kendi kendini finanse etmelerini, tarımsal faaliyetlerinin belirli giderlerini karşılamalarını ve ailelerinin ihtiyaçlarını daha iyi karşılayabilmelerini sağlamaktadır. Bu nedenle, tarım dışı gelirin varlığı, kötü mevsimlerde (kötü hasat, kuraklık, hastalıklar vb.) mali kaynak eksikliğini telafi etmeyi mümkün kılan bir koruma biçimi olarak yorumlanabilir. Bununla birlikte, Tonsor ve Featherstone (2009) ve diğer

çalışmalar, çiftlik dışı gelir kullanım değişkeninin çiftlik etkinliği üzerinde olumsuz bir etkisi olabileceğini de göstermiştir.

- **Kullanılan teknoloji :** Burkina Faso'da, ekipman düzeyine bağlı olarak makineleşme ve köylü uygulamalarının neden olduğu dönüşümler üzerine yakın zamanda yapılan çalışma mevcut değildir. Bu nedenle bu tür çalışmalar, araştırma ve geliştirme kurumları tarafından uygulamaya konulan tarımsal ekipmanların değerini uyarlama ve artırma stratejilerini daha iyi yönlendirmek için gereklidir. Bölgede bulunan mekanik ekipmanların seviyelerine göre operasyonlar yarı manuel veya motorlu olmasına göre iki gruba ayrılmaktadır. Delphine Ouedraogo (2020) tarafından yapılan bir araştırmada, bir yanda işletmelerin büyüklüğü ve işçi sayısı ile diğer yanda mekanizasyon seviyesi arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Gerçekten de mekanizasyon, ürün desenini çeşitlendirilmesine, ekili alanların ve işletme gelirlerinin artmasına, tarımsal verim üzerindeki etkisi çok açık olmasa da tarımsal üretimin artmasına neden olmaktadır.

iv) Gelir ve işgücü hesaplamalar

- **Brüt kâr:** Bir işletmedeki bir üretim faaliyeti nin brüt kârı; faaliyetin geliri eksi değişken maliyetleridir. Brüt kâr, maliyetlerin ve gelirlerin doğrudan işletmeye bağlanmasını sağladığından, bir yıldan az veya ona eşit olan üretim döngüleri için yararlıdır (Johnson, 1991, Sarfo, 2018).

$$\text{Brüt Kâr (BK)} = \text{Toplam Gelir} - \text{Toplam Değişken Maliyetler} \quad (3.20)$$

- **Toplam Gelir (TG)** = Toplam Çıktı (Q) x Birim Fiyat (P)dir. Birim fiyatı 243 Fcfa/kg $\approx$ 4,5 TL (değer eşitliği 54 Fcfa/TL)

- **Toplam Değişken maliyetler (TDM):** Toplam değişken üretim maliyetinin hesaplanmasında bir hektarda ortaya çıkan tüm değişken maliyetler olarak dikkate alınmıştır. Bunlar; Gübre fiyatı + Tohum fiyatı + NPK fiyatı + Üre fiyatı + İlaç fiyatı + Hayvan bakım maliyeti + İşçilik maaliyeti + Nakliye + Makine kiralamadan oluşmuştur.

- **Toplam Gelir:** Üreticinin üretimden elde ettiği toplam gelirini hesaplamak için pamuğun miktarı dikkate alınmıştır. Verilere göre pamuğun 1tonu yaklaşık 4500Tl'dır.

- **Toplam Değişken Maliyeti:** Anket verilerine göre pamuğun toplam değişken üretim maliyetinin hesaplanmasında bir hektara yapılan tüm değişken maliyetler dikkate alınmıştır (Organik gübre fiyatı, Tohum fiyatı, NPK fiyatı, Üre fiyatı, İlaç fiyatı, Hayvan bakım maliyeti, İşçilik maliyeti, Nakliye, Makine kiralama.

- **Net kâr:** Net kâr aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır

$$\text{Net Kâr (NK)} = \text{Brüt Kâr (BK)} - \text{Sabit Maliyetler (SM)} \quad (3.21)$$

Eşitlikte:

NK= Net kâr

BK= Brüt kâr

SM =Sabit maliyet göstermektedir.

Sabit maliyetlerde amortisman giderleri yeri almalıdır. Çıktıların değerlendirilmesi için sabit ekipmanların, amortismanı hesaplanmıştır. Bunlar arasında traktörler, kullanılan sabanlar, tırmıklar, dövücüler, ekme makineleri, ilaçlama makineleri, arabalar, kazmalar, daba yer alır. Aslında amortismana konu olan sabit sermayenin kendine özgü bir ömrü vardır. Traktör ve kamyon Burkina Faso koşullarına göre 20 yıl, iki tekerlik yük arabası ise 15 yıl , El ara arabası ise 10 yıl, ilaç ve ekim makinesi ekonomik kullanım ömrü 10 yıl ; İş hayvanı 10 yıl ve küçük araçlar ve diğer ekipmanlar 5 yıl olarak belirlenmiştir. Amortisman hesaplamalarında aşağıdaki formülü kullanılmıştır :

$$Amortisman = \left(\frac{Yenisinin \text{ değeri} - Hurda \text{ değeri}}{\text{Ekonomik ömrü}} \right) * tx \quad (3.20)$$

• **İşgücü:** Araştırmada, üretimde (ayıklama, ekim, hasat) bağlı olarak farklı olan her aşamada kullanılan ortalama işgücü sayısı ile ifade edilmiştir. İşgücü çoğunluk olarak ayıklama ve hasat mevsiminde gerçekleşmektedir. Bu anlamda, üretim aşamasında her hektarda işgücü kullanım miktarı incelemiştir. Bunu gerçekleştirmek için işgücü birimi katsayılarının cinsiyete ve yaşa göre dağılımı belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. İşgücü katsayıları

Yaş grupları	Erkek (%)	Erkek Katsayı	Kadın (%)	Kadın Katsayı
0-10	0	0	0	0
10-15	50	0,5	50	0,50
16-49	100	1	75	0,75
+50	75	0,75	50	0,50

Boucle du Mouhoun bölgesinde işgücü ücretler hektar bazında belirtmektedir. Bu standart fiyat listesine göre işgücü maliyeti hesaplanmıştır. Küçük işletmelerde yabancı işgücü genelde kullanılmamaktadır. Ancak büyük işletmelerde ortalama ücretler; ekim için 141,51 TL/ha, ayıklama 471,69 TL/ha, ve hasat toplamak 339,62 TL/ha' dır (parite 53FCFA/TL). Bu fiyat listesine göre üretim sürecindeki her aşamada işçilik maliyeti hesaplama yapılmıştır.

4. BULGULAR

Tarım, istihdam ettiği işgücündeki payı ve hanelerin ve ülkelerin gelirindeki önemi açısından Sahraaltı Afrika'daki en büyük sektördür. Tarım sektörü Afrika nüfusunun yaklaşık %60'ını istihdam etmekte ve Gayri Safi Yurtiçi Hasılanın (GSYİH) yaklaşık %30'una katkıda bulunmaktadır (IAASTD, 2009). Afrikanın önemli bir tarım ürünü olan pamuk, iki milyondan fazla üretici için ana gelir kaynağı olup üretici ülkelerin ihracat gelirlerinin yaklaşık %30'una katkıda bulunmaktadır (Baffes J. 2007, Moseley W.G. 2008). Özellikle Batı Afrika'da, tarihsel ve ekonomik önemi ve diğer ürünlerdeki itici rolü göz önüne alındığında, pamuk tüm tarım sistemine hakimdir.

Pamuk sektörünün fiziksel ve kurumsal altyapıları, özellikle alt bölgede gıda güvenliğinin temelini oluşturan tahıllar olmak üzere diğer üreticilere fayda sağlamaktadır (Nelen J. et al., 2012). Ancak pamuk üretim sosyoekonomik ve çevresel etkiler açısından birçok tartışmaya konu olmaya devam etmektedir. Halen Batı Afrika alt bölgesinde pamuk üretiminin farklı üretim sistemlerini özellikle de baskın sistem olarak kalan sentetik kimyasalların kullanıldığı geleneksel sistemi, 2000'li yılların ortalarında bazı ülkelerde ortaya çıkan transgenic üretimi (genetiği değiştirilmiş) gözlemlenmektedir. Bu genetiği değiştirilmiş tohum ulusal meclis düzeyinde bir kararname ile üretimi 2019 yılında tüm Burkina Faso'da yasaklanmıştır.

Pamuğun çevre üzerinde giderek daha fazla tanınan olumsuz etkisi göz önüne alındığında, alternatif sistemler veya alternatif kombinasyonlar, özellikle iklim değişikliği bağlamında sürdürülebilirlik seçenekleri olarak görülmektedir. Gerçekten de, çeşitli araştırmalar, geleneksel pamuk üretiminin doğal kaynaklar, biyolojik çeşitlilik, çevre, insan ve hayvan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koymuştur (Gin LC et al. 2006, Pazou EYA ve diğerleri, 2006). Bazı araştırmalar, pamuk üretimi yapan üreticilerin sosyoekonomik koşullarını bozacağını ve kırsal yoksulluğu kötüleştireceğini göstermiştir (Voudouhê D.S. ve ark 2005).

Diğer yandan bazı çalışmalar, kimyasal girdi fiyatlarındaki artış ve güneydeki üretimin rekabet gücünü etkileyen kuzey ülkelerindeki çiftçi sübvansiyonları olgusuyla çelişen dünya pamuk fiyatlarındaki düşüş eğilimini vurgulamaktadır. Bu nedenle, pamuk üretiminde ekonomi-çevre-sosyal kalkınmayı birleştirmek için alternatif seçenekler giderek daha fazla tercih edilmektedir. Bununla birlikte, bu yeni seçeneklerin her birinin geleneksel sistemin sürdürülebilirliğinin eksikliğini veya yokluğunu tersine çevirmeye yönelik potansiyel veya fiili katkıları belirsizliğini korumaktadır.

Bu kısımda anket kapsamına alınan ve görüşme yapılan çiftçilerin bazı sosyo ekonomik özelliklerini belirten tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Daha sonra ise pamuk üretiminin kârlılık analizi ile ilgili ekonometrik analiz sonuçları açıklanmıştır.

4.1. Pamuk Üretim Yapısı ve Krediye Erişim Durumu

Burkina Faso'da susam, yer fıstığı, fasulye, pamuk gibi ürünler pazara yönelik ürünler (cash crops) olarak kabul edilir. Birçok topluluk aktivisti Afrika'da yaşanan gıda kıtlıkları, uzun zamandır gıda ürünleri ile pamuk, kahve, kakao, çay, tütün vb. gibi pazara yönelik ürünler arasındaki rekabetle ilişkilendirmiştir. Pazara yönelik ürünler gıda olarak kullanılan ürünlerin gelişimini engellediği düşünülmektedir. Bunun nedeni pazara yönelik ürünlerin üreticiler tarafından öncelikli olarak üretilmesi ve bu ürünlerin ekilebilir en iyi arazide üretilmelerinden kaynaklanmaktadır. İkinci olarak tarım politikalarından (fiyat istikrarı, araştırma ve yayım önceliği, girdilere sübvansiyon vb.) da daha çok pazara yönelik ürünlerin faydalanmasıdır. Bu, kolonizasyonun getirdiği ürünlerin (pamuk, kahve, kakao vb) ve yöresel mahsul ürünlerin radikal bir karşıtlığa yol açtığı noktalardır (NDembou S. et al., 2006). Bu ürünler yer fıstığı, manyok, taro, macabo, tatlı patates vb. ile nişastalar (muz), baklagiller (yer fıstığı, börülce, vb.) ve tahıllardır (sorgum ve darı, pirinç ve mısır vb.).

Anket kapsamındaki pamuk üreticilerinin tamamı aynı zamanda başka bir ürün (gıda ürünü) üretim yapmaktadır. Görüşme yapılan üreticilerin %89'u pamuğa ek olarak en az iki tane başka ürün (gıda ürünü) üretmekte ve pamuk üretiminin yanında ek olarak üç tane başka ürün (gıda ürünü) üretenlerin oranı ise %11'dir.

Pamuk bir pazar ürünü olarak kabul edildiğinden hiçbir üretici sadece pamuğa odaklanmamıştır. Ancak işletmeler için gelir kaynağı olarak kabul edildiğinden bölgedeki üreticilerin tamamı pamuk üretimi yapmaktadır. Anket sonuçlarına göre işletmelerde pamuk üretimine tahsis edilen arazi oranı %18 ile %75 arasında değişmektedir. Pamuk üretimine ayrılan arazinin dağılımı dört grupta incelenmiştir. Buna göre 20 üreticinin yer aldığı ilk gruptaki işletmeler topraklarının %38'inden azını pamuk ekimine tahsis etmektedir. İkinci işletme grubunda arazilerinin $38\% \leq x \leq 44\%$ (19 üretici), üçüncü grubu 23 üretici yer almakta olup arazilerin $45\% \leq x \leq 57\%$ sini ayırırken dördüncü gruptaki 15 üretici arazilerinin $57\% \leq x \leq 74\%$ 'nü pamuk üretimine ayırmaktadır.

