ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Fatih YELDAN

ADANA İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN ALABALIK İŞLETMELERİNİN KAYNAK KULLANIM ETKİNLİĞİNİN ANALİZİ

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİK ANABİLİM DALI

ADANA-2023

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADANA İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN ALABALIK İŞLETMELERİNİN KAYNAK KULLANIM ETKİNLİĞİNİN ANALİZİ

Fatih YELDAN

DOKTORA TEZİ

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİK ANABİLİM DALI

Bu Tez 27/01/2023 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

…….....	……	…….....
Prof. Dr. Suat DİKEL	Prof. Dr.Levent SANGÜN	Doç. Dr.Oğuz TAŞBOZAN
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

.....……	……..
Doç. Dr.Hülya ŞEREFLİŞAN	Doç. Dr. Mustafa ÖZ
ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: **FDK-2019-11535**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

ADANA İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN ALABALIK İŞLETMELERİNİN KAYNAK KULLANIM ETKİNLİĞİNİN ANALİZİ

Fatih YELDAN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİK ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Suat DİKEL
: Doç. Dr. O. İnanç GÜNEY
Yıl: 2023, Sayfa: 71
Jüri : Prof. Dr. Suat DİKEL
: Prof. Dr. Levent SANGÜN
: Doç. Dr. Hülya ŞEREFLİŞAN
: Doç. Dr. Mustafa ÖZ
: Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN

Bu tez çalışmasında Adana bölgesinde faaliyet göstermekte olan alabalık çiftliklerinin teknik etkinlik düzeyleri hesaplanmış ayrıca ekonomik, teknik ve donanımsal yapıları ortaya konulmuştur. Ayrıca alabalık üreticilerinin üretim kararlarını etkileyen faktörlerin neler oldukları da belirlenmiştir. Bu kapsamda bölgede aktif konumda olan 10 çiftlikte yüz yüze anket yöntemiyle gerekli veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilere Veri Zarflama Yöntemi uygulanarak bu çiftliklerin ortalama ve bireysel etkinlik katsayıları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre işletmelerin ortalama etkinlik katsayısı 0,732 olarak hesaplanmış ve bu durum bize işletmelerin girdi kullanımlarını %26.8 azaltmaları durumunda aynı çıktıyı elde edebileceklerini göstermektedir. Ayrıca işletmelerin %50'si tam etkinlik düzeyiyle üretim yapmaktadır. Yine analiz yardımıyla fazla girdi kullanımı açısından yapılan değerlendirmelerde ise en yüksek fazla girdi kullanımı işçilik giderlerinde (%33), kimyasal kullanımında (%29,1) ve yem kullanımında (%23) olduğu hesaplanmıştır. Anket verilerine uygulanan tanımlayıcı istatistiklerle, alabalık işletme üreticilerinin temel özellikleri ve alabalık üretiminde etkili olan faktörlerin düzeyi tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları balıkçılık endüstrisi, alabalık üreticileri, politika yapıcılar ve araştırmacılar için önemli katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Adana, alabalık işletmeleri, etkinlik analizi, veri zarflama yöntemi.

ABSTRACT

PhD THESIS

ANALYSIS OF THE RESOURCE USE EFFICIENCY OF TROUT FARMS OPERATING IN ADANA

Fatih YELDAN

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF AQUACULTURE

Supervisors : Prof. Dr. Suat DİKEL
: Assoc. Prof. Dr. O. İnanç GÜNEY
Year: 2023, Page: 71
Jury : Prof. Dr. Suat DİKEL
: Prof. Dr. Levent SANGÜN
: Assoc. Prof. Dr. Hülya ŞEREFLİŞAN
: Assoc. Prof. Dr. Mustafa ÖZ
: Assoc. Prof. Dr. Oğuz TAŞBOZAN

In this thesis study, the technical efficiency levels of the trout farms operating in Adana were calculated; in addition, their economic, technical and structural situations were revealed. In addition, the factors affecting the production decisions of trout producers were determined. In this context, required data were obtained by face-to-face survey method in 10 active trout farms in the region. By applying the Data Envelopment Analysis to the obtained data, the average and individual efficiency coefficients of these trout farms were calculated. According to the results obtained, the average efficiency coefficients of the trout farms are found as 0.732, signifies that farms can obtain the same output by reducing the inputs as 26.8%. In addition, 50% of the farms are working with full efficiency level. In the evaluations made in terms of excess input use, it was calculated that the highest excess use of inputs was in labour costs (33%), chemical use (29.1%) and feed usage (23%). With the descriptive statistics applied to the survey data, the basic characteristics of trout producers and the level of factors affecting trout production were determined. The results of the research will make significant contributions to the fishing industry, trout producers, policy makers and researchers.

Key words: Adana, trout farms, efficiency analysis, data envelopment analysis

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Tarımsal üretimle benzer özelliklere sahip olan su ürünleri yetiştiriciliği balıklar, kabuklular ve sucul bitkilerin kontrollü bir şekilde, belli bir süre içinde ekonomik olarak yetiştirilmesidir. Su ürünleri yetiştiriciliği son yıllarda önemli bir büyüme dönemi yaşamaktadır. Öyle ki, dünya çapında yetiştirilen 600'den fazla su canlı türüyle dünyanın en hızlı büyüyen gıda endüstrisidir. Son yıllarda su ürünleri üretiminde yetiştiriciliğin payı avcılığın payını yakalamış ve hatta geçmiş durumdadır. Ülkemizde Su Ürünleri Yetiştiriciliği 2021 yılında %11,9 artarak 471.686 ton (335 bin 644 tonu denizlerde, 136 bin 042 tonu iç sularda) gerçekleşmiştir. Yetiştirilen en önemli balık türü iç sularda 135 bin 732 ton ile alabalık denizlerde ise 155 bin 151 ton ile levrek ve 133 bin 476 ton ile çipura olmuştur.

Etkinlik kavramı hedeflere ulaşma derecesini ve istenilen etki ile gerçekleşen etki arasındaki ilişkiyi ifade eder. Başka bir ifade ile sektördeki mevcut teknoloji düzeyi ile işletmenin ne kadar iyi bir performansa sahip olduğunu gösterir. Etkinlik konusunda yorum yapabilmek ve etkinlik alanında iyileşme sağlayabilmek için etkinliğin ölçülebilmesi gerekmektedir. Etkinlikte artış sağlanması kaynakların daha etkin bir biçimde yeniden dağılması, teknolojik gelişme ve yönetimsel becerilerde artış gibi olumlu sonuçlara neden olmaktadır. Etkinlik ölçümü mevcut rekabet ortamı içinde işletmelerin nerede olduğunun belirlenmesinde kullanılmakta ve işletmenin girdilerini çıktı elde etmede ne düzeyde iyi kullandığını göstermektedir. Etkinlik ölçümüyle temelde bir sektör için veya firma bazında etkinlik düzeyleri ve dolayısıyla da etkinsizlik durumu tespit edilir. Üretim yönünden bakıldığında, veri fiyat düzeyinde girdilerin potansiyel üretim düzeyinin altında bir ürün vermesi etkinsizliktir. Günümüz şartlarında tam etkin çalışan sektörleri bulmak imkânsızdır. Ancak aynı sektör içinde etkinsiz çalışan işletmeler olacağı gibi tam etkin çalışanlar da bulunabilir. Burada amaç

girdinin optimal düzeyde kullanılmasının sağlanması olduğundan etkinsizlik durumu söz konusu ise buna neden olan faktörlerin bilinmesi gereklidir.

Veri Zarflama Analizleri, bir firmanın verimliliğini, üretim olasılığı veya girdi gereksinimi kümesine göre ölçebilen, parametrik olmayan bir üretim sınırı yaklaşımıdır. Çıktı temelli yaklaşımda performans, belirli bir girdi setinden elde edilebilecek maksimum çıktıyı/çıktıları üretme (teknik verimlilik) veya verilen çıktı fiyatları ve girdi miktarları (gelir veya genel ekonomik verimlilik) ile geliri en üst düzeye çıkarma yeteneği ile değerlendirilir. Girdiye dayalı yaklaşımda performans, girdi miktarlarında (teknik verimlilik) veya girdi fiyatları ve çıktı(lar)da verilen toplam maliyette (maliyet veya genel ekonomik verimlilik) maksimum uygulanabilir azalmalar cinsinden ölçülür. Her durumda, ekonomik ve teknik verimlilik oranı, tahsis etkinliğinin bir ölçüsünü sağlar.

Tez çalışmasında Adana ilinde faaliyet gösteren alabalık işletmelerinin teknik, ekonomik ve yapısal durumları ve etkinlik yapılarını analiz etmek için birincil ve ikincil verilerden yararlanılmıştır. Bu kapsamda analizler için gerekli birincil verileri elde etmek amacıyla bir işletme anketi oluşturulmuş ve yüz yüze yöntemle alabalık işletmelerinde uygulanmıştır. Anket, temelde etkinlik ölçümüne yönelik bir maliyet anketi olmakla birlikte üretimi etkileyen çeşitli muhtemel faktörlerin belirlenmesine yönelik soruları da kapsamaktadır. Ayrıca anket, katılan işletme ve üreticilerin sosyo-demografik, teknik ve ekonomik yapısını da ortaya koymayı amaçlamıştır. Yüz yüze anket uygulaması için saha çalışmaları Mart 2021-Aralık 2021 tarihleri arasında Adana ilinin Feke, Kozan, Saimbeyli ve Pozantı ilçelerinde bulunan 10 alabalık işletmesinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan anket formu 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde anket uygulanan işletmeler ve işletme sahiplerine ait sosyo-ekonomik ve demografik bilgileri elde etmeye yönelik 21 adet soru yer almaktadır. Bu sorulardan alınan veriler bölgede faaliyet gösteren alabalık işletmelerinin ve bu işletmelerin sahiplerinin genel durumunu ortaya koymaktadır. Böylece bölgede

faaliyet gösteren işletmelerle ilgili genel bir perspektife erişilerek diğer alabalık üreten bölgelerle karşılaştırılma olanağı yaratılmıştır.

Bu çalışmada Adana ili sınırları içinde faaliyet gösteren alabalık üretim işletmelerinden elde edilen veriler değerlendirilerek bu işletmelerin üretim girdi ve çıktıları incelenmiştir. Araştırma çiftliklerinin üretim girdilerine göre göstermiş oldukları etkinlik katsayıları belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre işletmelerin %50'sinin ideal olarak kabul edilen 1 katsayısına ulaştıkları bunun yanı sıra % 30'unun 0,5 ile 1 arasında bir kat sayıya ulaştıkları saptanmıştır. Tüm işletmeler ortalama olarak değerlendirildiğinde ise ortalama etkinlik katsayısının 0,732 olduğu saptanmıştır. Faal olan işletmelerin üretimde fazla girdi kullanıp kullanmadıklarını incelemek için yapılan analizler sonucu en fazla girdi kullanımının işgücü kullanımında olduğu (%33) saptanmıştır. Fazla girdi kullanımının yapıldığı diğer unsurların ise sırasıyla %29.1 oranı ile kimyasal kullanımında, %23 ile yem kullanımında olduğu saptanmıştır. Bu konuda işletmelerin daha az işgücü ile ve daha az yem ve kimyasal kullanımı ile aynı üretimi sağlayabilecekleri sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanması ve yürütülmesinde çok değerli katkıları olan danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Suat DİKEL'e, ve Doç Dr. Osman İnanç GÜNEY'e,

Desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mustafa ÖZ'e,

Tezin uygulama aşamalarında desteklerin esirgemeyen Adana Bölgesi alabalık üreticilerine,

Tez süresince bana inanıp sürekli cesaret veren aileme teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırmalar ve Projeler Birimi tarafından **FDK-2019-11535** proje koduyla desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ X
ŞEKİLLER DİZİNİ XII
SİMGELER VE KISALTMALAR XIV
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 9
3. MATERYAL VE METOT 25
3.1. Materyal 25
3.2. Araştırma Alanı 28
3.3. Metot 28
3.3.1. Etkinlik Performansı Ve Teknik Etkinlik Analizi 28
3.3.2. Veri Zarflama Yöntemi 32
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 35
4.1. Alabalık İşletmelerinde Üretim Ekonomisi ve Etkinlik Analizleri 35
4.2. Alabalık İşletmelerinde Üreticilerinin Ekonomik Faktörlere Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları 40
4.2.1. Alabalık Üretiminin Kazancı Yüksektir Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 40
4.2.2 Alabalık Üretiminin Pazarlama Sorunları Vardır Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 41
4.2.3. Alabalık Üretiminin Üretim Maliyeti Yüksektir Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 42

4.2.4. Alabalık Üretiminde İşçi Temininde Sorun Yaşanmaktadır Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 43
4.2.5. Alabalık Üretim Girdilerinin Sağlanmasında Finansman Sıkıntısı Yaşanmaktadır Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 44
4.2.6. Verilen Desteklerden Dolayı Üretim Yapıyorum Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 45
4.2.7. Alabalık Üretimi Alternatif Ekonomik Faaliyetlerin Karlılığına Göre Yüksektir Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 46
4.2.8. Alabalık Üretiminde Yatırım Kısa Süre İçinde Ürüne ve Dolayısı İle Paraya Çevirebiliyor Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 47
4.2.9. Ürünün Güvencede Olduğundan Dolayı Üretiyorum Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 48
4.2.10. Ürünün Satış Güvencesi Olduğu İçin Üretiyorum Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 49
4.2.11. Satış Riski Fazladır Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri 50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 53
KAYNAKLAR 61
ÖZGEÇMİŞ 71

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Türkiye'nin 2000-2020 yılları arası Su Ürünleri Üretim Değerleri 2
Çizelge 1.2. Türkiye'nin 2000-2022 yılları arası Alabalık Üretim Değerleri 3
Çizelge 3.1. Alabalık işletmeleri ve üreticilerinin temel özellikleri 26
Çizelge 3.2. Konularına ve ülkelerine Göre Bazı Etkinlik Analiz Uygulamaları 30
Çizelge 4.1. Alabalık işletmelerinin girdi ve çıktı kullanımlarına ait tanımlayıcı istatistikler 36
Çizelge 4.2. Alabalık çiftliklerinin etkinlik katsayıları 38
Çizelge 4.3. Alabalık üretiminde fazla girdi kullanımlarına ilişkin veriler. 39
Çizelge 4.4. Alabalık üretiminin kazancı yüksektir şeklindeki kanıya çiftçi görüşü 41
Çizelge 4.5. Alabalık üretiminin pazarlama sorunlarının olduğunu gösteren veriler 42
Çizelge 4.6. Alabalık üretiminin üretim maliyeti yüksekliği konusunda işletmecilerin algısı 43
Çizelge 4.7. İşletmecilerin işçi temininde sorun yaşanması konusundaki algıları 44
Çizelge 4.8. Üretim girdilerinin sağlanmasında finansman sıkıntısının olduğunu gösteren veriler. 45
Çizelge 4.9. Üretime verilen destekten dolayı üretim yapıyorum fikrine üreticinin yaklaşımı. 46
Çizelge 4.10. Alternatif ekonomik faaliyetlere göre karlılığının yüksek olduğunu gösteren veriler. 47
Çizelge 4.11. Alabalık üretiminin kısa sürede paraya dönüştüğünü gösteren veriler. 48

Çizelge 4.12. Alabalık üretimi ile üretilen ürünün güvenceye alınabilme durumu 49
Çizelge 4.13. Satış güvencesi olması nedeniyle üretim yapıldığı fikrine katılım durumu 50
Çizelge 4.14. Satış riski fazladır kanısına ilişkin üretici görüşleri 51

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Türkiye'de en çok yetiştiriciliği yapılan balık türleri 3
Şekil 3.1. Araştırma alanı olarak seçilen Adana ilinin haritası 34
Şekil 4.1. Alabalık üretim işletmelerinin girdi kullanımları 37
Şekil 4.2. Alabalık üretiminin kazancı yüksek olmasına ilişkin üretici görüşleri 41
Şekil 4.3. Alabalık üretiminin pazarlama sorunları olmasına ilişkin üretici görüşleri 42
Şekil 4.4. Alabalık üretim maliyetinin yüksek olması konusunda işletmecilerin yorumları. 43
Şekil 4.5. İşletmecilerin işçi temininde sorun yaşamasına ilişkin üretici görüşleri 44
Şekil 4.6. Üreticilerin finansman sağlanması konusundaki görüşleri. 45
Şekil 4.7. Üreticilerin devlet desteğinin üretimin devamını sağlaması konusundaki görüşleri. 46
Şekil 4.8. Üreticilerin alabalık üretiminin alternatif ekonomik faaliyetlere göre daha karlı olduğuna ilişkin görüşleri 47
Şekil 4.9. Alabalık üretiminin kısa sürede paraya çevriliyor olmasına ilişkin üretici görüşleri 48
Şekil 4.10. Üretilen ürünün sigortalanabilmesi üretim nedeni gören üretici görüşleri 49
Şekil 4.11. Alabalık üretiminde satış güvencesi olduğuna ilişkin üretici görüşleri 50
Şekil 4.12. Alabalık Üretiminde satış riskinin varlığına ilişkin üretici görüşleri ... 51

SİMGELER VE KISALTMALAR

VZA	: Veri Zarflama Analizi
KVB	: Karar Verme Birimi
FAO	: Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TFP (TFV)	: Toplam Faktör Verimliliği
GSÜD	: Gayri Safi Üretim Değeri
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
VZAP	: Veri Zarflama Analiz Programı
DEAP	: Data Envelopment Analyze Program

1. GİRİŞ

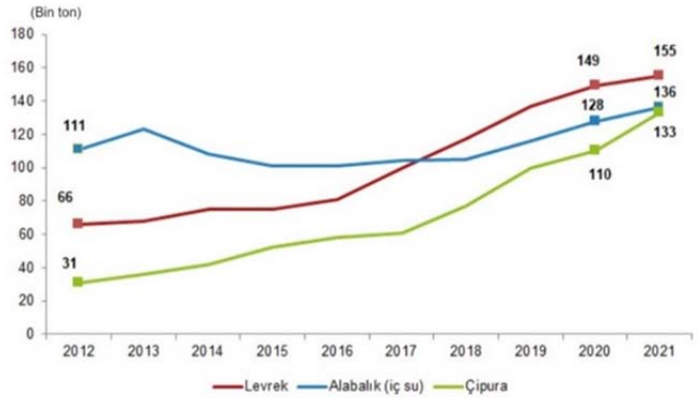
Su ürünleri yetiştiriciliği, su ortamlarında balık, kabuklu canlılar, deniz yosunu ve alg gibi suda yaşayan hayvan ve bitkilerin kontrollü bir şekilde yetiştirilmesi sürecidir. Su ürünleri yetiştiriciliği tarımsal üretimle benzer özelliklere sahip olmakla birlikte karasal bitkiler veya çiftlik hayvanları yerine balıklarla yapılan bir üretim etkinliğidir. Su ürünleri yetiştiriciliği kıyı okyanus sularında, tatlı su havuzlarında ve nehirlerde ve hatta karada tanklar gibi ortamlarda ve dünyanın her yerinde olabilir. Su ürünleri yetiştiriciliği son yıllarda büyük bir büyüme dönemi yaşamaktadır. Esasen, dünya çapında yetiştirilen 600'den fazla su canlı türüyle dünyanın en hızlı büyüyen gıda endüstrisidir (FAO 2020; Roser ve Ritchi 2021). Yetiştiricilikle yapılan üretim, toplam küresel su ürünleri üretim arzının %50'sinden fazlasını oluşturmakta ve diğer %50'sine yakın bölümü ise doğadan yakalanan balıklardan gelmektedir (Ritchi ve Roser 2021).

Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliği 2021 yılında %11,9 artarak 471.686 ton (335 bin 644 tonu denizlerde, 136 bin 042 tonu iç sularda) olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1.1). Yetiştirilen en önemli balık türü iç sularda 135 bin 732 ton ile alabalık (Şekil 3.1 ve Şekil 4.1), denizlerde ise 155 bin 151 ton ile levrek ve 133 bin 476 ton ile çipura olmuştur (TUİK 2021).

Çizelge 1.1. Türkiye'nin 2000-2020 yılları arası Su Ürünleri Üretim Değerleri

Yıllar	YETİŞTİRİCİLİK (ton)			TOPLAM (ton)
	Deniz	İçsu	Toplam	
2000	35.646	43.385	79.031	582.376
2001	29.730	37.514	67.244	594.977
2002	26.868	34.297	61.165	627.847
2003	39.726	40.217	79.943	587.715
2004	49.895	44.115	94.010	644.492
2005	69.673	48.604	118.277	544.773
2006	72.249	56.694	128.943	661.991
2007	80.840	59.033	139.873	772.323
2008	85.629	66.557	152.186	646.310
2009	82.481	76.248	158.729	623.191
2010	88.573	78.568	167.141	653.080
2011	88.344	100.446	188.790	703.545
2012	100.853	111.557	212.410	644.852
2013	110.375	123.019	233.394	607.515
2014	126.894	108.239	235.133	537.345
2015	138.879	101.455	240.334	672.241
2016	151.794	101.601	253.395	588.715
2017	172.492	104.010	276.502	630.820
2018	209.370	105.167	314.537	628.631
2019	256.930	116.426	373.356	836.524
2020	293.175	128.236	421.411	785.811

Kaynak: TÜİK, 2021



Şekil 1.1.Türkiye'de en çok yetiştiriciliği yapılan balık türleri
Kaynak: TÜİK, 2021

Çizelge 1.2. Türkiye'nin 2000-2022 yılları arası Alabalık Üretim Değerleri

	Alabalık		
Yıllar	**İçsu**	**Deniz**	**Toplam**
2000	42.572	1.961	44.533
2001	36.827	1.240	38.067
2002	33.707	846	34.553
2003	39.674	1.194	40.868
2004	43.432	1.650	45.082
2005	48.033	1.249	49.282
2006	56.026	1.633	57.659
2007	58.433	2.740	61.173
2008	65.928	2.721	68.649
2009	75.657	5.229	80.886
2010	78.165	7.079	85.244
2011	100.239	7.697	107.936
2012	111.335	3.234	114.569
2013	122.873	5.186	128.059
2014	107.983	5.610	113.593
2015	101.166	6.872	108.038
2016	101.297	5.716	107.013
2017	103.705	5.952	109.657
2018	104.887	9.610	114.497
2019	116.053	9.692	123.573
2020	126.101	18.182	144.182

Kaynak: TÜİK, 2021

Etkinlik kavramı hedeflere ulaşma derecesini ve istenilen etki ile gerçekleşen etki arasındaki ilişkiyi ifade eder. Başka bir ifade ile sektördeki mevcut teknoloji düzeyi ile işletmenin ne kadar iyi bir performansa sahip olduğunu gösterir. Etkinlik konusunda yorum yapabilmek ve etkinlik alanında iyileşme sağlayabilmek için etkinliğin ölçülebilmesi gerekmektedir. Etkinlikte artış sağlanması kaynakların daha efektif bir biçimde yeniden dağılması, teknolojik gelişme ve yönetimsel becerilerde artış gibi olumlu sonuçlara neden olmaktadır. Etkinlik ölçümü mevcut rekabet ortamı içinde işletmelerin nerede olduğunun belirlenmesinde kullanılmakta ve işletmenin girdilerini çıktı elde etmede ne düzeyde iyi kullandığını göstermektedir (Akan ve Çalmaşur, 2011).