Pamuk üretiminde tohumun nasıl ekileceğini bilmek genellikle bir teknik ve beceri meselesidir. Diğer yandan, pamuk ekiminin ne zaman yapılacağını bilmek de önemli bir konudur. Çoğu Afrika ülkesinde olduğu gibi Burkina Faso'da da ekim zamanı yağışlara

göre belirlenmektedir. Anket sonuçlarına göre bir bölgeden diğerine, alışkanlıklara bağlı olarak ekim dönemlerinin farklıdır. Öte yandan, aynı köyde pamuk üreten çiftçilerinin %80'den fazlası aynı dönemde ekim yaptıkları belirlenmiştir. Bu durum yağış, toprağın durumu gibi bazı faktörlerin yanında aynı zamanda aynı ürünü yıllarca yetiştirilmesiyle oluşan deneyimden de kaynaklanmaktadır.

Anketlerden elde edilen bilgilere göre üreticiler, Mayıs ayının ikinci haftasından Temmuz ayının 1. haftasına kadar uzanan dönemde pamuk ekimi yapmaktadır. Buna göre ekim dönemlerine göre üreticiler 7 gruba ayrılarak incelenmiştir. İlk grupta yer alan 7 üretici Mayıs ayının 2. ve 3. haftalarında ekim yapmaktadır. 16 üreticiden oluşan ikinci grup, Mayıs ayının 4. haftası; Haziranın 1. haftasında ekim yapan 18 üretici 3.grupta 18; 22 kişiden oluşan 4. grup Haziran ayının 2. haftası; 1 kişiden oluşan 5. grup Haziran ayının 3. haftasında; 6 kişiden oluşan 6.grup, Haziran ayının 4. Haftası ve 10 kişiden oluşan 7. grup ise Temmuz ayının 1. Haftasında ekim yapmaktadır. Bu sonuçlara göre işletmecilerin %50'den fazlası pamuk ekimini Haziran ayının 1. haftasında gerçekleştirmektedir.

Ekipman düzeyine göre makineleşme ve köylü uygulamalarının neden olduğu dönüşümler hakkında Burkina Faso'da yakın zamanda yapılan çalışmalar mevcut değildir. Ancak bu tür bilgiler, araştırma ve geliştirme yapıları tarafından kurulan tarımsal ekipmanların adaptasyon ve değerlendirme stratejilerini daha iyi yönlendirmek için gereklidir. Anket sonuçları hiçbir hanenin yalnızca manuel bir yetiştirme sistemi uygulamadığını ortaya koymuştur. Görüşme yapılan üreticiler iki üretim sistemi uygulamaktadır. Buna göre görüşme yapılan 56 çiftçi (%70) hayvansal ve manuel çekişli kırma sistemi geriye kalan 24 üretici (%30) ise mekanizasyon uygulamaktadır.

Etkinliğin belirleyicileri üzerine yapılan araştırmalar, krediye erişim değişkeni ile işletmelerin teknik etkinlik puanı arasında pozitif bir bağlantının varlığını ortaya koymaktadır (Nuama, 2006 ; 2010 ; Kouakou, 2001 ; Hazarika ve Alwang, 2003 ; Nyemeck ve diğerleri, 2004). Nitekim krediler, işletmelerin modernize edilmesine ve üretim sezonunun ihtiyaçlarını (işgücü, gübreler, ilaç) karşılama, mekanizasyon, daha verimli bir sulama sisteminin kurulması (ve kuyu açılması) gibi faaliyetler için kullanılmaktadır. Böylece kredi kullanımı üreticilerin tarımsal faaliyetlerini güvence altına almalarını ve geliştirmelerini ve dolayısıyla üretim hedeflerine daha iyi ulaşmalarını mümkün kılmaktadır. Dolayısıyla krediler üreticilere tarımsal faaliyetlerin finansmanında daha fazla kolaylık sağlamak ve böylece onların operasyonlarının

performansını iyileştirme koşullarını yaratmaktadır. Ayrıca tarımsal kredi kullanımı çiftçileri üretime teşvik etmektedir.

Üretici borç sarmalında olduğu sürece, mali durumunu yeniden dengelemek ve bankaya olan taahhütlerini yerine getirmek için krediyi geri ödemek için her zaman üretken kapasitelerini güçlendirmeyi düşünmektedir. Ayrıca, çiftçilerin bu motivasyonu, kredi değişkeni ile teknik etkinlik düzeyi arasındaki pozitif ilişkinin varlığını ortaya çıkarmaktadır. Gerçekten de, çiftçiler, kırsal mikrofinans kurumlarının iyi kredibilitesinden yararlanarak, finansal hizmetlere göre çeşitli avantajlara erişebilir ve bu nedenle, gelişme hızlarını hızlandırabilirler.

Selim et al. (2015), tarafından yapılan bir çalışmada herhangi bir finansmana erişimi olmayanlara kıyasla tarımsal krediden yararlanan çiftçilerin en etkin olduğunu göstermektedir. Nuama'ya (2010) göre, kredi almak belirli üretim kısıtlamalarını, özellikle de girdilerin edinilmesini ve işe alınan emeğin kullanımını azaltmaktadır. Bununla birlikte, bazı araştırmalar, krediye erişimin etkinlik düzeyi üzerinde olumsuz bir etkisi olabileceğini belirtmişlerdir. Bu durum, alınan kredinin amacından saptırılması ve tarım dışındaki harcamaların (yaşam standardını iyileştirmek, evlenmek, konut inşa etmek veya yenilemek, çocuk eğitimlerini ödemek gibi) karşılanması için kullanılmasından ileri gelmektedir.

Ancak araştırma bölgesinde görüşme yapılan üreticilere verilen krediler parasal olarak değil tohum, zirai ilaç, kimyasal gübre gibi girdiler olarak verilmektedir. Bu aynı kredi verme durumu, konvansiyonel pamuk üreten diğer ülkelerin ortalamasından (0.69ton/ha verim) daha yüksek bir ortalama (0.949ton/ha) sahip olunmasını açıklayabilir. Nitekim Nyemeck et al., 2004; Onwuchekwa, 2008; Albouchi et al., 2005, Binam et al., 2004; Hadley, 2006; Ziaul et al., 2011 gibi birçok araştırmacı tarafından benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Aynı zamanda bazı araştırmacılar kredilerin tarımsal girdi olarak değil cari para olarak verilmesinin teknik etkinlik düzeyi üzerindeki bu olumsuz etkisini, üreticilerin faaliyetlerini yoğunlaştırma sürecinde olmamaları ile açıklanabileceğini belirtmişlerdir (Albouchi et al., 2007; Lachaal ve diğerleri, 2005). Üreticilerin üretimi yoğunlaştırma konusundaki bu isteksizliği, kredinin diğer kişisel amaçlar için kullanılması ile açıklanabilir. Bu olumsuz etkinin bir başka nedeni de, krediye erişimi olan üreticilerin üretim girdilerini satın alabilmelerine karşın etkin kullanamamalarıdır. Ancak bu durum diğer faktörlerin yanı sıra, çiftçilerin üretim sürecindeki teknik denetiminin olmaması nedeniyle, bu girdilerin her zaman etkin bir şekilde kullanılmasını garanti etmemektedir.

4.2. Üreticilerin bazı sosyo-ekonomik özellikleri

Beşeri sermaye teorisine göre klasik üretim faktörlerin (toprak, sermaye ve emek) ekonomik büyümenin sadece bir kısmını açıklamaktadır. Bu nedenle, ekonomik büyümenin bir kısmı, birey tarafından kazanılan ve onun üretim kapasitesini artıran bir dizi beceri, bilgi, teknik bilgi olarak tanımlanan beşeri sermayeye atfedilebilir. İki ünlü Amerikalı ekonomist, Théodore Schultz ve Gary Becker beşeri sermaye kavramı açıklamıştır. Kalkınma ekonomisti Theodore Schultz, bireylerin eğitiminin bir işçiyi bir durumu analiz edebilen verimli bir işçiye dönüştürdüğüne inanmaktadır. Böylece eğitim, verimlilik kazanımları elde etmeyi mümkün kılmakta ve insan sermayesi oluşturmaya ve artırmaya yardımcı olmaktadır. Ayrıca, insan sermayesi kavramı Gary Becker tarafından geniş çapta açıklanmış ve netleştirilmiştir. Gary Becker, mikroekonomik analiz alanını birçok insan davranışlarını içerecek şekilde genişletmiştir. Beşeri sermaye (eğitim konusunda) elde edilebilen, korunabilen ve geliştirilebilen (sürekli eğitim yoluyla) ve temettü veren (sahibinin üretimliğinde bir artış şeklinde) sermaye olarak kabul edilmiştir.

Bu teorinin temel varsayımı, eğitimin onu alanların verimliliğini artıran bir yatırımdır (özel veya sosyal) ve bu nedenle eğitim, bireylerin bilgi ve becerilerini ve dolayısıyla çalışma yeteneklerini artırmalarına izin vererek üretimliklerini olumlu yönde etkiler (Abessolo, 2007). Ayrıca eğitim, değişikliklere daha iyi uyum sağlar ve işgücünün eskime riskini azaltır. Beşeri sermaye analizine dayalı olarak, tarım sektöründe eğitim, etkinlik ve verimlilik arasındaki ilişkiye yönelik birçok ampirik çalışma yapılmıştır. Dünya Bankası tarafından yapılan araştırmalara göre eğitimin, çiftçilerin üretim verimliliği üzerinde güçlü bir etkisi bulunmaktadır (Lockheed, Jamison ve Lau, 1980). Asya ve Latin Amerika'daki bir çalışmada ortalama olarak dört yıllık ilköğretim eğitime sahip çiftçilerin ilköğretime sahip olmayanlara göre %7,4 daha yüksek bir verimliliğe sahip olduklarını açıklamıştır. Ayrıca, modernize edilmiş olsun ya da olmasın (gelişen teknolojiler, genişleyen pazarlar, yeni mahsullerin tanıtılması vb.) genel ekonomik ortam, çiftçi eğitimi ile üretim arasındaki bu bağlantıyı etkilemektedir. Bu nedenle etkinlikten bahsederken, eğitilmiş çiftçilerin avantajı modernizasyon yapılan bir ortamda %9,5 ve daha geleneksel bir ortamda ise %1,3'tür.

Etkinliğin belirleyicilerini inceleyen diğer çalışmalar, işletme yöneticisi eğitimi ile etkinlik arasında pozitif bir bağlantı bulmuşlardır (Ali ve Flinn, 1989; Coelli ve Fleming, 2004). Papua ve Yeni Gine'de, eğitim ve etkinlik arasındaki pozitif bağı haklı olarak öne sürülen argümanlardan birisi çiftçinin modern üretim tekniklerine kolayca hakim olması

ve piyasa fiyatları hakkında gerekli bilgiye sahip olma ve girdileri daha düşük fiyata satın alma fırsatına sahip olmasıdır.

Bununla birlikte, Gurgand (1993) Afrika tarımıyla ilgili bir paradoksun altını çizmiştir. Afrika'da bir aile grubunda ne kadar eğitilmiş üye varsa, tarımsal üretimin o kadar düşük olduğu gerçeğini ortaya koymuştur. Bu çalışmaların bir uzantısı, eğitimin çiftçilerin verimliliği üzerindeki etkisinin Asya ve Latin Amerika'da Afrika'dan daha büyük olduğu gözlemine yol açmaktadır (Phillips, 1994). Bu doğrultuda Hasnah et. al., (2004), eğitimin batı Endonezya'daki tarımsal üretim biriminin teknik etkinliği üzerinde önemli ölçüde olumsuz bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Verimi etkileyen faktörlerin açıklanmasında beşeri sermaye teorisi yanında önemli diğer faktörler de vardır. Araştırma kapsamında 110 üretici ile anket yapılmış ancak bazı anketlerdeki veri eksikliği ve hatalar nedeniyle 80 anket değerlendirilmeye alınmıştır. Görüşme yapılan hanelerin nüfusu 2 ile 50 kişi arasında değişmektedir. Daha sonra kullanılmak üzere belirli etkileri daha iyi belirlemek için hane büyüklüğü dört gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.1.) Buna göre 1. Grub 7 kişiden az hane büyüklüğü (21 hane), ikinci grubu 8 ile 12 kişi (21 hane), üçüncü grubu 13-18 (19 hane) kişi ve dördüncü grubu 19'dan fazla kişi olan ailelerdir (19 hane).

Söz konusu bu verilere göre işletmelerin işgücü de hesaplanmış ve Çizelge 4.1'de verilmiştir. Buna göre, 12 yaşın altındaki bireyler için "0" işgücü olarak alınmış, 13-16 yaş arasındaki bireyleri "0.75" işgücü olarak 16-49 yaş grubundaki bireyler geçerli bir "1" işgücü; ve 50 yaş üstü bireylerin emek değeri ise "0.75" olarak alınmıştır. Bu dönüştürmelere göre hane başına düşen işgücü miktarı 4 grupta yeniden gruplandırılmıştır. Buna göre incelenen işletmelerde çalışan sayısı 2 ila 23 kişi arasında değişmektedir. İşgücü dağılımı 1-4.75 arasında geçerli bir işgücüne sahip olan haneler 20 haneye sahip 1. grup, 5-7.75 arasında geçerli bir işgücüne sahip olan haneler 2. grubu ifade etmektedir. 21 haneden oluşan grup 4, 24 haneden oluşan 8-11 geçerli işgücüne sahip olan 4. grup ve 15 haneden oluşan 11.25'ten fazla geçerli işgücüne sahip olan 4. grup olarak gruplandırılmıştır.

Hane reislerinin eğitim düzeylerine bakıldığında, okuma yazma bilmeyen hane reislerinin sayısı 64'dür. Okuma yazma bilen ancak diploması olmayan 2 aile reisi bulunurken Geriye kalan 14 hane reisinin eğitim durumu 5'i ilköğretim, 5 ortaokul 3'ü üniversite mezundur.

Anket sonuçlarına göre sadece tarımla uğraşan aile reislerinin sayısı 46, tarım dışında ikinci bir faaliyet yürütenlerin sayısı 31 ve tarıma ek olarak iki başka faaliyet daha yürüten hanelerin sayısı ise 3'tür.

Pazar için üretilen ürünleri konu alan çalışmalar, teknik verimlilik ve üretim maliyetlerinde deneyimle ilişkili olarak yaşın büyük bir rol oynadığını göstermiştir. Araştırma kapsamında görüşme yapılan hane reislerinin yaşlarına göre gruplandırılması da yapılmıştır. Hanelerin yaş grupları da 4 gruba ayrılarak incelenmiştir. Buna göre yaş grubu 29'a eşit veya daha küçük olan 1. gruptaki üreticilerin payı %25'tir. Başka bir ifadeyle görüşme yapılan 80 üreticiden 20'sinin yaşı 29 veya daha altındadır. İkinci grupta yer alan 30 ila 39 yaş aralığındaki hane reislerinin oranı ise %25'tir. Hane reislerinin %27'sini oluşturan 26 hane reisinden oluşan 40 ila 49 yaş grubundakiler üçüncü grubu ve hane reislerinin 22 sini oluşturan ve toplam hanelerin %22,5'ini temsil eden 50 yaşından büyük veya ona eşit olan 18 hane reisinden oluşan ise dördüncü grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4.1. Görüşme yapılan üreticilerin bazı demografik özellikleri

Grup	Sayı	%	% Kümülatif	Ortalama
	Hane Nüfusunun Dağılımı (N=80)			12,87 kişi
$x \leq 7$	21	26	26	
$8 \leq x \leq 12$	21	26	52	
$13 \leq x \leq 18$	18	22	74	
$19 \leq x$	18	22	1	
	İşgücü (N=80)			
$1 \leq x \leq 12$	20	20,0	25,0	8,47
$13 \leq x \leq 19$	21	26,3	51,2	
$19 \leq x \leq 49$	24	30,0	81,3	
$50 \leq x$	15	18,8	100,0	
	Sayı	%	% Kümülatif	
	Hane Reislerinin Eğitim Durumu (N=80)			
Okuma yazma bilmeyen	64	80	80	
Okuma yazma bilen	16	20	100	
	Üretim yapısı			
Sadece tarımsal üretim	46	57,5	57,50	
Tarım+1 faaliyet (Tarım dışı)	31	38,75	96,25	
Tarım+2 faaliyet Tarm dışı	3	3,75	100.00	
	Hane reisinin yaşı (N=80)			
$x \leq 29$	20	25,0	25,0	39,28
$30 \leq x \leq 39$	20	25,0	50,0	
$40 \leq x \leq 49$	22	27,5	77,5	
$50 \leq x$	18	22,5	100	

4.3. Ekonometrik analiz

Bu kısımda Burkina Faso'nun batı bölgesindeki pamuk üretiminin kâr etkinliğinin analiz edilmesi amacıyla anket yapılan 80 pamuk üreticisinden derlenen verilerin parametrik yöntemlerden "stokastik etkinlik sınırı" kullanılarak pamuk üretiminin teknik ve maliyet etkinlik seviyeleri açıklanmıştır. Ayrıca bölümünde kâr, teknik ve üretim maliyetleri etkileyen veya etkilemeyen değişkenler belirtilmiştir. Sınır testi için Cobb–Douglas kâr fonksiyonunu tahmin etmek üzere logaritmik dönüşümü yapılmıştır.

4.3.1. Teknik etkinlik analizi

Teknik etkinlik analizine geçmeden önce teknik analizde kullanılan açıklayıcı değişkenlerin incelenmesinde yarar bulunmaktadır. Söz konusu bu değişkenler ve değerleri Çizelge 4.2 de verilmiştir. Çizelge 4.2'den görüldüğü gibi ortalama verim (VProd), 4312,3 kilogram olarak bulunmuştur. En düşük verimi 600 kilogram, en yüksek verim ise 31500 kilogramdır. İşletmeler ortalaması verim ise hektara 949,7 kilogramdır. İncelenen işletmelerde en yüksek verim 1700 kg/ha ve en düşük verim ise 600 kg/ha'dır. Söz konusu bu en düşük değer konvansiyonel pamuk tohumu üretiminden daha yüksektir. Bu durum krediye erişim kolaylığı, deneyim, bölgedeki yağış miktarı, kullanılan gübre türü, üretim yılı gibi bazı değişkenlerin etkisi nedeniyle olduğu ifade edilebilir.

İncelenen işletmelerde pamuk üretimin ortalama alanı (SAU) 4.43 ha olup en küçük pamuk ekim alanı 0,35ha ve en yüksek 21ha'dır. Araştırma kapsamına alınan 80 üreticinin toplam ekim alanı 358,5 hektardır. İşletmelerde 6 hektardan fazla pamuk ekim alanına sahip çiftçilerin %70'i tarım makineleri kullanarak üretim yapmaktadır. Buna göre makine kullanımının alanların büyüklüğü ile bir ilişkisi anlaşılmaktadır. Bu nedenle sonraki çalışmalarda konuyu derinleştirmek yararlı sonuçlar ortaya koyabilecektir.

İşgücü (MDOEUVR), endüstriyel ortamda yürütülen birçok çalışmanın verimliliğinde çok önemli bir tanımlayıcı değişkendir. İncelenen işletmelerde işletme başına ortalama 8.4 birey bulunmaktadır ve yabancı ortalama işçi sayısı 6'dır. İncelenen işletmelerde minimum iş gücü 2 işçi, maksimum 22,5 kişi olmak üzere toplam 674 kişi istihdam edilmektedir. Yanı sıra yabancı işgücü (MDOEUVRE) bir işletmede minimum 0 ve maksimum 18 kişi olmak üzere işletmelerde toplam 403 kişi istihdam edilmektedir.

ENG değişken organik gübre miktarı temsil etmekte olup ölçü birimi kilogramdır. Anket sonuçlarına göre hektarda kullanılan ortalama organik gübre miktarı 5387,5 kilogram civarındadır. Gübre uygulaması minimum olarak hektarda 100 kilogram,

maksimum ise hektarda 100100 kilogramdır. Organik gübre etkinliği açıklayıcı bir faktör olup dikkatli kullanıldığında iyi bir performans sağlamaktadır.

Pamuk yetiştiricilerinin çoğunluğunun pamuk üretimine ek olarak iki ürün üretimi daha vardır. Bu ürünler genellikle mısır, sorgum ve/veya darı üretiminden oluşmaktadır (PLUACT). Söz konusu bu ürünler dışında fasulye, susam, yerfıstığı gibi diğer ürünler de üretilmektedir.

EXP çiftçinin pamuk tarlasını ilk kez ektiği yılı temsil etmekte olup deneyimden farklıdır. EXPGr Bu değişken, birçok pamuk yetiştiricisinin daha önce hiç pamuk ekimi yapılmamış arazide organik gübre kullanılmasının gerekli olmadığını tavsiye ettiği gerçeği göz önüne alındığından modele dahil edilmiştir. Görüşme yapılan üreticiler, üretimin birinci ve ikinci yıllarında üre ve NPK miktarlarına uyulduğunda iyi verim elde edilebileceğini ifade etmişlerdir. Ancak verimde bir düşüş yaşanmaması için 3. veya 4. yıllardan itibaren organik gübre kullanmaya başlanması gerekmektedir. Araştırmada bu alanların kullanım yaş ortalaması 13 yıl olup minimum 0 iken maksimum ise 38 olarak bulunmuştur. Münavebenin verim üzerinde veya gübre gibi belirli değişkenlerin kullanımı üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkisi olup olmadığını belirlemek için ürün münavebe değişkenini ilişkilendirmek yararlı sonuçlar verebilir.

Üre ve NPK kimyasal gübre olarak kullanılmaktadır bu gübrelerin kullanma şekli teknik bilgilere göre uygulanmaktadır. Konvansiyonel tohum teknik bilgilerine göre 1 üre torbası ve 3 NPK torbaları hektarda kullanması önerilmektedir. SOFİTEX bu bilgilere göre kooperatifler tarafından dağıtılan kimyasal gübreler uygulanmaktadır. Anket verilerine göre Üre ve NPK ortalama kullanım bu rakamlara çok yakın olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2'de).

Çizelge 4.2. Açıklayıcı faktörlere ilişkin değişkenler

	Pamuk üretim miktarı (VProd)	Hektara verimi (VProdHa)	Ekim alanı (SAU)	İşçi sayısı (MDOE UVR)	Organik gübre miktarı (ENG)	Pamuk dışında üretim (PLUACT)	Yabancı iş gücü (MDOE UVRF)	Mekanizasyon (MEC)	Pamuk ekim yılı (EXP)	Üre Miktarı (50 kglik Torba)	NPK Miktar ₁ (50kglik Torba)	PROPL
Ortalama	4312,3	949,07	4,4259	8,4	5387,5	3,0988	6,1	1,2963	13,0750	0,9997	2,9796	9,4599
Median	3875,0	1000,00	4,0000	7,7	1350,0	3,0000	5,8	1,0000	10,0000	1	3	9,0000
Minimum	600,0	400,0	0,35	2,0	100,0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,89	2,8	0,00
Maximum	31500,0	1700,0	21,00	22,5	100100,0	6,00	18	2,00	38,00	1,15	4,1	36,00
Toplam	344985,0	75925,9	358,50	674,0	431000,0	251,00	403	105,00	1046,00	79,98	237,6	766,25

Teknik etkinlik analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Buna göre kullanılan organik gübre (ENG) miktarı, pamuk dışında başka ürün üretimi (PLUACT), tarlanın yaşı ve tecrübe % 5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar değişkenlerin teknik etkinlik üzerinde bir etkiye sahip olduğu anlamına gelmektedir.

Çizelge 4.3. Olasılıklı sınır testi sonuçları

Verimi	Ust Katsayı	Std Hatası	t-Oranı	Sig. α	95% Güven aralığı	
(Constant)	6,178	0,352	17,544	0,000	5,473	6,882
LnSAU	-0,011	0,071	-0,155	0,877	-0,154	0,132
lnMDOEUVR	0,003	0,074	0,037	0,971	-0,144	0,150
lnENG	0,049	0,014	3,634	0,001	0,022	0,077
lnINST	-0,056	0,136	-0,412	0,682	-0,328	0,216
lnPLUACT	0,227	0,172	1,320	0,055	-0,117	0,572
lnMEC	0,137	0,108	0,175	0,210	-0,079	0,353
lnEXP	0,7958	0,3871	2,06	0,040	0,0370	1,5545
lnEXPGr	-0,106	0,035	-3,006	0,004	-0,177	-0,035
lnUree	0,007	0,234	0,032	0,975	-0,460	0,428
lnNPK	0,261	0,234	1,116	0,269	-0,207	0,7228
Ki-kare: 0,0000						
α : Anlamlı düzeyde $x \leq 5\%$ ise anlamlı yoksa anlamsız						
95% Güven aralığı						
Bağımlı değişken LnVProdHa: hektar bazında ln (verimlilik)						

Pamuk üretim alanı (lnSAU) katsayı değeri -0,011 olarak hesaplanmış olup, %95 düzeyde güven aralığı alt sınırı -0,154 ve güven aralığı üst sınırı 0,132 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için pamuk alanı teknik etkinliği olarak yorumlanabilir. Ancak olasılık değeri 0,877 olarak hesaplanmış olup, teknik etkinlik 0,05 önem düzeyinde anlamsızdır.

lnENG, hektarda organik gübre kullanım miktarı katsayı değeri 0,049 olarak hesaplanmıştır olup, %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı 0,022 ve güven aralığı üst sınırı 0,077 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için organik gübre kullanım miktarı teknik olarak anlamlıdır. Hektarda gübre kullanım miktarı teknik etkinliği yanı sıra verimliliği etkinliği pozitif yönde etkilemektedir ($P=0,001$ 'dir). Buna göre hektarda gübre kullanım miktarı %1'lik bir değişim verimliliği etkinliğini 0,05 önem düzeyde %4,9 oranında yükselmektedir. Dolayısıyla üretimde 1 gübre kullanımının artırılması toprağın zenginleşmesini sağlamaktadır.

lnINST, eğitim seviyesi katsayı değeri -0,056 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,328 ve güven aralığı üst sınırı 0,216 olarak bulunmuştur.

Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için teknik etkinlik olarak yorumlanabilir, ancak istatistiksel olarak 0,05 önem düzeyinde anlamsız olarak bulunmuştur ($P=0,682$).

Aynı zamanda diğer ürünleri üretmek değişkeninin ($\ln PLUACT$) katsayı değeri 0,227 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,117 ve güven aralığı üst sınırı 0,572 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda aynı zamanda diğer ürün üretiminin teknik etkinliği olarak yorumlanabilir. Alanda aynı zamanda diğer üretimler yürütmek teknik yanı sıra verimliliği etkinliği pozitif yönde etkilemektedir (istatistiksel olarak $P=0,05$). Buna göre alanda aynı zamanda diğer üretimler yürütmek %1'lik bir değişim verimliliği etkinliğini 0,05 önem düzeyinde %40 oranında yükselmektedir. Üretim alanda aynı zamanda diğer ürün üretiminin toprağın zenginleşmesini sağlamaktadır. Bu durum da toprak verimliliği artışına sebep olduğu gibi aynı zamanda kârın da pozitif yönde etkilenmesine neden olmaktadır.