Etkinliği sadece ölçmek de etkinlik analizi açısından yeterli değildir. Burada amaç girdinin optimal düzeyde kullanılmasının sağlanması olduğundan bir etkinsizlik durumu söz konusu ise bu duruma neden olan faktörlerin de bilinmesi gerekmektedir. Döviz kuru dalgalanmaları, yüksek enflasyon ve kredi maliyetlerinin yüksekliği gibi makroekonomik istikrarsızlıklar ile yem, ilaç, enerji ve işgücü gibi girdi maliyetlerindeki artışlar pek çok sektör gibi su ürünleri yetiştiriciliği alanını da etkilemektedir. Bu durum sektörün geleceğini etkileyen risk faktörünü arttırmaktadır. Artan risklerle beraber, işletmelerdeki aktivitelerin etkinlik durumu da gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

Üretim faktörlerinin giderek kıtlaştığı dünyamızda işletmelerin üretim performansları çok daha fazla önem kazanmaktadır. Tarım ve su ürünleri üretimleri alanlarının çıktılarının insanların gıda gereksinimlerine cevap veriyor ve çok yönlü negatif etkilere sahip olmaları, bu işletmelerin faaliyetlerindeki etkinlik performanslarını daha hassas bir hale getirmektedir (Özden, 2010).

İşletmelerin gelirini artırmak için, üretiminin teknik etkinliğini (girdilerin optimum kullanımı) geliştirmek gerekmektedir. Bu, üretim maliyetlerinin düşmesine ve balık çiftçilerine daha yüksek getiri sağlanmasına yol açacaktır. Bu nedenle, teknik etkinliği ölçmek ve üretimde etkinsizliğe sebep olan belirleyicileri araştırmak, sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliğini geliştirmek için büyük önem taşımaktadır (Iliyasu ve Mohamed, 2015).

Etkinlik ölçümüyle temelde bir sektör için veya firma bazında etkinsizlik durumu tespit edilir. Günümüz şartlarında tam etkin çalışan sektörleri bulmak imkânsızdır. Ancak aynı sektör içinde etkinsiz çalışan işletmeler olacağı gibi tam etkin çalışanlar da bulunabilir. Üretim yönünden bakıldığında, veri fiyat düzeyinde girdilerin potansiyel üretim düzeyinin altında bir ürün vermesi etkinsizliktir. Burada amaç girdinin optimal düzeyde kullanılmasının sağlanması olduğundan etkinsizlik durumu söz konusu ise buna neden olan faktörlerin bilinmesi gereklidir (Tutulmaz, 2012).

Veri Zarflama Analizleri, bir firmanın verimliliğini, üretim olasılığı veya girdi gereksinimi kümesine göre ölçebilen, parametrik olmayan bir üretim sınırı yaklaşımıdır. Çıktı temelli yaklaşımda performans, belirli bir girdi setinden elde edilebilecek maksimum çıktıyı/çıktıları üretme durumu (teknik verimlilik) veya verilen çıktı fiyatları ve girdi miktarları (gelir veya genel ekonomik verimlilik) ile geliri en üst düzeye çıkarma yeteneği değerlendirilir (Färe ve ark,, 1994). Girdiye dayalı yaklaşımda performans, girdi miktarlarında (teknik verimlilik) veya girdi fiyatları ve çıktı(lar)da verilen toplam maliyette (maliyet veya genel ekonomik verimlilik) maksimum uygulanabilir azalmalar cinsinden ölçülür. Her durumda, ekonomik ve teknik verimlilik oranı, tahsis etkinliğinin bir ölçüsünü sağlar.

Literatürde verimlilik ölçümlerine yönelik çoğu VZA uygulaması girdi tabanlıdır. Çıktıya dayalı verimliliğin yayınlanmış birkaç uygulaması öncelikle teknik, ölçek ve tıkanıklık verimliliğine odaklanmıştır (Färe ve ark., 1994). Farrell'in (1957) teknik, tahsis ve ekonomik verimliliklerinin üç ölçüsünün tümünü tahmin etmek için çıktıya dayalı yaklaşımların kullanımı, belki de uygun

çoklu çıktı veri setlerinin bulamaması nedeniyle literatürde sınırlıdır (Färe ve ark., 1994). Farrell'in (1957) ufuk açıcı makalesinden ve verimlilik ve üretkenlik ölçümüne yönelik çeşitli yaklaşımların müteakip gelişmelerinden bu yana, çeşitli endüstrilerde üretken performansın belirlenmesinde sınır teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Birkaç çalışma dışında (Gunaratne ve Leung, 1996; Gunaratne ve Leung, 1997; Sharma ve Leung, 1998), üretim sınırlarının su ürünleri yetiştiriciliğine uygulamaları oldukça sınırlıdır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde üretim fonksiyonu analizleri genellikle yeni yatırımların karlılığını ve getiri oranını değerlendirmek, ölçek ekonomilerini tahmin etmek, girdi kullanımının optimum yoğunluğunu belirlemek ve mevcut yönetim uygulamalarını iyileştirmekle sınırlıdır (Hatch ve Tai, 1997).).

VZA'nın en dikkate değer özelliği, bir dizi girdiden birden fazla çıktı üreten bir firma veya Karar Verme Biriminin (KVB) verimliliğini karakterize etmek için tek bir girdi/çıktı endeksi oluşturmasıdır (Charnes ve ark.,, 1978). KVB'lerin bir örneği için, VZA yalnızca etkin birimleri verimsiz olanlardan ayırt etmekle kalmaz, aynı zamanda etkin birimlerin girdi ve çıktı düzeylerinin doğrusal kombinasyonları açısından verimsiz birimler için etkin girdi ve çıktı düzeylerini hesaplar.

Veri zarflama analizinin (VZA) kullanılmaya başlanmasından bu yana, özellikle bankacılık, sağlık, tarım, ulaşım, eğitim ve üretim alanlarında pek çok teorik gelişme ve pratik uygulamaları olmuştur. Liu et al. (2013) atıf dergilerinde VZA ile ilgili yayınlanan 4.936 makaleden 1.802'sinin (%36.5) ve 3.134'ünün (%63.5) sırasıyla tamamen metodolojik ve ampirik uygulamalar olduğunu bildirmiştir. VZA'nın bu geniş uygulaması, firmaların teknik verimliliğini ölçmedeki gücünü ve kabiliyetini göstermektedir (Ilyasu ve ark., 2016).

Doğrusal programlama yaklaşımını benimseyen parametrik olmayan bir teknik olan veri zarflama analizi (VZA), teknik verimliliği analiz etmek için önde gelen bir analitik tekniktir. Bu teknik, önsel bir işlevsel biçim dayatmadığı ve çoklu çıktı teknolojilerine izin verdiği için uygundur (Badunenko ve Mozharovskyi, 2016). Bununla birlikte, su ürünleri yetiştiriciliğinde teknik verimliliği analiz etmek için VZA'yı kullanan az sayıda çalışma bulunmaktadır (Iliyasu ve ark., 2014; Sharma ve Leung, 2003).

Çeşitli araştırma çalışmaları, tarımda üretim verimliliğini değerlendirmek için stokastik sınır üretim tekniğini kullanmıştır (örneğin, Battese ve ark., 1996 ; Coelli ve Battese 1996 ; Brümmer 2001a). Kirkley ve ark., tarafından öncülük edilmiştir (1995) , birçok gelişmekte olan ve gelişmiş ülkede balıkçılık ve su ürünleri üretiminde teknik verimliliği araştırmak için çok sayıda çalışma yapılmıştır (Sharma ve Leung 1998 ; Iinuma ve ark., 1999 ; Dey ve ark.,. 2005 ; Onumah ve ark., 2010). Su ürünleri yönetimi için üretim sınırı analizlerinin bir incelemesi Sharma ve Leung (2003) 'te özetlenmiştir.

Türkiye, günümüzde tarımda acil yapısal sorunlar yaşayan ülkelerden biridir. Kırsal kesimde marjinal arazileri değerlendiren ve kırsal istihdam sağlayan tamamlayıcı bir faaliyet olan alabalık yetiştiriciliği, Türk tarımında halen ilgi görmektedir. Türkiye'de alabalık çiftliği sayısı son yıllarda da artmaya devam etmekte ve sayıları 2000'e yaklaşmıştır. İşletmelerin büyük bir çoğunluğu küçük ve orta ölçekli sayılabilecek büyüklükte olmakla birlikte azımsanmayacak sayıda büyük ve endüstriyel işletme de mevcuttur. Ülkemizde halen devam eden devlet desteği sayesinde alabalık üretimine ilgi artarak devam etmektedir. Ancak alabalık çiftliklerinin sayısındaki ve fiziksel kapasitelerindeki hızlı artış, alabalık yetiştiriciliğinde kaynak kullanımının ne yönde olduğu ve verimsiz olup olmadığı konusunu tartışılması gereken bir konu olarak gündeme gelmiştir. Bu nedenle, alabalık çiftliklerinin verimliliği ve bunu etkileyen faktörlerin neler olduğu konularının araştırılması, sağlıklı politika önerileri ve yönetimsel eylemlerin yeniden yönlendirilmesi için hayati önem taşımaktadır.

Bu araştırmada Adana bölgesinde faaliyet gösteren alabalık üreticisi işletmelerin üretim performanslarındaki etkinlik/etkinsizlik yapıları analiz edilmiştir. Bu kapsamda yapılmış VZA ile kullanılan girdiler ile elde edilen çıktı düzeyleri göz önünde bulundurularak sektörün genel performansı ortaya konulmuştur. Ayrıca etkisizliğe yol açan girdiler ve bunların etki düzeyleri tespit edilmiştir. Son aşama olarak da etkinsizliğe yol açması muhtemel bağımsız değişkenler belirlenerek bu değişkenlerin etkileri ve etkinsizlik nedenleri ortaya konulmuştur.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sharma ve Leung (1998), araştırmalarında modern su ürünleri yetiştiriciliğinin Nepalli çiftçiler arasında nispeten yeni bir faaliyet olduğunu ve ekonomiye küçük bir katkı sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca su ürünleri yetiştiriciliği su kaynaklarının ve balık türlerinin bolluğu, balığa olan talebin artması ve yüksek karlılığı göz önüne alındığında hükümetin gerekli ilgiyi göstermesi durumunda gelecekte genişleme potansiyeline sahip bir sektördür. Nepal'de su ürünleri yetiştiriciliğinde verimlilik bölgedeki diğer ülkelerle karşılaştırıldığında çok daha düşüktür, bu da teknolojik ilerleme ve çiftlik düzeyinde teknik verimlilikte iyileştirme yoluyla artan balık üretimi potansiyeli olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, Nepal su ürünleri yetiştiriciliğinin üretken performansını ve gelecekteki iyileştirme potansiyelini değerlendirmek için henüz resmi bir analiz yapılmamıştır. Bu arka plana karşı, Bu makale, teknik verimsizlik etkileri için bir model içeren bir stokastik üretim sınırı kullanarak ülkenin Tarai bölgesinden bir balık havuzu çiftlikleri örneği için teknik verimliliği ve belirleyicilerini incelemektedir. Tahmini ortalama teknik verimlilik %77'dir ve yoğun çiftlikler kapsamlı çiftliklerden daha verimlidir. Düzenli balık, su ve yem yönetimi faaliyetlerinin benimsenmesi, teknik verimlilik üzerinde güçlü bir pozitif etkiye sahiptir

Su ürünleri yetiştiriciliği ticari bir endüstri olarak olgunlaştıkça üretim ekonomisi ve balık kültürünün yönetimi ile ilgili literatür büyümüştür. Somon, yayın balığı, karides ve alabalık, bu türler üzerinde yapılan araştırma hacminin ve bunların ABD üretimi ve dünya ticaretindeki öneminin bir yansıması olarak bu literatür araştırmasının odak noktasıdır. Ek olarak, tilapia ve sazan kültürü sistemlerinin hakim olduğu düşük kaynaklı üretim sistemlerine ilişkin bir tartışma dahildir. Hatch ve Tai, (1997), yaptıkları bu çalışmada su ürünleri yetiştiriciliği üretim ekonomisi ve yönetimi ilkelerine kısa bir genel bakış sunulmakta ve ardından ekonomik çalışmaların gözden geçirilmesi sağlanmaktadır.