Mekanizasyon ($\ln MEC$) katsayı değeri 0,137 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,079 ve güven aralığı üst sınırı 0,353 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için teknik etkinliği olarak yorumlanabilir. Fakat Olasılık değeri 0,210 olarak hesaplanmıştır, yüksek olması sebebi teknik etkinlik 0,05 önem düzeyinde anlamsız bulunmaktadır ($P=0,210$).

Pamuk üretiminin ilk üretim yılı ($\ln Exp$) katsayı değeri 0,795 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı 0,037 ve güven aralığı üst sınırı 1,554 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda işgücü teknik etkinliği olarak yorumlanabilir. Alanda pamağın ilk üretim yılı teknik yanı sıra verimliliği etkinliği pozitif yönde etkilemektedir ($P=0,040$). Buna göre alanda pamağın ilk üretim yılı %1'lik bir değişim verimliliği etkinliğini 0,05 önem düzeyinde %79,5 oranında artırması nedeni olmaktadır. Üretim alanda pamağın ilk üretim yılı artırması toprağın zenginleşmesi etkinleşmesi söz konusudur. Dolayısıyla her geçen sene toprağın bazı mineralleri kaybetmesi nedeniyle zamanla verimliliği azaltmaktadır. Bu durum teknik açıdan olduğu gibi aynı zamanda kârın da negatif yönde etkilenmesine neden olmaktadır.

Tecrübe ($\ln ExpGr$) katsayı değeri -0,106. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,177 ve güven aralığı üst sınırı -0,035 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için tecrübe teknik etkinliği olarak yorumlanabilir. Tecrübe teknik yanı sıra verimliliği etkinliği pozitif yönde etkilemektedir ($P=0,004$). Buna göre tecrübe %1'lik bir değişim verimliliği etkinliğini 0,05 önem düzeyinde %10,6 oranında yükselmektedir.

Pamuk alanı diğerlerine göre (lnSAU) katsayı değeri -0,011, %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,154 ve güven aralığı üst sınırı 0,132 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için teknik etkinliği olarak yorumlanabilir. Ancak olasılık değeri 0,877 olarak hesaplanmış olup, teknik etkinlik 0,05 önem düzeyinde anlamsız bulunmaktadır (P=0,877).

İşgücü (lnMDOEUVR) katsayı değeri 0,003, %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,144 ve güven aralığı üst sınırı 0,150 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için teknik etkinliği olarak yorumlanabilir. Fakat Olasılık değeri 0,971 olarak hesaplanmıştır olup teknik etkinlik 0,05 önem düzeyinde anlamsız bulunmaktadır (P=0,971).

Üre kullanım miktarı (lnUree) katsayı değeri 0,007 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,460 ve güven aralığı üst sınırı 0,428 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için teknik etkinliği olarak yorumlanabilir. Fakat Olasılık değeri 0,975 olarak hesaplanmış olup teknik etkinlik 0,05 önem düzeyinde anlamsız bulunmaktadır (P=0,975).

NPK (Azot, Fosfat ve Potasyum) kullanım miktarı (lnUree) katsayı değeri 0,261 olup, %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,207 ve güven aralığı üst sınırı 0,722 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer teknik etkinlik 0,05 önem düzeyinde anlamsızdır (P=0,269).

İncelenen işletmeler teknik etkinlik seviyeleri ortalama ile minimum ve maximum olarak Çizelge 4.4’de verilmiştir. Buna göre teknik etkinliği endeksi 0,82, minimum etkinlik 0,51 ve maksimum etkinlik ise 0,99 olarak bulunmuştur. İşletmeler maksimum teknik performans düzeyde %48,48 kâr kazanabilirler (1-0,51/0,99). Ancak ortalama kazanç düzeyde minimum teknik performans etkinliğine ulaşırsa en azından %17,17 kâr kazanabilirler (1-0,82/0,99). Bu nedenle, çiftçiler minimum maliyet etkinliği elde etmek için girdi kullanımını yönetmede çiftçilik becerilerini teknik açıdan geliştirmelidir.

Çizelge 4.4. Teknik etkinlik seviyesi

Tanımlayıcı istatistik	Teknik etkinlik
Ortalama	0,8200
Minimum	0,5100
Maksimum	0,9999
Standart Hata	0,14

4.3.2. Maliyet etkinliği analizi

Üretim girdileri hesaplandıktan sonra Cobb-Douglas fonksiyonu kullanılması amacıyla her değişken hektar bazında logarithm (ln) değerinde hesaplanmıştır. Bu değişkenler; işçilik maaliyeti (lnCMO), organik gübre fiyatı (lnCEngHa), Kimyasal gübre fiyatı (lnCEngchHa = ln (Ure fiyatı + NPK fiyatı), tohum maliyeti (lnCsem), amortismanlar (lnCAmor), hayvan bakım maaliyeti (lnCFV), mekanizasyon fiyatı (lnCmot) ve hektar bazında kâr (lnBenefice) değişkenlerinden oluşmaktadır. Burada öncelikle bu değişkenlerin minimum, maksimum, ortalama, varyans değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5' den görüldüğü gibi CMO (işçilik), pamuk işletmelerinin hektar başına işçilik maliyetini ifade etmektedir. Bu değişken ekimle ilgili masrafları, bakım masraflarını, yabancı otları ayıklamayı, ilaçlama ve hasat masraflarını temsil etmektedir. Görüşme yapılan pamuk çiftçilerinin yarısından fazlasının okuma yazma bilmediğı belirlenmiştir. Dolayısıyla işletmelerin muhasebe defterine sahip olmadığı için pamuk üretiminde çalışma saati olarak tam olarak belirlenememiştir.

Çizelge 4.5. Üretici maliyetlerinin tanımlayıcı istatistikleri

Tanımlayıcı istatistik	İşçilik maliyeti CMO	Hektarda gübre Fiyatı CEngHa	Tohum Fiyatı CSem	İlacın Fiyatı CPES	Amortismanlar CAmort	Veteriner maliyeti CFV	Mekanizasyon maliyeti CMot	Çıktı/ha CProdHa	Kâr/ha Benefice	Kimyasal gübre fiyatı CEngchHa
Ortalama	221,6	573,2	74,4	205,3	174,6	93,3	303,2	5517,5	3870,2	1342,69
Median	179,7	407,1	73,0	203,4	148,1	70,5	301,00	5813,5	3700,5	1345,00
Minimum	,00	50,0	65,9	50,8	47,0	,00	1,7	2325,4	1209,4	1002,69
Maximum	1073,4	2430,9	79,6	508,4	819,3	485,4	3391,5	8720,3	7007,7	1428,75
Toplam	17734,0	45286,2	5951,1	16425,2	13444,1	7274,3	24561,0	441400,0	294133,3	107415,53

Ayrıca buradaki işçilik maliyeti, temelde aile dışından yardım almanın maliyetidir. Analiz sonuçlarına göre ekim, ot ayıklama, bakım ve hasat işlemlerinin ortalama maliyeti 221,1 TL/ha'dır. Bu değer minimum 0 TL ve maksimum 1073,4 TL/ha'dır. Minimum maliyet için bu 0TL/ha sonucu, 0.35ha araziye sahip 25 numaralı çiftçinin işlerin %100'ünü kendisinin ve ortağının yapması dolayısıyla herhangi bir işçilik gerektirmemesi ile açıklanabilir.

CEngHa, hektar başına organik gübre maliyetini temsil eder. Hesaplamalarda kimyasal gübre dikkate alınmamıştır. Çünkü çiftçiler ekilecek pamuk tarlasının büyüklüğüne göre tam olarak gerekli miktarda Üre ve NPK sistemi ile kredi alabilir. Ancak kullanılan organik gübrenin ortalama maliyeti anket yapılan tüm çiftçiler için 573.2 TL/ha'dır. Çiftçiler ile yapılan anketler, işletmelerde organik gübre maliyeti 50 TL ile 2430 TL bulunmuştur. Genelde arazinin yaşına göre 1. veya 2. yıllarda sadece üre (50kilogramdır) ve NPK (150kilogramdır) kullanım iyi verim elde edilebilir. Bu nedenle, bir arazinin kullanım yaşı ile organik gübre kullanımı arasındaki ilişkiyi belirlemek için araştırma yapılması önerilebilir.

Csem, tohum maliyetini temsil etmekte olup kullanılan tohumun ortalama maliyeti 74 TL/ha'dır. Hektar için 20 kilogram tohum önerilmekte olup çiftçilerin %90'ından fazlası bu ölçüyü aşmamıştır. Minimum maliyet 65.9 TL civarında olup bir hektarlık alanın ekimi için maksimum maliyet ise 79.6TL'dir.

Girdilerin çoğu için belirtildiği gibi, pestisitler de SOFİTEX tarafından kredi şeklinde verilmektedir. Söz konusu kredi miktarı en az 50,8 TL ve en fazla 508.4 TL olmak üzere hektar başına 205,6 TL değerindedir. Fiyat farkı, pamuk yetiştiricileri grubu ve derneğinin etkinliği ile açıklanmaktadır. Nitekim il merkezinden uzak bölgelerde nakliye maliyeti tohum fiyatına yansıtılmaktadır. Çünkü ekim yapıldıktan 1 ay sonra tarım ilaçları kooperatife teslim edildiğinden ekim sezonunun başlaması nedeniyle sabit fiyatlı olması gerekmektedir.

CAmort, amortisman maliyetini ifade etmektedir. Ayrıca, bu değişken toplam işlem büyüklüğüne göre ekipmanın olası kullanım yüzdesini de temsil etmektedir. Nitekim toplam alanı 10 hektar (%100) olan ve 4 hektarı (%40) pamuğa, kalanı mısır, darı, susam (%60) üreten bir işletme amortismanı farklı bir şekilde hesaplanır. Bu örnekte, traktörde söz konusu yıl için pamuk alanının büyüklüğüne göre %40 oranındadır. Yani bir traktörün yıllık amortismanı 6700 TL ise amortismanı 6700 TL yerine 2680 TL olacaktır. Böylece ortalama amortisman maliyeti 174.6TL olup minimum 47 TL ve maksimum 819.3TL olmaktadır. Hiçbir çiftçinin traktöre sahip olmadığı, ancak traktörleri

CUMA'dan kiraladığı, kuyu veya sulama sistemleri gibi tarım alanlarında yağışın nispeten elverişli olması nedeniyle (yıl boyunca ayda yaklaşık 150 mm) önemli bir kesinti olmadığı düşünüldüğünde maliyetler nispeten düşüktür. Araştırma bölgesinde ortalama olarak Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları toplam yağış 800 mm/yıldır.

CFV, veterinerlik ücretlerinin maliyetini temsil etmekte olup incelenen işletmelerde ortalama olarak 93,3 TL veteriner ücreti vardır. Maksimum maliyet ise 485,4TL olup işletmelerdeki hayvanların çoğu öküz, at ve eşeklerden oluşmaktadır.

CMot, çeşitli ekim, bakım, hasat işleri için kullanılan makinelerin kiralanmasının maliyetini temsil etmektedir. Hektar başına ortalama makine maliyet 303 TL, minimum maliyet 1.7 TL maksimum maliyet ise yaklaşık 3391.5 hektar başına TL'dir. Saer S. et al. (2019) gibi birçok araştırmacıya göre için mekanizasyon verimden değil, ekili alanlardaki artışta önemli bir rol oynamaktadır. Adekunle A. (2015) gibi diğer araştırmacılar için ise, mekanizasyonun, operasyonların süresi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

CProdHa, bir hektar pamuk arazisi üretiminde diğer tüm değişkenlerin maliyetini ifade etmektedir. Buna göre bu değişkenler işçilik, gübreler, zirai ilaç, tohum, amortisman veterinerlik maliyeti, motorizasyon kullanımı gibi maliyetleri kapsamaktadır. Nitekim ortalama üretim maliyetinin hektar başına 5517,5TL olarak tahmin edilmiştir. Hektar başına minimum harcama maliyeti 2325.4 TL ve maksimum maliyet 8720.3TL olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla 80 hektarlık bir arazinin üretim maliyetinin toplam 441400 TL civarında olabileceği ortaya çıkmaktadır.

Net kâr değişkeni modelde Benefice ile temsil edilmiştir. 80 çiftçi için hektara ortalama 3870.2TL olan bir hektar pamuğun brüt kârını temsil etmektedir. Anket sonuçlarına göre incelenen işletmelerde en düşük net kâr 1209.4 TL ve en yüksek net kâr 7007.7 TL/ha'dır.

CEngchHa, bir hektar pamuk arazisi üretme sürecine giren kimyasal gübre maliyetini ifade etmektedir. Nitekim sonuçlar, ortalama kullanım maliyetinin hektar başına 1342,69 TL olarak hesaplandığını göstermiştir. Hektar başına gübre maliyeti minimum 1002,69TL, maksimum maliyet ise 1428,75TL olarak bulunmuştur. Dolayısıyla 80 hektarlık bir arazinin kimyasal gübre maliyetinin toplam 107415,53TL civarında olabileceği ortaya çıkmaktadır.

Stokastik kâr fonksiyonunun tahmin edilmesi için kullanılan değişkenler standart bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerdir. Çizelge 4.6'da yapılan dönüştürme işlemlerine göre kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistik sonuçları verilmiştir. Üretim faktörlerinin

fiyat oranının hesaplanması amacıyla, üretim faktörlerinin (girdilerin) birim alana düşen masrafları, her hektar düşen üretim girdileri bölünmüştür. Bununla birlikte araştırma alanındaki üretimin büyük ölçüde doğal koşullara bağlı olması ve üretim teknolojisinin yetersizliği nedeniyle bazı üreticilerin zarar görülmüştür. Ayrıca bazı üretim faktörlerinin maliyeti üreticiler tarafından kullanılmadıkları için sıfırdır. Dolayısıyla, logaritmik fonksiyonun kullanımı için bu değişkenlerin dönüşümü yapılmıştır.