Onumah ve ark. (2010), Çalışmalarında Gana'daki balık çiftliklerinin teknik verimliliğini ve belirleyicilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Stokastik sınır fonksiyonu, 150 çiftçinin yatay kesit verileri kullanılmıştır. Sonuçlar, tüm girdiler için ortalama çıktının esnekliklerinin pozitif olduğunu gösterirken, ölçeğe göre hesaplanan getiri, ortalama olarak balık çiftliklerinin ölçeğe göre artan getiri sergilediğini ortaya koymaktadır. Operasyonel ve çiftliğe özgü faktörlerin birleşik etkisi, bazı değişkenlerin bireysel etkileri önemli olmasa da teknik verimliliği etkiler. Ortalama teknik verimliliğin %84 olduğu tahmin edilmektedir; bu, mevcut teknoloji ve girdi düzeyi göz önüne alındığında, en iyi balık çiftliği uygulamalarının benimsenmesi yoluyla teknik verimliliği %16 oranında artırarak kısa vadede üretimi artırma olasılığının elde edilebileceğini göstermektedir.

Ogundari ve Akinbogun (2010), çalışmalarında, girdilerdeki üretim riski ile teknik verimliliği modellemişlerdir. Analiz için Nijerya'nın Oyo Eyaletinden rastgele örneklenen toplam 64 balık çiftliğinden veriler kullanıldı. Çalışma, esnek risk spesifikasyonu olan stokastik sınır modelini kullanmıştır. Ampirik bulgular, ortalama balık üretiminin emek, gübre ve yemden önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir. Gübre ve yem risk artırıcı girdiler olarak bulunurken, emeğin risk azaltıcı girdi olduğu ortaya çıktı. Bu, ortalama riskten kaçınan bir çiftçinin, çalışma alanındaki riskten nötr bir çiftçiye kıyasla daha az gübre ve yem ve daha fazla işgücü kullanmasının beklendiği anlamına gelir. Ayrıca işgücünün, çiftçilik deneyiminin, eğitimin ve pazara erişimin çiftçilerin teknik verimsizliklerini önemli ölçüde azalttığı ortaya konmuştur.

İliyasu ve ark. (2016), araştırmalarında, veri zarflama analizini (VZA) kullanarak Malezya'daki farklı kültür sistemleri ve tatlı su kültür balıkçılığı türlerinin teknik etkinliğini tahmin etmişlerdir. Veriler, Malezya Yarımadası'ndaki üç eyaletten 307 katılımcıdan iyi yapılandırılmış bir anket ve sözlü görüşmeler kullanılarak toplanmıştır. Bulgular, tüm kültür sistemleri ve türler için tüm teknik etkinlik puanlarının optimal seviyenin (yani bir) altında olduğunu göstermektedir. Ayrıca sonuçlar, çiftçilerin deneyiminin, yayım işçileriyle

temasının ve hane büyüklüğünün teknik verimlilik üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu, balık yetiştiriciliğinde uzun süreli görev süresi olan ve ayrıca yayım işçileriyle görüşme fırsatına sahip olan çiftçilerin üretim sınırına yakın (teknik olarak verimli) faaliyet gösterdiği anlamına gelir. Öte yandan, çiftçilerin yaşı teknik verimlilik üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Eğitim düzeyi ve çiftlik durumu teknik verimlilik üzerinde olumlu bir etkiye sahip olsa da bunlar istatistiksel olarak önemsizdir. Ayrıca farklı kültür sistemleri ve türlerinin üretim sürecinde kullanılan tüm girdilerin bolluk içerdiği ve buna göre azaltılması gerekmektedir. Balık üretiminin ana girdisi olan ve üretim maliyetlerinin yarısından fazlasını oluşturan yem de aynı oranda aşırı kullanılmaktadır. Bu nedenle hükümet, araştırma enstitüleri ve üniversitelerle işbirliği içinde türlere, kültür sistemlerine ve büyüme aşamalarına bağlı olarak balıklar için bir beslenme formülü tasarlamalıdır. Bu, üretim maliyetlerini düşürmeye, çiftçilerin gelirlerini artırmaya yardımcı olmaktadır.

Yuan ve ark. (2020), çalışmalarında, tilapia yetiştiricilik için bir üretim sınırını değerlendirmek için Cobb-Douglas modelindeki stokastik sınır fonksiyonunu kullanır ve Çin'deki çiftlik büyüklüğü ile üretim verimliliği arasındaki ilişkiyi analiz eder. Ekonomik verimliliklerini araştırmak için ana tilapia üreten bölgelerde rastgele 300 tilapia çiftçisinden oluşan bir örneklemle anket yapıldı. Tilapia çiftliği teknik verimliliğinin yüzde dağılımı, ortalama %79 verimlilikle belirlendi ve bu, örnek tilapia çiftçilerinin üretim sınırının %21 altında çalıştığını ve dolayısıyla hala hedeflenen verimi elde etme şanslarının olduğunu gösterdi. İki kategorinin (≤1 ha ve >1 ha) teknik verimlilikleri sırasıyla %78.82 ve %79.27 idi. İkinci aşama analizi, çiftlik büyüklüğü ile teknik verimlilik arasındaki ilişkiyi araştırdı ve sıradan en küçük kareler modeline dayalı olarak çiftlik büyüklüğü ile üretim verimliliği arasında pozitif bir ilişki gösterdi. Optimal çiftlik büyüklüğü 7.50 ha olarak bulunmuştur. Bu çalışma, çiftçilik ölçeğini orta derecede

büyütmek, böylece ölçek ekonomilerinin avantajını elde etmek ve Çin'deki tilapia endüstrisinin rekabet gücünü artırmak gibi stratejiler önermektedir.

Alam ve ark. (2012), bulgularına göre, Genetik olarak geliştirilmiş çiftlik tilapia, Bangladeş'te giderek daha popüler hale geliyor. Yüksek üretim potansiyeline sahiptir. Baskın üretim teknolojisi, özellikle kırsal alanlarda kapsamlıdan gelişmiş kapsamlıya kadar değişmektedir. Bu çalışma, teknik verimsizlik etkileri için bir model içeren stokastik sınır üretim fonksiyonunu kullanarak Bangladeş'teki tilapia çiftçilerinin çiftlik düzeyinde teknik verimliliğinin seviyelerini ve belirleyicilerini tahmin etmektedir. Analizde Jessore bölgesindeki elli tilapia çiftçisinin verileri kullanılmıştır. Tilapia çiftçilerinin ortalama teknik verimlilik düzeyi %78'dir ve bu nedenle çiftçiler sınır üretiminin %22 altında faaliyet göstermektedir. Verimsizlik etkisi önemlidir ve yaş, eğitim, gelir, kültür uzunluğu, havuz yaşı, havuz derinliği, su rengi ve havuz kullanım süresi bir grup olarak teknik verimsizliğin önemli belirleyicileridir. Tam teknik verimlilik seviyelerinde çalışarak, tilapia verimi, hektar başına mevcut 7,36-8,96 ton seviyesinden iyileştirilebilir. Girdi ekleme veya eklememe kararı bazen keyfi olarak alınır ve teknoloji gereksinimine dayanmaz. Teknoloji uygulamaları konusunda bir anlayış eksikliği var. Teknoloji uygulamalarının doğru anlaşılması, daha fazla benimsenmesi ve yayılması için balıkçılığın yaygınlaştırılması çabaları gereklidir. Tilapia üretiminin teşvik edilmesi için kaliteli yem ve tohumun uygun fiyata temin edilmesi gerekmektedir. Teknoloji uygulamalarının doğru anlaşılması, daha fazla benimsenmesi ve yayılması için balıkçılığın yaygınlaştırılması çabaları gereklidir. Tilapia üretiminin teşvik edilmesi için kaliteli yem ve tohumun uygun fiyata temin edilmesi gerekmektedir. Teknoloji uygulamalarının doğru anlaşılması, daha fazla benimsenmesi ve yayılması için balıkçılığın yaygınlaştırılması çabaları gereklidir. Tilapia üretiminin teşvik edilmesi için kaliteli yem ve tohumun uygun fiyata temin edilmesi gerekmektedir

Asche ve ark. (2008), araştırmalarında, 1996'dan 2008'e kadar Norveç somonu yetiştiricilik sektöründeki toplam faktör verimliliği değişimini analiz

etmişlerdir. Bu dönemde, üretim yılda ortalama %8 büyümüş aynı zamanda, somon fiyatı istikrar kazanmıştır ve bu da talepteki artışın sektördeki verimliliği artırmaktan ziyade üretim artışını yönlendirdiğini göstermiştir. Temel üretim sınırını oluşturmak için veri zarflama analizi uygulayarak toplam faktör verimliliği değişimini hesaplamak için bir Malmquist endeksi yaklaşımı kullanılır. Ayrıca, Malmquist değişim endeksleri için güven aralıkları oluşturmak için önyükleme yaklaşımı uygulanmaktadır. Sonuçlar, teknik etkinlik değişiminin katkısının %0,2 ile %1,2 arasında ve teknolojik değişimin katkısının %0,6 ile %0,8 arasında olduğu, yılda %1-2'lik bir toplam faktör verimliliği değişimini göstermektedir. Sonuçlar, verimlilik artışının yıllar içinde yavaşladığını ve talep büyümesinin üretim büyümesinin ana itici gücü olduğunu göstermektedir. Ayrıca, verimlilik artışı yavaşladığı için üretim artışı ancak üretim alanı arttığında gerçekleşebilir. Uygun üretim alanlarının azlığı, somon yetiştiriciliği endüstrisinde gelecekteki üretim artışı için potansiyel olarak en sınırlayıcı faktör olabilir.

Hassanpour ve ark. (2010), araştırmalarında, İran'da gökkuşağı alabalığı üretiminde Toplam Faktör Verimliliği (TFV) büyümesinin kaynaklarını Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanarak araştırmaktadır. Malmquist endeksi daha sonra TFV büyümesini teknik verimlilik değişikliği ve teknolojik ilerlemeye ayrıştırmak için kullanılır. 2003'ten 2007'ye kadar 5 yıllık bir süre boyunca ülkedeki 207 alabalık çiftliğinin panel verilerini kullanmışlardır. Bu çalışmanın sonuçları, gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinin TFV büyümesinin dönem boyunca yıllık ortalama %3,7 oranında artış eğiliminde olduğunu ortaya koymuştur. Kümülatif teknolojik değişim eğilimi negatiftir ve kümülatif teknik etkinlik değişimine aykırı olma eğilimindedir. Alabalık yetiştiriciliğinde teknolojik bir değişiklik veya yenilik olmamasına rağmen, TFV değişikliğinin tek kaynağının teknik etkinlik değişikliği olduğu tespit edilmiştir. Teknik etkinliğin ortalaması ise yaklaşık %66 olarak tahmin edilmiştir. Bu nedenle, teknolojik ilerlemenin yanı sıra yönetimsel verimliliğin iyileştirilmesi yoluyla alabalık üretimini artırmak için hala büyük bir nispi potansiyel bulunmaktadır. Çalışma, İran'ın yeni teknolojilerin benimsenmesi

ve inovasyonun geliştirilmesiyle üretim sınırlarını değiştirerek alabalık yetiştiriciliğinin TFV büyümesini artırmak için önemli bir alana sahip olduğunu gösteriyor.

Cinemre ve ark. (2006), yaptıkları araştırmada, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki alabalık çiftliklerinin maliyet etkinliklerini ölçmüş ve maliyet verimsizliklerinin belirleyicilerini araştırmıştır. Örnek çiftliklerin verimlilik ölçümlerini tahmin etmek için Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanıldı. Alabalık çiftlikleri için ortalama teknik, tahsis ve maliyet etkinlikleri sırasıyla 0,82, 0,83 ve 0,68 olarak ölçülmüştür. Verimlilik analizi, verimsiz çiftliklerin, örnekteki diğer benzer, en iyi uygulama çiftliklerinin yanı sıra performans sergilemek için yem ve işçilik maliyetlerini %32 oranında düşürmesi gerektiğini ortaya koydu. Teknik etkinlik ölçüsünün ayrıştırılması, saf teknik verimsizliğin birincil nedeni olduğunu göstermiştir. Araştırma sonuçları ayrıca maliyet verimliliği ile havuz kullanım süresi, çiftlik sahipliği, işletmecilerin deneyimi, operatörlerin eğitim düzeyi, yayım hizmetleriyle iletişim, çiftlik dışı gelir ve kredi kullanılabilirliği, besleme yoğunluğu, havuz boyutu ve sermaye yoğunluğunun maliyet verimliliği üzerinde olumsuz etkileri olmuştur. Alabalık çiftlikleri için eksiksiz teknik paketlerin (yem, kredi vb.) sağlanması, gelişmiş teknolojilerin benimsenmesini teşvik edebilir. Çiftçi eğitim ve yayım programlarında alabalık hastalıkları, su kalitesi, yem üretimi ve pazarlama verimliliğine odaklanmak da araştırma alanında ekonomik verimliliğin artırılmasına yardımcı olabilir.

Cloutier ve Rowley (1993), “Veri Zarflama Analizi” metodunu kullanarak Kanada’nın Quebec eyaletinde faaliyet gösteren mandıraların, 1988 ve 1989 yılları arasındaki teknik etkinliklerini belirlemişlerdir. 1988 yılında ortalama teknik etkinlik değeri %88 olarak bulunurken, 1989 yılında bu değer %91 olarak belirlenmiştir. Çalışmada, üretime direk olarak katılmayan, ancak girdi ve çıktı üzerine etkisi olduğu düşünülen diğer faktörlerin incelenmesinin gerekliliğini savunmuşlardır (Ö. Özgür Kaçıra, 2007).

Mao ve Koo (1997), çalışmalarında, 1984-1993 yılları arasında Çin tarımında olan teknolojik gelişmeyi, verimlilikte yaşanan büyümeyi ve etkinlikteki değişimi Veri Zarflama Analizi yardımı ile saptamışlardır. Çalışma alanı olan 29 il, ileri teknoloji ve düşük teknoloji kullanım durumlarına göre iki bölgeye ayrılmıştır. Yapılan çalışmada, toplam faktör verimliliği her iki bölgede de incelenen yıllar arasında artış göstermiştir. Ayrıca, her iki bölgede de teknik etkinliklerin artırılması ve bunun için devletin kırsal kalkınma projelerine destek vererek üreticilere yardım etmesi gerektiği savunulmuştur.

Iliyasu ve Mohamed (2015), Malezya Yarımadası'nda tatlı su kültür balıkçılığı sistemlerinin teknik verimliliğini etkileyen bağlamsal faktörlerin değerlendirilmesi alanında çalışma yapmışlardır. Veri Zarflama Yönteminin kullanıldığı bu çalışmada veriler, detaylı bir anket ve ikili görüşmeler ile toplanmıştır. Sonuç olarak, balık işletmelerin kapasiteleri ve mevcut teknoloji seviyeleri göz önüne alındığında tam teknik verimliliği sağlamak için girdi kullanım seviyelerini yaklaşık% 14 azaltabileceğini göstermektedir.

Dey ve ark. (2000), Filipinler'deki tilapia yetiştiricilerinin teknik etkinlikleri hakkında yaptıkları araştırmada büyük ve küçük çaptaki işletmeleri kıyaslamışlar ve büyük işletmelerin küçük işletmelere göre daha etkin çalıştıklarını gözlemlemişlerdir. Ek olarak, Filipinler'de tilapia yetiştiriciliğinin çok karlı olduğu saptanmış ve tilapia çiftçiliğinin yüksek karlılığı, bu balığın yüksek tüketici kabulüne ve işletmelerindeki yüksek düzeyde teknik etkinlik ile elde edilebileceği sonucuna varmışlardır. Mevcut teknoloji göz önüne alındığında, tilapia yetiştirme operasyonları için verimli üretim seviyelerinin belirlenmesi, verimliliği artırmak için alternatif seçenekleri incelemek için gereklidir. Taraftarlar mevcut teknolojileri verimli bir şekilde kullanmıyorlarsa, verimliliklerini artırmak genellikle yeni teknolojiyi tanıtmaktan daha uygun maliyetlidir. Bu makale Filipinler'deki havuzlarda tilapia yetiştirme operasyonlarının teknik verimliliğini incelemektedir. Teknik verimsizlik etkileri modeli ile stokastik bir üretim sınırı belirlenir ve tahmin edilir. Örneklemdeki 78 çiftçinin tahmini ortalama teknik

verimliliği %83'tür. Toplam çiftlik alanı, çiftçilerin eğitimi ve yaşı teknik verimliliği etkileyen faktörlerden bazılarıdır. Daha büyük bir çiftlik alanı, daha yüksek yaş ve daha yüksek eğitim düzeyine sahip olanlar daha yüksek teknik verimlilik elde ederler. Filipinler'deki yetiştiriciler, mevcut teknoloji altında yüksek düzeyde bir teknik verimlilik elde ettiğinden, yeni teknolojinin tanıtılması, tilapia çiftçiliğinin verimliliğini artırmanın anahtarıdır. Son zamanlarda kullanıma sunulan genetik olarak geliştirilmiş çiftlik tilapia (GIFT) türü, tilapia yetiştiriciliğinin üretkenliğini ve çıktısını artırmak için umut verici yeni bir teknoloji sağlar.

Long ve ark. (2020), araştırmalarında, Vietnam'ın yoğun beyaz bacaklı karides yetiştiriciliğindeki teknik verimliliği analiz etmek için veri zarflama analizi için önyükleme prosedürlerini benimser. Sonuçlar, ölçeğe göre sabit getiri sıfır hipotezinin, üretim teknolojisi için ölçeğe göre değişken getiri lehine reddedildiğini göstermektedir. Ayrıca, teknik etkinlik tahmini için su ürünleri yetiştiriciliği literatüründe yaygın olarak benimsenen geleneksel veri zarflama analizi kullanılarak elde edilenden daha fazla potansiyel iyileştirme, önyükleme kullanarak elde edilenden daha fazladır. Simar ve Wilson tarafından önerilen çift önyüklemeyi benimseyerek, sapma düzeltmeli teknik verimlilik 0.69 hesaplanmıştır. Alt sınırı 0.65 ve üst sınırı 0.75 olan araştırmada ektinlik 0,69 ile %95 güven aralığındadır

Hoai (2020), Karides yetiştiriciliğinde uzun vadeli bir büyüme için, karides üretiminde önemli bir artış ancak hem teknik hem de maliyet verimliliğinin iyileştirilmesiyle tam olarak gerçekleştirilebilir. Bu çalışma, su ürünleri yetiştiriciliği için maliyet ve teknik verimliliği analiz etmek için çift önyükleme tekniği ile veri zarflama analizini kullanmaktadır. Bu prosedür, maliyet ve teknik verimlilik hakkında istatistiksel çıkarımların yapılmasını sağlar. Analiz için Vietnam, Ninh Thuan'da yoğun beyaz bacaklı karides yetiştiriciliği örneği kullanılmıştır. Sonuç, sapma düzeltmeli maliyet ve teknik verimliliğin sırasıyla 0,533 ve 0,723 olduğunu göstermektedir. Politika perspektifinden bakıldığında, yoğun beyaz bacaklı karides yetiştiriciliği durumunda maliyet ve teknik verimlilikte önemli ölçüde iyileştirme alanı olduğu anlamına gelir. Bu tür

kazanımlar, su ürünleri yetiştiriciliği literatüründe yaygın olarak benimsenen geleneksel veri zarflama analizini kullananlardan kesinlikle daha fazladır. Regresyon analizi, işletme maliyeti için kredi kısıtlamalarının bu tür su ürünleri yetiştiriciliğinde hem maliyet hem de teknik verimlilik üzerinde istatistiksel olarak olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Sharma ve ark. (1999), çoklu kültür, yaygın olarak, birkaç balık türünün birlikte yetiştirildiği ve çok çıktılı bir üretim yapısı oluşturduğu gölet su ürünleri yetiştiriciliğinde uygulanmaktadır. Bu çalışmada, birden fazla çıktı için parametrik olmayan bir veri zarflama analizi (VZA) tekniği uygulanmıştır: (1) Çin polikültür balık çiftliklerinin bir örneği için ekonomik veya "gelir" verimliliğini ve bunun teknik ve tahsis edici bileşenlerini ölçmek ve (2) farklı balık türleri için optimum stoklama yoğunluklarını elde etmek. Ortalama ekonomik verimlilik 0,74 olarak tahmin edilmiştir. Çin balık çiftliklerindeki üretim verimsizliklerinin çoğuna teknik verimsizlikler neden olmuştur. Ortalama olarak, çiftçiler ot sazanını artırmalı ve kara sazan stoklama oranlarını azaltmalıdır. Daha küçük çiftliklerin ve gelişmiş bölgelerden gelenlerin nispeten teknik ve ekonomik olarak daha verimli olduğu bulundu.