Çizelge 4.6. Modeldeki değişkenlerin tanımları ve tanımlayıcı istatistikleri

Açıklayıcı İstatistikler		
	Ortalama	Std. Sapma
BrütKâr	3870,23	157,06
Stokastik Kâr Fonksiyonu		
LnBenefice	8,1763	0,37359
LnCMO	5,2186	0,56335
LnQEngHa	6,1587	1,50078
LnCEngHa	5,4656	1,50078
LnCSem	4,2616	0,27976
LnCPES	5,2832	0,36598
LnCAmort	5,0799	0,49901
LnCFV	4,3390	0,52252
LnCMot	2,4371	2,91445
LnProdtotal	8,1943	0,62044
LnCProd	9,9545	0,62044
LnCProdHa	8,5724	0,26367
LnVProd	8,1943	0,62044
LnVProdHa	6,8122	0,26367
LnSAU	1,3820	0,53659
LnMDOEUVR	2,0263	0,48725
LnENG	6,8958	2,21678
LnINST	,0746	0,21654
LnPLUACT	1,1463	0,18324
LnPROPL	2,2055	0,40250
LnMEC	,2133	0,32240
LnEXP	2,3999	0,78697
LnQUree	-0,0031	0,09089
LnQNPK	1,0708	0,13675

Standard sapmaya göre normalleştirilmiş brüt kâr değişkeninin ortalaması 3870,2Tl/ha ve standart sapması 157,06Tl/ha olup varyasyon oranı % 4,05'dir

(157,06/3870,2). Bu değerler normalleştirilmiş brüt kârın üreticiler arasında küçük bir değişime sahip olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan üretim faktörlerinin fiyatlarındaki değişim, üreticiler arasında pamuk üretim faktörlerinin olduğu gibi küçük görülmektedir. Çünkü standart sapma değerleri ortalama değerlerden daha küçüktür.

i) Üretim maliyeti sınır testi sonuçları

Bu bölümde bağımlı değişken hektarda toplam üretim maliyetlerinin kâra etkisi olan bağımsız değişkenleri tanımlanmıştır. Cobb Douglas analiz fonksiyonuna uygulandığı için bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler logaritmik bir değere (ln) dönüştürülmüş ve SPSS kullanılarak analiz edilmiştir.

Çizelge 4.7. Olasılıklı sınır testi sonuçları

Üretim girdiler	Katsayı	Std hatası	t-oranı	Sig. α	95% Güven aralığı	
(Constant)	5,507	1,003	5,490	0,000	3,504	7,510
lnCMO	0,090	0,044	2,051	0,925	0,002	0,177
lnCEngHa	0,078	0,018	4,283	0,507	0,042	0,115
lnCSem	0,209	0,102	2,047	0,468	0,005	0,414
lnCPES	0,109	0,081	1,348	0,359	-0,052	0,270
lnCAmort	-0,091	0,091	-0,993	0,024	-0,273	0,092
lnCFV	0,063	0,065	0,964	0,800	-0,067	0,193
lnCMot	0,001	0,012	0,092	0,003	-0,025	0,022
LnCEngChim	0,071	0,088	0,802	0,000	-0,105	0,247
$R^2=0,406$ yani %50'e yakın anlamlı düzeyde						
α : Anlamlı düzeyde $\alpha \leq 5$ ise anlamlı yoksa anlamsız						
95% Güven aralığı						
Bağımlı değişken LnCProdha: hectare bazında Ln (üretim maliyeti)						

Araştırma kapsamına alınan işletmelerde işgücü (lnCMO) katsayı değeri 0,090 olup %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı 0,002 ve güven aralığı üst sınırı 0,177 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda işgücü miktarı ekonomik olarak anlamlıdır. Hektarda işgücü maliyet etkinliğini ne pozitif ne de negatif yönde etkilemektedir ($P=0,925$).

Organik gübre kullanım miktarı katsayı (lnCEngHa) değeri 0,078 olarak hesaplanmış olup %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı 0,042 ve güven aralığı üst sınırı 0,115 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda organik gübre kullanım miktarı ekonomik olarak anlamlıdır. Hektarda organik gübre kullanım miktarı maliyet etkinliği ne pozitif ne de negatif yönde etkilemektedir.

Olasılık değeri 0,507 olduğu için yüzdesel etkisi yorumlanamamaktadır ($P=0,507$).

Tohum kullanım miktarı katsayı ($\ln C_{Sem}$) değeri 0,209 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı 0,005 ve güven aralığı üst sınırı 0,414 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda tohum kullanım miktarı ekonomik olarak anlamlıdır. Hektarda tohum kullanım miktarı maliyet etkinliği pozitif veya negatif yönde etkilememektedir. Olasılık değeri 0,468 olarak hesaplanmış olup yüzdesel etkisi yorumlanamamaktadır ($P=0,468$).

İlaç kullanım miktarı ($\ln C_{PES}$) katsayı değeri 0,109 olarak hesaplanmış olup %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,052 ve güven aralığı üst sınırı 0,270 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda ilaç kullanım miktarı ekonomik olarak yorumlanabilir. Fakat Olasılık değeri 0,359 olarak hesaplandığından ve yüzdesel etkisi yorumlanamamaktadır ($P=0,359$). İlaç miktarı kredi olarak çiftçilere verildiğinden n ve bütün üreticiler aldığı miktar hektar bazında aynı olduğu için istatistiksel olarak anlamsız bir sonuç çıkmaktadır.

Amortismanların katsayı ($\ln C_{amort}$) değeri -0,091 olarak hesaplanmış olup %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,273 ve güven aralığı üst sınırı 0,092 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda amortismanların ekonomik olarak anlamlıdır. Hektarda amortismanların verimliliğin yanı sıra teknik etkinliği negatif yönde etkilemektedir. Olasılık değeri 0,024 olarak hesaplandığından hektarda amortismanlar %1'lik bir değişim maliyet etkinliğini 0,05 önem düzeyde %9,1 oranında yükseltmektedir ($P=0,024$). Üretimde kullanılacak girdilerin artması maliyetlerin artışına sebep olmaktadır. Maliyet artışlarının birim brüt kârı negatif etkilemesi ise ekonomik olarak beklenen bir sonuçtur. Bu nedenle birim brüt kârın etkinliğini alanın negatif yönde etkilemesi hem istatistiksel hem de ekonomik olarak anlamlıdır.

Mekanizasyon maliyeti katsayı ($\ln C_{MOT}$) değeri 0,001 olarak hesaplanmış olup. %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,025 ve güven aralığı üst sınırı 0,022 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda mekanizasyon maliyeti ekonomik olarak anlamlıdır. Hektarda mekanizasyon maliyeti verimliliği yanı sıra teknik etkinliği pozitif yönde etkilemektedir. Olasılık değeri 0,003 olarak hesaplandığından hektarda mekanizasyon maliyeti %1'lik bir değişim verimliliği etkinliğini 0,05 önem düzeyde %1,0 oranında yükseltmektedir. Üretimde kullanılacak girdilerin artması maliyetlerin artışına sebep olmaktadır. Maliyet artışlarının birim brüt kârı pozitif etkilemesi ise ekonomik olarak beklenen bir sonuçtur. Bu nedenle birim brüt

kârın etkinliğini alanın pozitif yönde etkilemesi hem istatistiksel hem de ekonomik olarak anlamlıdır.

Hayvan bakım fiyatı katsayı (lnCFV) değeri 0,063 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,067 ve güven aralığı üst sınırı 0,193 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda hayvan bakım fiyatı olarak yorumlanabilir. Ancak olasılık değeri 0,800 olarak hesaplanmış olup yüzdesel etkisi yorumlanamamaktadır ($P=0,800$).

Kimyasal gübre maaliyeti kullanım miktarı katsayı (lnCEngChim) değeri 0,071 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,105 ve güven aralığı üst sınırı -0,247 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda mekanizasyon maliyeti ekonomik olarak yorumlanabilir. Olasılık değeri 0,645 olarak hesaplanmış olup maliyeti etkinliği 0,05 önem düzeyinde anlamsız bulunmuştur.

Üretim maliyet etkinliği index 0,57 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.8) Minimum etkinlik 0,34 ve maksimum 0,99 olarak bulunmuştur. İşletmeler maksimum etkinlik düzeyine de ulaşırsa % 66 kâr elde edebileceklerdir ((1-0,34/0,99)). Ancak ortalama kazanç düzeyinde minimum etkinliği ulaşması durumunda en azından %49,1 kâr elde edebilirler (1-0,34/0,669). Bu nedenle, çiftçiler minimum maliyet verimliliğini elde etmek için girdi kullanımını yönetmede çiftçilik becerilerini teknik açıdan geliştirmelidir.

Çizelge 4.8. Maliyet etkinlik seviyesi

Tanımlayıcı istatistik	Maliyet etkinlik
Ortalama	0,6690
Minimum	0,3400
Maksimum	0,9900
Standart Hata	0,1024

4.3.3. Kâr etkinliği Analizi

Bu bölümünde kâr etkilediği değişkenler belirtilmiştir. Sınır testi için Cobb–Douglas kar fonksiyonunu tahmin etmek üzere logaritmik dönüşümü yapılmıştır. Bu analiz, Çizelge 4.9’de özetlenen önemli parametreyi tanımlayan SPSS üzerinde:

Çizelge 4.9. Olasılıklı sınır testi sonuçları

Kâr	Katsayı	Std hatası	t-	Sig. α	95% Güven aralığı	
(Constant)	7,844	1,427	5,498	0,000	04,996	10,692
lnCMO	0,006	0,062	0,095	0,925	-0,119	0,130
lnCEngHa	0,017	0,026	0,667	0,507	-0,035	0,069
lnCSem	0,106	0,146	0,730	0,468	-0,184	0,397
lnCPES	0,106	0,115	0,924	0,359	-0,123	0,335
lnCAMort	-0,300	0,130	-2,314	0,024	-0559	-0,041
lnCFV	0,024	0,093	0,255	0,800	-0,162	0,209
lnCMot	0,051	0,017	3,056	0,003	0,018	0,085
LnCEngChim	0,058	0,126	0,463	0,645	-0,193	0,309
$R^2=0,496$ yani %50'e yakın anlamlı düzeyde						
α : Anlamlı düzeyde $x \leq 5\%$ ise anlamlı yoksa anlamsız						
95% Güven aralığı						
Bağımlı değişken LnCProdha: hectare bazında Ln(üretim maliyeti)						

İşçilik gücü katsayı (lnCMO) değeri 0,006 olarak hesaplanmış olup %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,119 ve güven aralığı üst sınırı 0,130 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda işçilik büyüklüğünü miktarı ekonomik olarak anlamlıdır. Hektarda işçilik gücünün üretimin verimliliği yanı sıra teknik etkinliği pozitif yönde etkilemektedir. Çizelge 4.9'den görüldüğü gibi olasılık değeri 0,925 olarak hesaplanmıştır. Yüksek olması sebebi ile yüzdesel etkisi yorumlanamamaktadır ($P=0,925$).

Organik gübre (LnCEngHa) kullanım miktarı katsayı değeri 0,017 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,035 ve güven aralığı üst sınırı 0,069 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda organik gübre kullanım miktarı ekonomik olarak anlamlıdır. Hektarda organik gübre kullanım miktarı verimliliği yanı sıra teknik olarak etkin konusunda bir etki bulunmamaktadır ($P=0,507$).

Tohum kullanım (lnCSem) miktarı katsayı değeri 0,106 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,184 ve güven aralığı üst sınırı 0,397 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için tohum kullanım miktarı ekonomik olarak anlamlıdır. Organik tohum kullanım miktarı fiyatı kârına bir etkisi bulunmamaktadır ($P=0,468$) olarak hesaplanmıştır.

İlaç kullanım miktarı katsayı (lnCPES) değeri 0,106 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyinde aralığı alt sınırı -0,123 ve güven aralığı üst sınırı 0,335 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda ilaç

kullanım miktarı ekonomik olarak yorumlanabilir. Fakat Olasılık değeri 0,359 olarak hesaplanmıştır, yüksek olması sebebi ile yüzdesel etkisi yorumlanamamaktadır ($P=0,359$). İlaç miktarı kredi olarak verdiklerin için hektarı bazında belli bir miktar borçlanabilir. Öyle ki bütün üreticiler aldığı miktarı hektar bazında aynı olduğu için istatistiksel olarak anlamsız bir sonuç çıkmaktadır.

Amortisman kullanım ($\ln C_{Amort}$) katsayı değeri -0,300 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,559 ve güven aralığı üst sınırı -0,041 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda Amortisman maliyeti ekonomik olarak yorumlanabilir. Olasılık değeri istatistiksel olarak anlamlıdır ($P=0,024$). Buna göre amortisman %1'lik bir amortismanlar etkinliğini 0,05 önem düzeyde %30,0 oranında kârın düşmesini beklenmektedir ($P=0,024$). Üretimde kullanılacak girdilerin artmasına, bu durum da kâr negatif yönde etkilenmektedir. Amortisman masrafı artışlarının birim net karı negatif etkilemesi ise ekonomik olarak beklenen bir sonuçtur. Bu nedenle birim amortisman miktarı etkinliğini alanın negatif yönde etkilemesi hem istatistiksel hem de ekonomik olarak anlamlıdır.

Hayvan bakım maaliyeti ($\ln CFV$) kullanım miktarı katsayı değeri 0,024 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,162 ve güven aralığı üst sınırı 0,209 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda hayvan bakımı maliyeti ekonomik olarak yorumlanabilir. Fakat Olasılık değeri 0,800 olarak hesaplanmıştır, yüksek olması sebebi ile yüzdesel etkisi yorumlanamamaktadır ($P=0,800$). Üretim maliyeti etkinliğini 0,05 önem düzeyde anlamsız bulunmaktadır.

Mekanizasyon maaliyeti ($\ln CMot$) kullanım miktarı katsayı değeri 0,051 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı 0,018 ve güven aralığı üst sınırı 0,085 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda mekanizasyon maliyeti ekonomik olarak yorumlanabilir. Olasılık değeri 0,003 olarak hesaplanmıştır. Buna göre amortisman %1'lik bir değişim mekanizasyon maaliyeti etkinliğini 0,05 önem düzeyde %5,1 oranında yükselmektedir. Üretimde kullanılacak girdilerin artmasına, bu durum da kâr pozitif yönde etkilenmektedir.

Kimyasal gübre maaliyeti ($\ln C_{EngCHim}$) kullanım miktarı katsayı değeri -0,058 olarak hesaplanmıştır. %95 güven düzeyde aralığı alt sınırı -0,193 ve güven aralığı üst sınırı -0,309 olarak bulunmuştur. Katsayı değeri güven aralığı sınırları içinde yer aldığı için hektarda mekanizasyon maliyeti ekonomik olarak yorumlanabilir ($P=0,645$). Üretim maliyeti etkinliğini 0,05 önem düzeyde anlamsız bulunmaktadır.

İncelenen işletmelerde kâr etkinliği seviyesi Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Buna göre kâr etkinliği seviyesi (index) 0,7816 olarak bulunmuştur, minimum etkinlik 0,7816 ve maksimum etkinlik 0,9001 olarak bulunmuştur. Buna göre çiftçilerin kâr etkinliği %30,61 ile %90,01 arasındadır ve ortalama kâr etkinliği seviyesi %78,16 olarak bulunmuştur. Bu, hem teknik hem de maliyet etkinsizliklerinin faktörleri bir kombinasyonu nedeniyle kârın tahmini %47,55'lik bir kayıp nedeni olmaktadır.

İşletmeler maksimum maliyet performans düzeyine ulaşırsa $66\% = (1 - 0,30/0,90)$ kazanabilirler. Ancak ortalama kazanç düzeyinde minimum maliyet performansları etkinliği ulaşırsa en azında %61 kâr elde edebilir $(1 - 0,30/0,78)$. Bu nedenle, çiftçiler minimum maliyet etkinliği elde etmek için girdi kullanımını yönetmede çiftçilik becerilerini maliyet açısından geliştirmelerinin gerekli olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.10. Kâr etkinliği seviyesi

Tanımlayıcı istatistik	Kâr etkinliği
Ortalama	0,7816
Minimum	0,3061
Maximum	0,9001
Standart Hata	0,3447

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada Burkina Faso'nun batı bölgesindeki pamuk üretiminin kâr etkinliğinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma bölgesinden gayeli olarak seçilen 8 köyden rastgele seçilen 80 pamuk üreticisinden anket yapılarak derlenen verilerin ekonometrik analiz sonuçlarına göre organik gübre kullanımı hem kâr hem de teknik etkinliği anlamlı düzeyde olumlu etkinleştirmektedir.

Burkina Faso'da mısır üretiminin ekonomik etkinliğini konu alan bir çalışmanın sonuçlarına göre organik gübre, NPK ve herbisitler dışındaki girdilerde gruplar arası farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (Babou S. 2019). Wautabouna O. (2012) çalışmasına göre organik etkinlik analizinde gübre önemli olarak bulunmamış ancak işgücü ve kredi alınması gibi faktörler anlamlı düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Diğer yandan Mubarik A. et al (1989) tarafından Panju bölgesinde çeltik üretimi üzerine yapılan araştırma sonuçları, bu araştırma ile paralellik göstermektedir.

Araştırmada işletmelerin aynı zamanda mısır, darı, susam gibi diğer tarımsal üretim faaliyetinde bulunmasının etkinlikte olumlu etkisi bulunmaktadır. Bunu yanı sıra Laurent C. Et al., (2018) araştırmalarına göre üretimde, rotasyon kullanılması verimli artışı sağladığı ortaya konulmuştur. Buna göre aynı tarlada sürekli tek ürün yetiştirmek yerine münavebeye gidilmesi verimi artırmaktadır. Örneğin ilk yıl pamuk üretiminden sonra ikinci yıl pamuk yerine mısır, fasulye, darı gibi ürünler üretilmesi önerilmektedir. Analiz sonuçlarına göre pamuk dışında başka bir üretilmesinin pamuk üretiminde teknik etkinliği anlamlı düzeyde olumlu yönde etkilemektedir dolayısıyla araştırma kapsamına alınan üreticiler münavebe uygulamadıklarından münavebenin etkisi etkinlik olumlu olduğu anlamlı bir ölçümdür.

Jardin Naturel (Zero Phyto, 2019) çalışmasına göre, aynı bitkiyi birkaç yıl üst üste aynı yerde yetiştirmek toprağı verimliliği azaltmakta ve zararlıları ve hastalıklarda artışa neden olmaktadır. Bu durum üretimde organik gübre, kimyasal gübre veya bazı diğer uygulamaları gerektirmektedir. Doğal olarak bu uygulamalar da maliyeti artırmakta ve kârlılığın düşmesine neden olmaktadır.

Bu çalışma sonuçları da aynı tarlada sürekli üst üste pamuk üretiminin etkinliği olumsuz etkilediği bulunmuştur. Sissoko F. et al. (2013) Mali'nin pamuk bölgesinde yaptıkları çalışmada da aynı tarlada sürekli pamuk üretilmesinde benzer sonuçlar ortaya konulmuştur.

Çalışmanın sonuçlarına göre mekanizasyonun teknik açısından etkinliği anlamlı değilken kârı olumlu etkilediği bulunmuştur. Nitekim mekanizasyonun arazi büyüklüğü ile bir bağlantı bulunmaktadır. Öyle ki büyük araziye sahip işletmelerin %72'si mekanize olduğu görülmüştür. Saer S. et al (2019) çalışmasına arazi büyüklüğünün mekanizasyona etkisi olumlu olduğu da ortaya konulmuştur.

Belli bir seviyede işletmenin sermaye büyüklüğünün (amortismanlar: traktör, hayvan, makineler...) kârı olumlu etkilenmektedir. Babou S. 2019 tarafından mısır üretiminde işletmelerin sahip olduğu sabit sermaye ile işletme kârlılığı pozitif bir ilişki içindedir ve aynı zamanda kâr seviyesini de belirlemektedir. Ayrıca sonuçlar el ile üretim yapan işletmelere göre hayvan gücüne sahip işletmeler de kârlılığın daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Çalışma sonucuna göre mekanizasyon yani makine, traktör vs kullanım teknik açısından anlamlı olarak etkin bulunmamasına karşın ancak kâr konusunda anlamlı düzeyde etkin olduğu bulunmuştur. Bu durumun nedeni hayvan satın alma, hayvan bakımı ve bazı aletlerin giderlerinin kâra olumlu etkisinin olmamasıdır.

Ancak bazı giderlerin artışının kâr açısında olumlu etkisi olduğunu bulunmuştur. Organik gübre ve mekanizasyon gibi giderler artırması olumlu bir sonucu ortaya çıkıştır. Dolayısıyla bu faktörlerin miktarının artması aynı zamanda maliyetin artırma nedeni olmaktadır.

Araştırmamızda eğitim seviyesi, üretim maliyeti ne de teknik açısından bir etkisi bulunmamaktadır. Ancak Theodore Schultz'e (1983) göre eğitim bir işçiyi verimli bir çalışana dönüştürebilir. Bu teoremin temelindeki temel varsayım, eğitimin onu alanların üretim artıran bir yatırımdır (özel veya sosyal). Bu nedenle eğitim, bireylerin bilgi ve becerilerini geliştirmeye yol açar ve dolayısıyla çalışma yeteneklerini artırmalarına izin vererek üretim olumlu yönde etkiler (Abessolo, 2007). Dünya Bankası tarafından aktarılan literatüre göre de eğitimin çiftçilerin üretim verimliliği üzerinde güçlü bir etkisi olduğu bulunmuştur (Lockheed, Jamison ve Lau, 1980). Bununla birlikte, Gurgand (1993), Afrika tarımıyla ilgili bir paradoksun altını çizmiştir. Afrika'da bir aile grubunda ne kadar eğitilmiş üye varsa, tarımsal üretimin o kadar düşük olduğu gerçeği ortaya konulmuştur. Bu sonuç, eğitim teorileri ile çelişmektedir. Çünkü eğitim seviyesi, özellikle işletmede uygun girdilerin kullanımı konusunda üreticinin karar vermesini olumlu yönde etkilemektedir. Benzer şekilde eğitim modern üretim tekniklerine hakim olunması ve yeniliklerin benimsenmesi açısından da önemlidir. Diğer yandan eğitilmiş üreticiler özel olarak girdilerin daha verimli kullanımıyla ilgilidir, yeni teknikler ve daha sofistike

aletleri kullanım sağlamakta ve iklim koşullarına daha dayanıklı ve daha verimli olan kısa dönemli çeşitlerin seçimine odaklanmaktadır (Sarra B. F., 2018)..

Üretim deneyimi konusunda aslında uzun süredir pamukla uğraşan en deneyimli üreticilerin ilerledikçe kendilerini geliştirmeleri ve üretimde daha fazla teknik bilgiye sahip olmaları beklenir. Bir faaliyetin uygulanmasında harcanan yıl sayısı, üreticinin, üretim kaynakların optimal dağılımına ilişkin teknik bilgi edinmesini sağlar. Dolayısıyla üreticiler zamanla operasyonlarını yönetmek için gerekli uzmanlığa sahip olmakta ve tüm üretim sürecinde belirli bir tecrübe kazanmaktadır. Üretimdeki deneyim girdi maliyetlerinde tasarrufu teşvik ettiği gibi ve çiftçilerin üretimin yanı sıra ekonomik performansında da olumlu etkiye neden olmaktadır. Bu tez çalışması sonuçlarında da üreticilerin tecrübesi teknik etkinlik açısından olumlu etkisi bulunmaktadır. Bu sonuç önceki çalışmaların bazıları ile uyumludur (Karagiannis ve Tzouvelekas (2001), Lambarra et. *al.* (2007), Selmi et. *al.* (2015), Kamiyama et. *al.* 2016)).

Diğer yandan bu araştırmanın sonuçları; Lambarra'nın (2009) tahıllar, yağlı tohumlar ve protein bitkileri üreten İspanyol işletmeleri için, Coelli ve Fleming (2004) Gine'deki küçük işletmelerr için, Nuama (2006) Fildişi Sahili'nde gıda bitkileri için ve Ben Nasr (2016) Kairouan'da (Tunus) sulu tarım yapan işletmeler için bulunan sonuçları ile uyumlu değildir. Söz konusu bu araştırmalar yeni üretken teknolojileri daha hızlı benimseme yeteneklerine sahip oldukları için gençlerin en verimli kişiler olduğunu, yaşlıların ise yeni teknolojileri benimseme konusunda isteksiz olduklarını ortaya koymuşlardır

6. SONUÇLAR

Son yıllarda üretim sınırı modeli ile etkinlik ölçümleri oldukça ilgi çekmeye başlamıştır. Özellikle pamuk, mısır, susam, fıstık, darı vb yetiştiriciliği başta olmak üzere üreticilerin üretimdeki etkinlikleri ölçülmeye ve analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, Burkina Faso'da pamuk işletmelerinin sosyo-ekonomik kalkınmada oynadığı rolün önemi ve bu sektörünün karşılaştığı sorunlu özellikler göz önüne alındığında, verimliliğin artırılması kalkınma politikalarının bir ayağını oluşturmaktadır. Burkina Faso nüfusunun % 20'si pamuk sektöründen doğrudan ya da dolaylı olarak faydalanmaktadır. Diğer yandan pamuk sektöründen elde edilen gelir, ülkede yaklaşık 700.000 çocuğun eğitim almasını sağlamaktadır (Observatoire coton, 2007). Bu nedenlerle ülke tarımında ve dolayısıyla ekonomisinde çok önemli yer tutan pamuk üretiminde etkinliğin belirlenmesi ve etkinsizliğin nedenlerini ortaya koyan çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, bir yandan Batı bölgesi Burkina'daki, Mouhoun'daki pamuk üretimde kâr etkinliği, üretime yönelik teknik ve maliyet önerilerine uyum ve üreticilerin sosyo-ekonomik koşulları ile ilgili faktörlerinin kâr etkinliği üzerinde etkisi incelenmiştir. Böylece çalışmayla pamuk üretiminde etkinliğin artırılmasına yönelik politika ve stratejilerin uygulanmasına katkı yapabilecek güncel, geçerli ve güvenilir veri sağlayabilmek amaçlanmıştır. Araştırma bulgularının pamuk sektörünün üreticilere ve dolayısıyla Burkina Faso ekonomisine katkısı çok daha fazla olabilecektir.