See ve ark. (2021), su ürünleri yetiştiriciliği verimliliği ve üretkenliği ile ilgili bilimsel araştırmalar yıllar içinde artmaktadır. Bu çalışma, su ürünleri verimliliği ve verimlilik çalışmalarının yayın eğilimlerini ve büyüme potansiyelini belirlemeyi amaçlamaktadır. 1998-2020 döneminde yayınlanan 85 bilimsel makaleden oluşan bir örnek için bibliyometrik analiz kullanılmıştır. Bulgular, yazarların ve kurumların iş birliği ağlarında yakın gruplara sahip olduğunu göstermektedir. Atıf analizi yoluyla, deneysel bir uygulamada stokastik sınır analizinin kullanımı, Norveç somonu yetiştiricilik ve tatlı su yetiştiriciliği ile ilgili verimlilik çalışmaları ile ilgili üç küme elde edildi. Anahtar kelimelerin zamansal evrimi için, daha önceki çalışmalar, su ürünleri üretiminin teknik verimliliğini değerlendirmek için stokastik bir translog üretim fonksiyonunu benimserken, daha sonraki çalışmalarda, daha çeşitli araştırma hedeflerine odaklanan veri zarflama

analizini kullanılmıştır. Norveç, Bangladeş ve Vietnam'daki su ürünleri yetiştiriciliği çiftlikleri veya alt sektörleri, mevcut çalışmalarda verimlilik ve üretkenlik için derinlemesine analiz edilmiştir. Çiftçilerin eğitimi, deneyimi ve yaşı genellikle teknik verimlilikteki farklılıkları açıklamak için belirleyici olarak kullanılır. Mevcut çalışma, su ürünleri verimliliği ve üretkenlik araştırmalarının olgun bir aşamaya doğru ilerlemediği sonucuna varmaktadır. Keşfedilen sorunların birçoğu yalnızca belirli ülkelere odaklanmıştır ve su ürünleri yetiştiriciliğinde verimliliği ve üretkenliği değerlendirmede hala metodolojik iyileştirme için yer bulunmaktadır. Bununla birlikte, araştırma iş birlikleri büyümekte ve çevre düzenlemesi ve kirlilik ile ilgili yeni araştırma eğilimleri, su ürünleri verimliliği ve üretkenliğine büyük ilgi göstermektedir. Bu çalışma, araştırmacıların ve uygulayıcıların araştırma alanındaki yayın modellerini ve önemli noktaları anlamaları için net bir yol haritası sunmaktadır.

Abedi ve ark. (2011), İran'da Fars ilindeki bireysel alabalık yetiştiriciliği çiftliklerinin üretim durumunu araştırmışlardır. Bu amaca ulaşmak için 2008 yılında 56 aktif çiftliğin verileri kullanılarak üretim fonksiyonu, verimlilik ve karlılık gibi üretim ekonomisi kavramları uygulanmıştır. Bulgular, Fars ili alabalık kültürü endüstrisinin ölçeğe göre sürekli bir geri dönüşle karşı karşıya olduğunu ve gıdanın farklılığa neden olan ana üretim faktörü olduğunu göstermiştir. Çiftlik üretimlerinde ölçeğe göre değişken getiri altında, işletmelerin teknik, tahsis ve ölçek verimliliği sırasıyla ortalama 0,937, 0,512 ve 0,971 olarak elde edilmiştir. Sonuçlar, çiftliklerin %40'ında ölçeğe göre artan (azalan) getiriyi göstermiştir. Çiftliklerin küme analizine dayalı olarak kümelenmesi, çiftliklerin %55'inden fazlasının düşük karlılığa sahip çiftlikler olarak kabul edilebileceğini ve metrekare başına 132000 Riyal kar elde eden çiftlikler olarak kabul edilebileceğini, orta ve yüksek kârlılığa sahip çiftlikler sınıfı için karşılık gelen rakamların sırasıyla 920000'den 320000 Riyal'e kadar olduğunu göstermiştir. Düşük ölçekle çalışmak, düşük karlılığın ana kaynağı olarak kabul edilmiştir.

Sangün ve ark. (2018), araştırmalarında Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyılarında faaliyet gösteren küçük ölçekli kıyı balıkçılığı faaliyetlerinin ekonomik etkinliğinin analizi amaçlanmıştır. Bu kapsamda 2016-2017 av sezonunda küçük ölçekli balıkçılarla yüz yüze anketler yapılarak bu balıkçıların girdi kullanımları, toplam gelir yapıları ve sosyo-ekonomik ve demografik özellikleri belirlenmiştir. Küçük ölçekli balıkçılığın ekonomik etkinlik düzeylerini belirlemek için Veri Zarflama Analizi yöntemi uygulanmış ve aşırı düzeyde girdi kullanımı gösterilmiştir. Ayrıca bu küçük ölçekli balıkçıların verimsizliğine neden olan faktörleri tespit etmek için Tobit Regresyon Modeli uygulanmıştır. Analiz sonuçları, araştırma alanında faaliyet gösteren küçük ölçekli balıkçıların ölçeğe göre getiri değişkeni altında ortalama ekonomik etkinlik düzeylerinin 0.64 olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuçlara göre, balıkçıların girdi kullanımları %36,1 oranında azaldığında aynı çıktı performansını gerçekleştirmek mümkündür. Küçük ölçekli balıkçıların çıktı performansında verimsizliğe yol açan ana girdiler, tekne bakım giderleri (%15,4), olta takımı tamir veya satın alma giderleri (%12,3) ve işçilik giderleri (%12) olarak belirlenmiştir. Ayrıca küçük ölçekli balıkçıların ekonomik etkinlik sonuçları ile sosyo-ekonomik ve demografik durumları arasındaki ilişkiyi araştırmak için Tobit Analizi uygulanmıştır.

Samuel-Fitwi ve ark. (2012), çalışmalarına göre su ürünleri üretimi son elli yılda her on yılda bir ikiye katlanarak en hızlı büyüyen gıda sektörünü temsil etmektedir. Bu artış, üretim alanlarının genişlemesini, hayvancılıkta artan know-how'ı ve üretim teknolojilerindeki gelişmeleri yansıtmaktadır, ancak en önemlisi, doğal kaynakların sömürülmesine yol açan üretim girdilerinin kullanımının artmasını ve dolayısıyla çevresel sıkıntıya ilişkin endişelerin artmasını gerektirmektedir. Buna ek olarak, gerçek hedef ürünlerin dışında, niceliği zor olan ancak çoğu zaman çevre üzerindeki etkilerinin yanı sıra insan sağlığı için potansiyel risklere neden olduğu kabul edilen benzer bir üretim çıktısı yelpazesi önerir. Endüstriyel faaliyetlerin çevresel etkilerini değerlendirmek için çeşitli nicel çoklu etki değerlendirme araçları araştırılmış olsa da, su ürünleri yetiştiriciliğindeki

uygulamalar ancak son zamanlarda gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, şimdiye kadar uygulanan etki değerlendirme araçları, su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetlerinin tamamını yansıtmamaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliği çevre değerlendirmesinde kullanımlarına zarar veren sınırlamalar içermektedir. Bu nedenle, su ürünleri yetiştiriciliğine özgü etkileri içeren özel çevresel değerlendirme aracının geliştirilmesi gereklidir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan son metodolojileri gözden geçirerek sınırlamaları belirlenir ve gelecekteki araştırma ihtiyaçları vurgulanır. Yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA) gibi çevresel değerlendirme araçları için standartlaştırılmış yöntemlere ulaşmada büyük adımlar atılmış olsa da, bunların politika oluşturma ve karar vermede kullanımları, su ürünleri yetiştiriciliğinde bilinen temel sorunları kullanan araçları geliştirmek için aralıksız çaba gerekmektedir. Ön koşul olarak, su ürünleri yetiştiriciliğinin en önemli etkileri tanımlanmıştır, ancak, tanımlanmaları ve su ürünleri yetiştiriciliği değerlendirme aracına entegre edilmeleri gerekmektedir. Ayrıca, sürdürülebilirliğin sosyal yönleri de dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda; Operasyonel verimliliğin çevresel performansla bağlantısı, etkileri en aza indirirken kaynak tahsisini optimize etmeyi destekleyebilir.

Rego ve ark. (2018), karides yetiştiriciliğinin kuzeydoğu Brezilya'da büyük bir ekolojik, ekonomik ve sosyal öneme sahip olduğunu belirterek, konvansiyonel tarım sistemi yaygın olarak kullanılmasına rağmen, çevresel etkileri azaltmak ve üretimi optimize etmek için biofloc teknolojisi (BFT) sistemi geliştirilmişlerdir. Bu nedenle, bu çalışmada *Litopenaeus vannamei'nin* konvansiyonel ve BFT sistemlerindeki üretim döngülerinin teknik verimliliği değerlendirilmiştir. Veri zarflama analizi (VZA) ile 2013 ve 2014 yıllarında konvansiyonel sistemde 48, BFT sisteminde ise 9 döngü analiz edilmiştir. . Girdiler, popülasyon yoğunluğuna (larva sonrası m^{-2}), yem miktarına (kg ha^{-1} döngü $^{-1}$), iş gücüne (insan ha^{-1}) ve güç kaynağına (HP ha^{-1}) karşılık geldi), verim ise (kg ha^{-1} çevrim $^{-1}$) çıktı olarak kabul edildi. Sonuçlar, üçü geleneksel sistemde ve biri BFT' de olmak üzere, teknik olarak verimli dört üretim döngüsü (%7.0) gösterdi. Üretken sistemleri

karşılaştırırken, ortalama teknik verimlilik puanlarında önemli bir fark vardı. Üretim ölçeği, BFT sistemindeki ortalama teknik verimlilik puanlarını düşürürken, yönetim verimsizliğinin geleneksel sistem üzerinde daha büyük bir etkisi bulunmaktadır. Bu sonuçlar, atıkları azaltarak ve kârı artırarak her iki sistemde de sürdürülebilir *L. vannamei* çiftçiliğinin gelişimini iyileştirmeye yardımcı olabileceği bildirilmektedir.

Mustapha ve ark. (2013), çalışmaları göstermektedir ki, denizden avcılık, geleneksel olarak Malezyalılar için önemli bir gıda arzı ve gelir kaynağı olmuştur. Bu yararlı işlev, artan nüfusu beslemek için kaynak üzerinde sürekli bir baskı ve ticarileştirme perspektifinden dolayı talepte sürekli bir artış nedeniyle son on yılda azalmıştır. Deniz balıkçılığına ek olarak, muadili su ürünleri yetiştiriciliği alt sektörü, uzun vadeli gıda güvenliği sorunu açısından ülke için daha önemli hale gelmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetleri planlanabilir ve sektör için yüksek talep potansiyeli olan türler seçilebilir. Dolayısıyla, bu endüstrinin büyümesi ve ticarileşmesi, kısmen hükümetin gelecekteki gıda talebine ilişkin politikası nedeniyle hız kazanmaya başlıyor. Bu belgenin amacı, mevcut altyapıların mevcut durumu göz önüne alındığında, teknik olarak diğerlerinden daha verimli performans gösteren devletler tarafından temsil edilen bölgesel alanları gözden geçirmek ve belirlemektir. Altyapılar, yönetim kabiliyeti, çevrenin büyük ölçekli su ürünleri işletmeleri için uygunluğu, yüksek değerli yerel balık türleri, doğal veya insan yapımı su kütlelerinin mevcudiyeti ve potansiyel pazar tesisleri ve satış yerleri açısından olabilir. Açıkça, daha zengin devletler daha fakir devletlerden daha iyi performans göstermiştir. Johor, on üç karar verme biriminin (KVB'ler) tümü ile ilgili olarak en yüksek puana (0,718) ve dolayısıyla en verimli çiftliğe sahiptir. Selangor 0,612 puan aldı, onu Perak (0,570), Melaka (0,524), Sarawak (0,439), Pulau Pinang (0,430) ve Terengganu (0,427) izledi. En az verimli KVB'ler arasında Kelantan (0.139), Perlis (0,152) ve Kedah (0,167). Gelişmiş devletler için pazarlar iyi gelişmiştir ve ticaret için ihtiyaçlar genellikle daha erişilebilirdir. Çiftlik operatörleri en son tekniklere ve tesislere daha iyi maruz

kalmaktadır. Bu bulgu, su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişmesine yardımcı olmak için daha yoksul devletlere özel dikkat gösterilmesi gerektiğini göstermektedir. Analizler, statik teknik verimliliği içerir ve zaman serisi verileri, VZA penceresi kullanılarak durumlar arası verimlilik performans analizi için gerekli dinamik özellikleri sağlar.