Çalışmanın amaçlarına ulaşmak için 2020 yılı tarımsal üretim sezonunda Burkina Fasonun Batı bölgesindeki 80 pamuk üreticisinden yüz yüze görüşme yapılarak birincil veriler toplanmıştır. Anket sonuçlarına göre işletme başına ortalama hane büyüklüğü 8.4 bireyden oluşmaktadır. İşletmelerde en az 2 işçi, en fazla ise 22,5 kişi olmak üzere toplam 674 kişi istihdam edilmektedir. Görüşme yapılan işletmelerin pamuk ekim alanı minimum 0,35ha, maksimum 21ha olmak üzere ortalama 4.43 ha.'dır. Anket yapılan 80 üretici toplam 358,5 hektarlık alanda pamuk üretimi yapmaktadır. Araştırma kapsamındaki 80 üreticinin hektar bazında ortalama verimi 949,7 kilogram olup maksimum verim hektara 1700 kilogram minimum verim ise hektara 400 kilogramdır. Üreticiler tarafından pamuk üretiminde kullanılan ortalama organik gübre miktarı 5387,5 kilogramdır. Hektara organik gübre miktarı kullanımı minimum 100 kilogram, maksimum ise 100100 kilogramdır. . Anket sonuçlarına göre 6 hektardan fazla alana sahip çiftçilerin %73'inin tarım makineleri kullanarak üretim yaptıkları belirlenmiştir.

Mekanizasyon kullanımının alanların büyüklüğü ile bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Bu nedenle daha sonraki çalışmalarda konuyu derinleştirmek için ileri düzeyde araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Ekonometrik analizde öncelikle ilk adımda, bağımlı ve bağımsız değişkenler belirlenerek, SPSS analiz programıyla stokastik sınır üretim fonksiyonuyla etkinlik ölçümleri için hesaplamalar yapılmıştır. Bu kapsamda stokastik üretim fonksiyonu olarak Cobb-Douglas fonksiyon formu kullanılarak teknik etkinlik, maliyet etkinliği ve kâr etkinlikleri belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre üreticilerin kâr etkinliği %30,61 ile %90,01 arasında değişmekte olup ortalama kâr etkinliği seviyesi %78,16 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, hem teknik hem de maliyet etkinsizliklerinin kombinasyonu olarak pamuk üretiminde kârda %47'lik bir kayıp olduğunu göstermektedir.

Çalışma kapsamında pamuk üreticilerinin kâr etkinliği üzerinde etkili olan faktörler değerlendirilmiştir. Dolayısıyla üreticilerinin üretim maliyetleri değişkenleri belirtilerek teknik açıdan değişkenler belirlenmiş ve kâr etkinliği ve etkinsizliği tahmin edilmiştir. Bu noktada üreticilerin kâr etkinliği ve etkinsizliğine sebep olan faktörlerin sayısal etkisi ve etki yönünü tespit etmek ve pamuk yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliğine katkı sağlamak için politika bileşenleri önerilmesi amaçlanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre organik gübre verimin açıklayıcı bir değişkenidir ve dikkatli kullanıldığında iyi bir performans sağlamaktadır. Pamuk yetiştiricilerinin çoğunluğunun pamuk üretiminin dışında genellikle iki tarımsal ürün daha yetiştirmektedir. Bu ürünler çoğunlukla mısır, sorgum ve/veya darıdan oluşmaktadır. İncelenen işletmelerde ayrıca fasulye, susam, yerfıstığı gibi diğer ürünlere de rastlanmıştır. Analiz sonuçlarına göre pamuk üretim alanının, büyüklüğü diğer tarımsal ürün alanları az olan işletmeleri teknik etkinlik açısından olumlu etkilediği bulunmuştur. Bu konuda daha ileri düzeyde araştırmalar yapılması yararlı olabilir. Pamuk yetiştiricisinin organik gübre kullanılmasının etkisi olumlu olarak bulunmuştur. Rotasyonun verim üzerinde veya gübre gibi belirli değişkenlerin kullanımı üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkisi olup olmadığını belirlemek için ürün rotasyonu değişkenini ilişkilendirmek yararlı bir etüt olabilir.

Görüşme yapılan üreticilerden 24 tanesi üretimde mekanizasyonlaşırken 56 üretici için üretimde mekanizasyonlaşma az veya hiç yoktur. Esasen mekanizasyonun üretim alanı büyüklüğü ile yakın ilişkisi olduğu gözlenmiştir. Bu konuda da daha ileri düzeyde araştırma yapılması yararlı olacaktır.

Ekonometrik analiz sonuçlarına göre amortisman üretim maliyeti etkinliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Pamuk üretimine ilave olarak birden fazla tarımsal üretim ve organik gübre üretim maliyeti etkinliğini olumlu yönde etkilemektedir. Çalışmada teknik etkinlik (technical efficiency) ve üretim maaliyeti etkinliği (cost efficiency) değişkenleri belirlendikten sonra doğrudan kâr etkinliği değişkenleri belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre organik gübre kullanımı maliyeti, pamuk üretiminin yanında birden fazla tarımsal üretim yapmak ve mekanizasyon kârı olumlu yönde etkilemektedir. Buna karşın işgücü masrafları, ilaçlama masrafları, hayvan bakımı masrafları ve amortisman değeri kârı olumsuz yönde etkilemektedir.

Araştırma sonuçlarına göre üreticiler işgücü maliyeti, hayvan kullanımı ve amortisman masraflarını azaltacak önlemleri almaları gerekmektedir. Örneğin mekanizasyon açısından Tarım Makinaları Ortak Kullanım Kooperatifine (CUMA9) üyelik düşünülmelidir. Başka bir ifadeyle üreticilerin traktör, hayvan satın alma ve bakım ve işgücü sayısını artırmak yerine tarım makine ve aletlerini kooperatiflerle kiralamaları daha kârlı olabilecektir. Ancak CUMA şeklinde yapılanmayan kooperatifleri de CUMA şekline dönüştürülmesi önemlidir. Ayrıca pamuk üretim ile ilgili uygulanan politikaların uygun olduğu söylenememektedir. Örneğin 500.000 ton pamuk üretimi yapıldığında aynı zamanda en az bu üretimin %50'si iç piyasada kumaşa dönüştürülmesi gerekir. Halen Burkina Faso'nun giyecek ihtiyacının %95'i yurt dışından gelmektedir. Bu konuda hükümetin dokuma ve tekstil sanayisini geliştirecek politikalar izlemesi gerekmektedir.

Bir başka önemli konu da pamuk için yeni üretime açılacak ve daha önce pamuk yetiştirilen arazilerde üçüncü yıldan sonra en az 1500 kilogram hektarda organik gübre kullanılması ve aynı zamanda münavebeli üretim sistemine geçilmesi önemlidir. Diğer yandan tarımsal ilaç fiyatlarında üreticileri desteklenmesi, tarımsal üretim ve işletmecilik eğitim faaliyetlerinin artırılması ve pamuk üretiminde iyi uygulamaların yaygınlaştırılması, pamuk üretiminde kârlılığı artıracak politikaların uygulanması önemlidir. Ayrıca pamuk sektöründe kooperatifleşme (CUMA), pazarlama, münavebe, toprak verimliliği gibi konularda Burkina Faso genelinde daha kapsamlı araştırmalar yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

7. KAYNAKLAR

- Abessolo S. 2007. Reflexions et propositions pour une fiscalite du developpement en afrique centrale, Conference consultative regionale en afrique 5 au 7 novembre 2007, Accra – Ghana. 11s.
- Adesina, A. and Djato, K. 1996. Farm size, relative efficiency and agrarian policy in Côte d'Ivoire: A profit function analysis of rice firms. *Agricultural Economics*, 14, pp. 93-102.
- Aigner, A., Lovell, C.A.K. and Schmidt, P. 1977. «Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models», *Journal of Econometrics*, Vol. 86, p. 21-37.
- Ajao, A. and Ogunniyi, L. 2011. Farmers' Strategies for Adapting to Climate Change in Ogbomoso Agricultural Zone of Oyo State. *Agris On-Line Papers in Economics and Informatics*, 3(1), 3-13.
- Albouchi, L., Bachta M. S., et Jacquet F. 2005. Estimation et décomposition de l'efficacité économique des zones irriguées pour mieux gérer les inefficacités existantes. Les instruments économiques et la modernisation des périmètres irrigués, M.S. Bachta, pp. 21-22.
- Albouchi, L., Bachta M. S., et Jacquet, F. 2007. Efficacités productives comparées des zones irriguées au sein d'un bassin versant. *New Medit N.*, pp. 4-13.
- Albouchi, L., Bachta M.S., et Le Gruss P. 2004. Pour une meilleure valorisation globale de l'eau d'irrigation : une alternative de réallocation de la ressource sur des bases économiques : cas du bassin du Merguellil en Tunisie centrale. Actes de l'atelier du PCSI, Montpellier, France. 12s.
- Ali, M. and Flinn, J.C., 1989. Profit efficiency among Basmati rice producers in Pakistan Punjab. *American Journal of Agricultural Economics*, 71(1), 303-310.
- Artukoglu, M., Olgun, A., et Adanacioglu H. 2010. The efficiency analysis of organic and conventionald olive farms: Case of Turkey. *Agric. Econ.*, 56, pp. 89-96.
- Asian Institute Of Chartered Bankers Annual report, 2017, P.53

- Atoloye A., 2006. Youth economic empowerment as poverty reduction strategy in Ilorin meptropolis. *Journal of women in colleges of education (JOWICE)*, 10(1): 281-287.
- Bachewe F., Taffesse A. S., Berhane G., Minten B., 2017. Agricultural Transformation in Africa? Assessing the Evidence in Ethiopia. July 2017 World Development, 105s.
- Baffes J. 2007. The cotton problem in West And Centrla Africa: The case for domestics reforms. CATO Institute, Econ. Dev. Bull., No 11. 4s.
- Battese GE. 1992, Frontier production functions and technical efficiency: A survey of Empirical Applications in Agricultural Economics. *Agricultural Economics*. 7(2): 185-208.
- Battese GE, Broca SS. 1997. Functional forms of stochastic frontier production functions and models for technical inefficiency effects: A comparative study for wheat farmers in Pakistan. *Journal of Productivity Analysis*, 8(1):395-414.
- Battese GE, Coelli TJ. 1995. A model for Technical inefficiency Effect in Stochastic Frontier Production for Panel Data; *Empirical Economics*.; 20, pp. 325-345.
- Bawa S.K. ve Chattha S. (2013), "Financial Performance of Life Insurers in Indian Insurance Industry", *Pacific Business Review International*, 6, pp. 44-52
- Ben Nasr, J. (2015). Gouvernance et performance de la gestion de l'eau d'irrigation en Tunisie : cas des périmètres irrigués de Nadhour-Zaghuan. Institut National Agronomique de Tunis (TUNISIE). 229s.
- Benin, S., Johnson, M., Omilola, B., Beintema, N., Bekele, H., Chilonda, P., Davis, K.. 2010, Monitoring and Evaluation (M&E) System for the Comprehensive Africa Agriculture Development Programme (CAADP). ReSAKSS Working Paper 6. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute (IFPRI). 52 s.
- Burkina Faso Promoting Growth, Competitiveness and Diversifi cation Country Economic Memorandum PREM 4 Africa Region (In Three Volumes) Volume II: Sources of Growth - Key Sectors for Tomorrow Public Disclosure Author, Report No. 51815-BF, 113 s.

- Coelli T, Rao DSP, O'Donnell CJ, Battese GE., 2005, An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Springer. New York, USA.
- Coelli, T., et Fleming, E. (2004). Diversification Economies and Specialisation Efficiencies in a Mixed Food and Coffee Smallholder Farming System in Papua New Guinea. *Agricultural Economics*, 31, pp. 229-239.
- Coelli, T.J. and Perelman, S. (1996), "A Comparison of Parametric and Nonparametric Distance Functions: With Application to European Railways", mimeo, CREPP, University of Liege.
- Coulibaly Kalifa, Vall Eric, Autfray Patrice, Nacro Hassan Bismarck, Sedogo Michel Papaoba. 2012. Effets de la culture permanente coton-maïs sur l'évolution d'indicateurs de fertilité des sols de l'Ouest du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6 (3): 1069-1080.
- Cukur, F., Saner, G., Cukur, T., Dayan, V., et Adanacioglu, H. (2013). Efficiency analysis of olive farms: The case study of Mugla province, Turkey. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 11(2): 317-321
- Demir, N. and Mahmud, S.F. 2008. X-efficiency, returns to scale and profitability: Turkish depository banks before and after financial liberalization. MEEA 2008 Conference in Famagusta, Cyprus
- Edet JU, Effiong EO. 2006. Technical efficiency in pig production in Akwalbom State of Nigeria. A paper presented at the conference of the agricultural society of Nigeria held at National Root Crop Research Institute (NRCRI) Umudike, Abia State, Nigeria. 34 s.
- Edet JU, Nsikak AAE. 2007. Cocoyam farms in Akwalbom, Nigeria: A stochastic production function frontier approach. *Mendel Agric Journal*. 6(2): 15-26.
- Effiong EO, JC Nwaru. 2012. Production function analysis of selected food crops in Akwalbom State Nigeria. *Journal of Applied Chemistry and Agricultural Research*. 8(2): 91-100.
- Farrell, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, Vol. 120, No. 3, pp. 253 – 290.