Singh ve ark. (2009), göre tatlı su kültür balıkçılığı, Tripura Eyaleti ekonomisinin önemli ve gelecek vaat eden bir sektörü olduğunu belirtmişlerdir. Eyalette tatlı su kültür balıkçılığında büyüme için biyofiziksel potansiyel hala tükenmekten uzak ve balık talebindeki artışı karşılamak için daha hızlı bir gelişme gerekmektedir. Bu çalışma, Hindistan'ın Tripura eyaletinin West Tripura bölgesinde teknik verimlilik düzeyini ve bunun küçük ölçekli balık üretiminin belirleyicilerini değerlendirmiştir. Çalışma, çok aşamalı rastgele örnekleme yöntemiyle 101 balık üreticisinden toplanan kesitsel birincil verilere dayanmaktadır. Makale stokastik üretim sınırı yaklaşımını kullanmış ve TE'nin belirleyicilerini analiz etmek için hem tek aşamalı hem de iki aşamalı prosedürleri izlemiştir. TE, 0.21 ile 0.96 arasında, ortalama 0.66 ve medyan 0.71 arasında değişmektedir. Çalışma, Cobb-Douglas stokastik sınır üretim fonksiyonunun, Tripura eyaletinin West Tripura bölgesindeki tarım koşulları altında translog formundan daha güvenilir olduğunu ortaya koymuştur. Teknik verimsizlik modeline sahip tek aşamalı prosedür, iki aşamalı prosedüre kıyasla stokastik sınır üretim fonksiyonunun katsayılarının güvenilir tahminlerini ortaya koymaktadır. Tohum kalitesi, TE'nin önemli bir belirleyicisi olarak bulunmuştur. Çalışma, eyalet hükümetinin, çalışma alanındaki çiftçilere yeterli zaman ve miktarda kaliteli balık yavrularının tedarikini tespit etmek için bir rol oynaması gerektiğini ileri sürdü. Teknik verimsizlik modeline sahip tek aşamalı prosedür, iki aşamalı prosedüre kıyasla stokastik sınır üretim fonksiyonunun katsayılarının güvenilir tahminlerini verir. Tohum kalitesi, TE'nin önemli bir belirleyicisi olarak bulunmuştur. Çalışma, eyalet hükümetinin, çalışma alanındaki çiftçilere yeterli zaman ve miktarda kaliteli balık yavrularının tedarikini tespit etmek için bir rol

oynaması gerektiğini ileri sürmüştür. Teknik verimsizlik modeline sahip tek aşamalı prosedür, iki aşamalı prosedüre kıyasla stokastik sınır üretim fonksiyonunun katsayılarının güvenilir tahminlerini verir. Tohum kalitesi, TE'nin önemli bir belirleyicisi olarak bulunmuştur. Çalışma, eyalet hükümetinin, çalışma alanındaki çiftçilere yeterli zaman ve miktarda kaliteli balık yavrularının tedarikini tespit etmek için bir rol oynaması gerektiğini ileri sürmektedir.

Samah ve ark. (2016), su ürünleri yetiştiriciliği avcılığının gereğinden fazla tüketilmesi ve balık talebinin daha hızlı artması sorununun çözümü olarak görmüşlerdir. Ayrıca, mevcut kaynaklar azalmaya devam etmekte ve su ürünleri yetiştiriciliğinin sürdürülebilir gelişimini sağlamak için kaynağın verimli bir şekilde kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, bu çalışma Malezya'daki havuz balık kültürü sisteminin teknik verimliliğini tahmin etmektedir. Bu çalışma, Kedah ve Pulau Pinang eyaletlerindeki 121 yetiştiricilik çiftçisinin teknik verimliliğini analiz etmek için Veri Zarflama Analizi (VZA) yaklaşımını kullanmakta ve aynı zamanda Tobit regresyon modeli kullanılarak teknik verimlilik. Tahmini sonuç, ortalama teknik verimliliğin 0.76 olduğunu ortaya koymaktadır; bu, çiftçinin verimliliğinin, çıktı seviyesi açısından %24'e kadar daha fazla olabileceğini ima etmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Tez çalışmasında Adana ilinde faaliyet gösteren alabalık işletmelerinin teknik, ekonomik ve yapısal durumları ve etkinlik yapılarını analiz etmek için birincil ve ikincil verilerden yararlanılmıştır. Bu kapsamda analizler için gerekli birincil verileri elde etmek amacıyla bir üretici anketi oluşturulmuş ve bu anket yüz yüze yöntemle alabalık işletmelerinde uygulanmıştır. Anket, temelde etkinlik ölçümüne yönelik bir maliyet anketi olmakla birlikte üretimi etkileyen çeşitli faktörlerin belirlenmesine yönelik soruları da kapsamaktadır. Ayrıca ankete katılan işletme ve üreticilerin sosyo-demografik, teknik ve ekonomik yapısını da ortaya koymayı amaçlamıştır. Yüz yüze anket uygulaması için saha çalışmaları Mart 2021-Aralık 2021 tarihleri arasında Adana ilinin Feke, Kozan, Saimbeyli ve Pozantı ilçelerinde bulunan 10 alabalık işletmesinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan anket formu 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde anket uygulanan işletmeler ve işletme sahiplerine ait sosyo-ekonomik ve demografik bilgileri elde etmeye yönelik 21 adet soru yer almaktadır. Bu sorulardan alınan veriler bölgede faaliyet gösteren alabalık işletmelerinin ve bu işletmelerin sahiplerinin genel özelliklerini ortaya koymaktadır (Çizelge 3.1). Böylece bölgede faaliyet gösteren işletmelerle ilgili genel bir perspektife erişilerek diğer alabalık üreten bölgelerle karşılaştırılması yapılabilecektir.

Anketin ikinci bölümünde alabalık işletmelerine yönelik temel bilgileri (alan, rakım, havuz tipi, tasarruf şekli, verim, alabalık satış fiyatları, işgücü yapısı ve pazarlama yöntemleri) elde etmeye yönelik 12 adet soru yer almaktadır. Bu sorulardan elde edilen veriler teknik ve ekonomik boyutta araştırma alanında bulunan alabalık işletmelerini tanımlamaktadır.

Çizelge 3.1. Alabalık işletmeleri ve üreticilerinin temel özellikleri

	f			*f*
Yaş			**Eğitim düzeyleri**	
51–60	3		İlköğretim	3
61>	3		Lise	2
Total	10		Universite	5
Hane kişi sayısı			Total	10
4<	0		**İkamet**	
4–6	10		İşletme	5
7>	0		Şehir	0
Total	10		Karışık	5
Balık yemi satışı			Total	10
Evet	5		**Deneyim**	
Hayır	5		15<	1
Total	10		16–20	1
Yavru satışı			21–29	7
Evet	5		30>	1
Hayır	5		Total	10
Toplam	10		**Kooperatif Üyeliği**	
Üreticilik Dışı gelir			Evet	3
Evet	5		Hayır	7
Hayır	5		Toplam	10
Toplam	10		**Kredi Kullanmı**	
İşletme Tipi			Evet	2
Şahıs	8		Hayır	6
Kiracı	0		Toplam	10
Ortakçı	2		**Danışmanlık hizmeti alıyor mu?**	
Toplam	10		Evet	6
Soğuk ortam imkanı			Hayır	4
Evet	2		Toplam	10
Hayır	6		**Balık temizleme veya işleme**	
Toplam	10		Evet	6
			Hayır	4
			Toplam	10

Anketin üçüncü bölümünde işletmelerin girdi kullanımlarına odaklanılmış olunup temel girdi maliyetleri (işgücü, sigorta, yem, kimyasal, bakım onarım, yavru, kira, su ücreti, elektrik, akaryakıt ve sarf malzemesi) metreküp/TL olarak elde edilmiştir. Böylece işletmeye ait bir metreküp havuz alanında ne kadar TL maliyete katlanıldığına ulaşılmış olup buradan da brüt kar hesaplaması yapılmıştır. Üçüncü bölümden elde edilen veriler aynı zamanda Veri Zarflama Analizine de temel oluşturmaktadır. Alabalık üretimi için katlanılan girdiler elde edilen GSÜD (gayrisafi üretim değeri) (Satış Fiyatı x Metreküpe Üretim Miktarı) ile birlikte DEAP programında değerlendirilerek işletmelerin etkinlik durumları hesaplanmıştır.

Anketin son bölümü ise alabalık üreticilerine yönelik olup üretimde etkili olan faktörlerin altı alt başlık altında belirlenmesini amaçlamaktadır. Üretimi etkileyen ekonomik faktörler; ekonomik, teknik, çevresel, sosyo-kültürel, kişisel ve geleceğe yönelik üretim öngörüsü olarak belirlenmiştir. Bahsi geçen altı alt başlık; üretimi etkileyen ekonomik faktörler, üretimi etkileyen teknik faktörler, üretimi etkileyen çevresel faktörler, üretimi etkileyen sosyo-kültürel faktörler, üretimi etkileyen kişisel faktörler ve geleceğe yönelik üretim öngörüsüdür. İlgili başlıklar altındaki sorulara verilen cevaplar 5'li Likert ölçeğine göre değerlendirilmiştir (1: Kesinlikle Katılmıyorum 2: Katılmıyorum 3. Kararsızım 4: Katılıyorum 5: Kesinlikle Katılıyorum). Üreticilerin bu bölüme ait verdikleri skorlar daha sonra tanımlayıcı istatistikler kullanılarak analiz edilmiştir.

Tez çalışmasında alabalık üretimiyle ile ilgili bazı istatistikler, tezler, yayınlar ve raporlar birincil verileri destekleyici olarak ikincil veri olarak kullanılmış ve bu istatistiki bilgiler sınıflandırılarak Çizelge ve Grafikler halinde sunulmuştur.

3.2. Araştırma Alanı

Adana, Akdeniz'de yaklaşık 160 km kıyısı bulunan, Toros Dağları'nın güneyinde yer alan Çukurova bölgesinde Seyhan Nehri üzerine kurulmuş bir kenttir. Türkiye'nin en kalabalık yedinci şehri olan Adana 14.125 km² yüzölçümüne ve 2.263.373 (2021) kişilik bir nüfusa sahiptir. Adana ili, yer şekilleri bakımından dağlık ve ovalık olmak üzere iki bölüme ayrılır. Bunlara ek olarak 560 km uzunluğa ve 555 ha alana sahip Seyhan nehri ile 509 km uzunluğa ve 330 ha alana sahip Ceyhan nehrinin varlığı ve başta Seyhan baraj gölü olmak üzere 4 adet baraj gölü ve 18 adet gölet Adana'nın su varlığını ortaya koymaktadır. Seyhan ve Ceyhan Nehirlerinin beslediği Çukurova, Tarım ve Hayvancılık için gayet elverişli bir iklime sahiptir. Ova kesiminde sazan, karabalık, tilapia yetiştiriciliğine uygun su kaynakları, yüksek kesimlerde ise alabalık yetiştiriciliğine uygun soğuk su kaynakları mevcuttur. Adana ili sınırlarında birçok farklı türde su ürünleri yetiştiriciliği yapılmaktadır, bu türlerden biri de alabalıktır.