- Ferrigno S., Ratter S.G., Ton P., Vodouhê D.S., Williamson S. & Wilson J.. 2005. Organic Cotton: A new development path for African smallholders? Gatekeeper Series 120, IIED. 25 s.
- Fliessbach A., Oberholzer H.R., Gunst L. & Mader P., 2007. Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming, *Agriculture, Ecosyst. & Environ.* 118(1) 273-284.
- Florent Song-Naba, Entreprises informelles de transformation agroalimentaire au Burkina Faso: entre impératifs sanitaires et réalités économiques. Éditions ICES, Revue Congolaise de Gestion, Numéro 21 – 22, pages 125 à 155, 2016
- Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Annua report 2017, 305 s.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Annua report 2018, 337 s.
- Gani BS, Omonona BT. Resource use efficiency among small-scale irrigated maize producers in Northern Taraba State of Nigeria. *J Hum Ecol.* 2009; 28(2):113-119.
- Glin L.C. Kuseu J. Thiam A., Vodouche D. S. Dinham B. & Ferrigno S. 2006. Living with poison: Problem of endosulfan in the west african cotton growing systems, Pesticides Action Network UK.
- Guisso R., Ilboudo F. 2012. Analyse des incitations et pénalisations pour le coton au Burkina Faso. Série notes techniques, SPAAA, FAO, Rome.
- Haji, J. 2007. Production efficiency of smallholders' vegetable-dominated mixed farming system in eastern Ethiopia: A non-parametric approach. *Journal of African Economies*, 16, pp. 1-27
- Horngren, C.T. – Foster, G. – Datar, S., 2000. Cost Accounting: A Managerial Emphasis, Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall'dan aktaran Narayanan, V.G. – Sarkar, R.G., IAASTD, 2009. Agriculture at a Crossroads. International Assessment of Agricultural Knowledge, Sci. & Technol., Volume V, Sub-Saharan Africa. 606 s.
- ICAC Research of the Year 2014 (<http://staging.icac.org/>)

- Ijaiya GT, Umar AC. 2014. The informal sector inters linkages and the incidence of poverty in Nigeria: a case study of Ilorin metropolis. CODESRIA African Development Journal, 3(1): 84-103
- Ismatul H., Nuhfil H., Ratya A., Budi S., 2013, Production and Cost Efficiency Analysis Using Frontier Stochastic Approach, A Case on Paddy Farming System With Integrated Plant and Resource Management (IPRM) Approach In Buru District Maluku Province Indonesia. *Journal of Economics and Sustainable Development*, ISSN Vol. 4(1). .
- Kadiri S., Ogbeide F. I., Kanwanye H. 2015. The Determinants of Unemployment and the Question of Inclusive Growth in Nigeria: Do Resource Dependence, Government Expenditure and Financial Development Financial Development Matter?. *Montenegrin Journal of Economics* Vol. 11(2), pp. 49-64.
- Karagiannis, G., et Tzouvelekas, V. 2001. Self-dual stochastic production frontiers and decomposition of output growth: The case of olive-growing farms in Greece. *Agricultural and Resource Economics Review*, 30(2), pp. 168-178.
- Koopmans, T. C. 1951. An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. In T. C. Koopmans (Ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph No. 13 pp. 33-97.
- Kumbhakar, S., et Lovell, K. C. A. 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. New York: Cambridge University Press.
- Kumbhakar, S.C., Ghosh, S., et McGuckin, J.T. 1991. A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in U.S. Dairy Farms. *Journal of Business and Economic Statistics* 9, pp. 279–286.
- Latruffe, L. 2005. Les exploitations Polonaise à la veille de l'élargissement: efficacité des facteurs de production et structure financière. *Cahiers d'économie et sociologie rurales*.
- Latruffe, L. 2010. *Compétitivité, productivité et efficacité dans les secteurs agricole et agroalimentaire*, Éditions OCDE.

- Latruffe, L., Balcombe, K., Davidova, S., et Zawalinska, K. 2004. Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland. *Applied Economics*, 36(12): 1255-1263.
- Lachaal, L., Dhehibi, B., Chebil, A., et Karray, B. 2004. Technical Efficiency Measures and its Determinants for Olive Producing Farms in Tunisia. In Emrouznejad A, Podinovski V, (Eds.), *Data Envelopment Analysis and Performance Management*. Warwick Print, Coventry, United Kingdom.
- Lachaal, L., Karray, B., Dhehibi, B., et Chebil, A. 2005. Technical efficiency measures and its determinants for olive producing Farms in Tunisia: a Stochastic Frontier Analysis. *Afr. Dev. Rev.* 17(3), pp. 580-591.
- Lambarraa, F., Serra, T., et Gil, J. 2007. Technical efficiency analysis and decomposition of productivity growth of Spanish olive farms. *Spanish Journal of Agricultural Research*, Vol. 5(3), pp. 259-270.
- Lambarraa, F., Serra, T., et Gil, J. 2007. Technical efficiency analysis and decomposition of productivity growth of Spanish olive farms. *Spanish Journal of Agricultural Research*, Vol. 5(3), 259-270.
- Lambarraa, F., Stefanou, S., Serra, T., et Gil, J. 2009. The impact of the 1999 CAP reforms on the efficiency of the COP sector in Spain. *Agricultural Economics*, vol. 40, 355-364.
- Lankoandé G. D., Maradan D., Sanon K., Thiombiano T., Zein K., 2011. Analyse économique du secteur du coton liens pauvreté et environnement, Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie (MECV) Projet Initiative Pauvreté Environnement (IPE)
- Muhammad B., Mad N. S., Alias R., Ismail A. L. 2018. Profit Efficiency among Cotton Farmers: A Cobb-Douglass Stochastic Frontier Production Function Analysis, *Asian Economic and Social Society*, 8(7), 237-246.
- Marlaine Lockheed, Dean Jamison and Lawrence J Lau, (1980) Farmer Education and Farm Efficiency: A Survey, *Economic Development and Cultural Change*, 1980, vol. 29, issue 1, pp. 37-76

- Michel Fok, Jian Wang, Weili Liang, Naiyin Xu. 2006. Production cotonnière chinoise: forces et faiblesses d'une intégration et d'une adaptation à l'économie de marché. *Cahiers Agricultures, EDP Sciences*, , 15 (1), 42-53.
- Moseley W.G. & Gray L.C., 2008, Hanging by a thread: cotton globalization and the poverty in Africa. Ohio University Press, Athens, OH.
- Ndegue Fongue, M.K., Tamini, L.D., Larue, B., et West, G.E. 2014. Efficiences technique et environnementale en agriculture : le cas du bassin de la rivière Chaudière au Québec. CREATE. Working Paper 2014-10. p. 28.
- Nelen J., Meenink H. & Traoré N., 2012, From Handling cotton to dealing with prices and services: empowering farmers organisations in the West Africans cotton sub-sectors. Seas of change, SNV.
- Nkenchor TA. Rural Poverty: Old challenges in new contexts. Global Poverty Research group GPRG - WPS- 972, University of Oxford. 2006.14p
- Noel R. Trevor Y. 1983. Frontier production functions and the measurement of technical efficiency, May 1983, *Journal of Agricultural Economics* 34(2):139 - 150
- Nuama, E. (2006). Mesure de l'efficacité technique des agricultrices de cultures vivrières en Côte-d'Ivoire, *Économie rurale*, No. 296, pp. 1-16.
- Ogundari, K. and S. O. OJO, 2007. An examination of technical, economic and allocative efficiency of small farms: the case study of cassava farmers in Osun state of Nigeria. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 13, pp 185-195.
- Ogundari, K. 2006. Determinants of profit Efficiency among Small-Scale Rice Farmers in Nigeria: A Profit Function Approach. Paper Presented at International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, 2, 12-18.
- Ojo SO. 2004. Improving labour productivity and technical efficiency in food crop production: A Panacea for Poverty Reduction in Nigeria. *Food Agriculture and Environmental Journal*. 2(2): 227-231.
- Olayide, S. O. & Heady, E.O. 1982. Introduction to agricultural production economics. Ibadan University Press, Ibadan, Nigeria

- Onwuchekwa, I. 2008. Technical efficiency of cassava farmers in South Eastern Nigeria: Stochastic Frontier Approach. *Agricultural Journal* 3(2), pp. 152-156.
- Osborne, S. and Trueblood, M. A. 2006. An examination of economic efficiency of Russian crop output in the reform period. *Agricultural Economics* 34: 25 –38.
- Özkan, B. , Hatırlı, S. , Öztürk, E. , Aktaş, A. 2011. "Antalya İlinde Serada Domates Üretiminin Kâr Etkinliği Analizi". *Journal of Agricultural Sciences* Vol 17, pp. 0
- Palomares, R., et Martinez, J. M. (2011). Technical quality and environmental efficiency of the olive oil industry. *food policy*, pp. 526-534
- Pazou E.Y.A, Lalèyè P., Boko M., Van Gestel C.A.M., Ahissou H. Akpona S., Van Hattum B., Swart K. And Van Straalen N.M., 2006, Contamination of fish by organochlorine pesticide residues in the Ouémé River catchment in the Republic of Benin, *Environ. Int.*, 32, pp. 594-599.
- Reinhard S., Lovell C.K., Thijssen G., 1999. Econometric Estimation of Technical and Environmental Efficiency: An Application to Dutch Dairy Farms, February *American Journal of Agricultural Economics* 81(1):44-60
- Resource Management (IPRM) Approach In Buru District Maluku Province Indonesia, *Journal of Economics and Sustainable Development*, 4(2): 78-84.
- Sadoulet E. and Alain de Janvry. 1995. Quantitative Development Policy Analysis. Baltimore MD: The Johns Hopkins University Press, pp 382-397
- Saer S., Djiby D., Moussa S., Katim T., Saliou N., (2019), Effet de la mécanisation sur la productivité des exploitations agricoles dans le Bassin arachidier au Sénégal, Vol 39, No:1.
- Sarra B. F. (2018). Évaluation de l'efficacité technique des exploitations oléicoles en tunisie (cas de Chbika), Mémoire de fin de cycle de master en Agroéconomie, Université Laval. 195p.
- Selmi, S., Ben Ali, S., et Hadded, S. (2015). Accès aux crédits bancaires et efficience technique des exploitations agricoles dans les périmètres irrigués du gouvernorat de Tataouine dans le Sud-Est tunisien. *New Medit* N. 1, pp. 75-80.

- Schultz, T. (1979), «The Economics of Being Poor», *The Journal of Political Economy*, Vol. 88, No. 4, pp. 639-651.
- Sen, A. K. (1976). Poverty: An Ordinal Approach to Measurement. *Econometrica*, 44, pp. 219-231.
- Silvère T. D., Sodjinou E., Laurent C. G., Hinvi J., Dossi C., Koussahoué S., Gian N., (2018), Analyse des déterminants de la rentabilité du coton biologique et conventionnel au Bénin. *International Journal of Innovation and Scientific Research* ISSN 2351-8014 Vol. 39 No. 1 Oct. 2018, pp. 79-9.
- Sogue, B. 2019. Burkina Faso'da Mısır Üretiminin Kâr Etkinliğinin Ve Kârlılığının Analizi: Hauts-Bassins Örneği, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, 153 s.
- Soulama, S. (2008). Efficacité technique et inefficience à l'échelle des Institutions de Microfinance au Burkina Faso. Laboratoire d'Économie d'Orléans, UMR CNRS 6221. Journées Internationales de Micro-intermédiation.
- Stefanou S., Swati S. 1988, Education, Experience, and Allocative Efficiency: A Dual Approach, Published , Economics, *American Journal of Agricultural Economics*, 70p
- Udoh E. J. and Etim, N. A. (2008). Measurement of Farm-Level Efficiency of Waterleaf (*Talinum triangulare*) Production among City Farmers in Akwa Ibom State. *Journal of Sustainable Development in Agriculture and Environment*, 3(2): 47-54
- Ume SI, Ezeano CI, Okeke CC, Gbughemobi BO. 2016. Determinants of Okra (*Abelmoschus esculentus*) Production and Profitability in Ayamelum Local Government Area of Anambra State, Nigeria. *Impact Factor 3.582 Case Studies Journal* 5(11):76-83.
- Umoh Y. 1999 Efficiency of resource Use in Rice Farming Enterprise in Kwande Local Gogernment Area of Benue State, Nigeria.
- Ume SI, Nwaobiala CU. 2012. Economic efficiency of upland rice farmers across gender in Anambra agricultural zone of Anambra State. *Nigeria Agricultural Journal*, 41(2): 37-45.
- Ume SI, Okoye FU, Kadurumba C, Ebeniru LA. 2015. Allocative efficiency of polyculture of catfish (*Heterobranchus Spp*) and Tilapila (*Oreochromis niloticus*)

production in Anambra state Nigeria. *Advances in Agriculture science and Engineering Research*, 2(4): 1815-1823.

Ume SI, Ezeano CI, Okeke CC, Gbughemobi BO. 2016. Determinants of Okra (*Abelmoschus esculentus*) Production and Profitability in Ayamelum Local Government Area of Anambra State, Nigeria. *Impact Factor 3.582 Case Studies Journal ISSN*, 5(11):76-83.

Wautabouna O. (2012), Economic Efficiency Analysis in Côte D'Ivoire, *American Journal of Economics*, 2(1): 37-46.

Zhu J. 2003. Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets and Excel Solver. Kluwer Academic Publishers, Boston;

ÖZGEÇMİŞ

Rachid Roland Wendemy TIROUDA

Yüksek Lisans 2018-2022	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Antalya
Lisans 2012-2017	Institut Polytechnique Privé Shalom Faculté des Sciences de La Vie Et de La Terre, Ouagadougou