3.3. Metot

3.3.1. Etkinlik Performansı Ve Teknik Etkinlik Analizi

Tarımsal üretimde karlılık koşullarını sağlamak için çiftlik seviyelerinde verimliliği en üst düzeye çıkarmak çok önemlidir (Kelly ve ark., 2012). Hem teorisyenler hem de politika yapıcılar için verimliliğin hesaplanması karar vericilerin başarısını değerlendirmede önemli bir rol oynamaktadır.

Verimlilik ve etkinlik, işletme performans ölçümlerinde en sık başvurulan kavramlardır. Etkinlik kullanılan kaynaklarla elde edilen çıktının elde edilebilecek maksimum çıktıya oranı ya da belirli bir miktar çıktı elde etmek için kullanılan kaynakların kullanılması gereken minimum kaynak miktarına oranı olarak tanımlanabilir (Özden, 2010). Etkinlik üzerinde durulurken çıktılarla, sonuçlar arasında ayrım yapmak önem arz etmektedir. Sonuçları ölçmek ve değerlendirmek, girdi-çıktıları ölçmek ve değerlendirmekten daha zordur (Gülcü ve ark., 2004). Etkinlik ölçümü, mevcut rekabet ortamı içinde firmanın nerede olduğunun

belirlenmesine olanak sağlamakta ve eldeki girdilerden ne denli iyi bir biçimde çıktı üretebileceğini göstermektedir (Akan ve Çalmaşur, 2012).

Verimliliği artırmak ve rekabet gücünü yeniden kazanmak için nereye yatırım yapılacağının bilinmesi gereklidir. Bir organizasyonun etkinliğinin ve performansının nedenlerinin belirlenmesi sektöre yönelik stratejiler oluşturulmasına katkı sağlamaktadır (Duarte ve ark., 2019).

Modern etkinlik ölçümleri Farrell (1957) ile başlamıştır. Farrell'de çalışmalarında Debreu (1951) ve Koopmans (1951)'ın çalışmalarını temel almıştır. Farrell'e göre bir işletmenin etkinliği iki bileşenden oluşur. Teknik etkinlik ve tahsis etkinliği. Teknik etkinlik bir işletmenin belirli bir girdi seti ile maksimum çıktıyı elde etmesidir. Tahsis etkinliği ise eldeki kaynakların optimum kullanımına yönelik olduğu için, ekonominin genel tanımına yakın bulunarak çoğu zaman ekonomik etkinlik olarak kullanılabilmektedir (Lee, 2012; Battese ve Coelli, 1991). Bununla birlikte, teknik etkinliğin hesaplamaya daha elverişli yapısı ve net sonuçlar verebilmesi onu performans ölçümleri açısından önemli ve yaygın kullanılan bir konuma getirmektedir (Tutulmaz, 2012).

Etkinlik analizi uygulamaları tüm dünyada hızla çoğalmakta, aynı zamanda uygulama alanları da sürekli genişlemektedir. Etkinlik analizi uygulamalarının ne kadar değişik konuları içerdiği Çizelge 3.2'de görülmektedir (Tutulmaz, 2012).

Çizelge 3.2. Konularına ve ülkelerine Göre Bazı Etkinlik Analiz Uygulamaları

Uygulamalar	Yazarlar
Hava Kuvvetleri Bakım Ünitesi	
İsrail	Roll,Golany and Seroussy (1989)
ABD	Bowlin (1987)
Banka Şubeleri	
Belçika	Tulkens ve Vaden Eeckaut (1990)
Kanada	Parkan (1987)
Hindistan	Das, A., A. Nag, ve S.C. Ray (2009)
Norveç	Berg vd. (1993)
ABD	Sherman ve Gold (1985)
Çocuk Bakımı	
İngiltere	Hughes (1988)
ABD	Cavalluzzo and Yanofsky (1991)
Mahkemeler	
Belçika	Jamar and Tulkens (1990)
ABD	Lewin, Morey and Cook (1982)

Uygulamalar	Yazarlar
Gelişme Özürlü Bakımı Faaliyeti	
ABD	Dusansky and Wilson (1989, 1991)
Eğitim-İlk ve İkincil Eğitim	
İngiltere	Jesson, Mayston and Smith (1987)
ABD	Desai and Schinnar (1990)
	Fare, Groskopf and Weber (1989)
	Lovell, Walters and Wood (1990)
	Ray (1991)
	Wycoff and Lavigne (1991)
Eğitim-Üçüncül Eğitim	Cameron (1989)
Avustralya	Jenkins (1991)
Kanada	Ahn, Arnold, Charnes and Cooper
ABD	(1989)
	Ahn, Charnes and Cooper (1988)
	Goudriaan and de Groot (1991)
İşgücü ofisleri	
ABD	Cavin and Statfford (1985)
"Fast-Food" Şubeleri	
ABD	Banker and Morey (1986)
Anayol Bakımı	
Kanada	Cook, Kazakov, ve Roll (1989)
ABD	Deller ve Nelson (1991)
Hastaneler	
ABD	Banker, Das ve Datar (1989)
	Byrnes ve Valdmanis (1990)
	Groskopf ve Valdmanis (1987)
	Register ve Bruning (1987)
	Sexton vd. (1989)
Askere Alma Üniteleri	
ABD	Lovell and Morey (1991)
	Lovell, Morey and Wood (1991)
Belediyeler	
Belçika	Vanden Eeckaut, Tulkens ve Jamar
	(1992)
	Charnes, Cooper ve Li (1989)
	Ali, Lerne ve Nakosten (1992)

Çizelge 3.2. devamı

Uygulamalar	Yazarlar
Milli Parklar	
ABD	Rhodes (1986)
Posta Ofisleri	
Belçika	Tulkens (1986)
ABD	Register (1988)
Vergi Daireleri	
İngiltere	Dyson ve Thanassoulis (1988)
	Thanassoulis, Dyson and Foster (1987)
Çöp Toplama	
İsviçre	Burgat ve Jeanrenaud (1990)
İngiltere	Cubbin, Domberger ve Meadowcroft (1987)
Şehir Ulaşımı	
Belçika	Tulkens, Thiry ve Palm (1988)
	Thiry ve Tulkens (1992)
Çin	Chang ve Kao (1992)
Demiryolu	
ABD	Kumbakhar (1987)
İngiltere	Mulatu & Crafts (2005)
Havayolu*	
ABD	Cornwell et al. (1990)
	Good et al. (1991)
	Ray and Mukherje (1996)
	Schmidt and Sickles (1984)
	Sickles (1985)
	Sickles et al. (1986)
Uluslararası	Coelli et al. (1999)
	Marin (1995)

Teknik etkinlik hesaplamaları Farrell (1957)'in iki girdi (X1, X2) ve tek çıktı (Y) kullanarak oluşturduğu analiz üzerinden geliştirilmiştir. Bu kapsamda bir işletmenin teknik etkinlik oranı;

TE_I = 0Q/0P'den hesaplanır

Teknik etkinlik değeri sıfır ile bir arasındadır ve eğer değer 1 ise işletme teknik açıdan tamamen etkindir. Sıfır ile bir arasında bulunan değerler ise aslında teknik etkinsizlik durumunu gösterir (Coelli, 2005).

İşletmelerin hepsinin aynı düzeyde verimlilik ve teknik etkinlikte çalıştıkları varsayılmakla birlikte, ampirik çalışmalar sıklıkla bazı işletmelerin diğerlerine göre daha verimli yani etkin faaliyette bulunduklarını göstermektedir. Kimi işletmeler teknolojik sınırda faaliyette bulunup potansiyel olarak yüksek karlar elde ederlerken bazıları ise geride kalmakta ve bu durumda varlıklarını sürdürmeleri imkânsız olmaktadır (Caves, 1989).

3.3.2. Veri Zarflama Yöntemi

Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analaysis-DEA) benzer birimlerin (karar verme birimi –DMU) etkinliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. Sınır tahmin metodlarından en yaygın kullanılanlarından birisi matematiksel bir programlama kullanan Veri Zarflama (DEA) yöntemidir (Coelli ve ark, 2003). VZA, Farrel (1957) tarafından tek çıktı için tanımlanan nispi etkinlik kavramını çok sayıda çıktı için tanımlar (Oral ve ark., 1992). DEA'nın temelinde yatan nispi etkinlik, sadece veri tabanında yer alan, yani analize konu olan birimlerin birbirleriyle ilişkili etkinlikleridir. Yani veri içine alınmayan bir başka birimin eldeki birimlerden daha yüksek bir etkinliğe sahip olması olanaklıdır. Daha açık bir deyişle eldeki birimlerin girdi ve çıktıları incelenerek, birimler arasında en iyi başarıma sahip olanlar seçilir ve bu birimler kullanılarak bir etkin sınır oluşturulur. Daha sonra bu etkin sınır üstünde yer alamayan birimlerin etkin olmama dereceleri yine bu etkin sınıra göre belirlenir (Karacabey, 2001).

Bulunuşundan bu yana Veri Zarflama Yöntemi (VZY) pek çok teorik gelişime uğramış ve özellikle bankacılık, sağlık, tarım, ulaştırma, eğitim ve imalat alanlarında uygulanmıştır (Liu ve ark., 2014). VZY'nin bu geniş uygulama alanı, firmaların teknik etkinliklerini ölçme konusundaki gücünü ve kabiliyetini göstermektedir (İliyasu, 2016). Veri Zarflama Analizi, doğru şekilde kullanıldığı zaman çok etkin bir araçtır. Veri Zarflama Analizinin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1- Veri Zarflama Analizi, çok girdi ve çok çıktıyı işleyecek yetenektedir.
2- Veri Zarflama Analizi, doğrusal form dışında, girdi ve çıktıları ilişkilendiren bir fonksiyonel forma ihtiyaç duymaz.
3- Veri Zarflama Analizi ile etkinlikleri hesaplanan karar birimleri göreli olarak tam etkinliğe sahip olanlarla kıyaslanır.

4- Girdiler ve çıktılar çok farklı birimlere sahip olabilirler. Bu durumda, onları aynı biçimde ölçebilmek için çeşitli varsayımlar kullanmaya, dönüşümler yapmaya gerek yoktur.

Veri Zarflama Analizi sonucunda etkinlik katsayısının "1" olması o üretim modelinin teknik olarak etkin olduğu anlamına gelirken, "1"den düşük katsayılı üretimler etkinsiz olarak kabul edilir (Kelly ve ark 2016; Mısra ve Mısra, 2014).

VZA modeli şu şekilde tanımlanabilir:

Min 0, λ θ, tabi

$-yi + Y \lambda \geq 0$

$\theta Xi - X \lambda \geq 0$

$N1' \lambda = 1$

$\lambda \geq 0$ (1)

Xi: analiz edilecek Karar Verici Birimlerin girdi vektörü

yi: analiz edilecek Karar Verici Birimlerin çıktı vektörü

θ: i. birimin etkinlik puanı

λ: N x 1 sabit vektörü

Y: çıktı matrisi

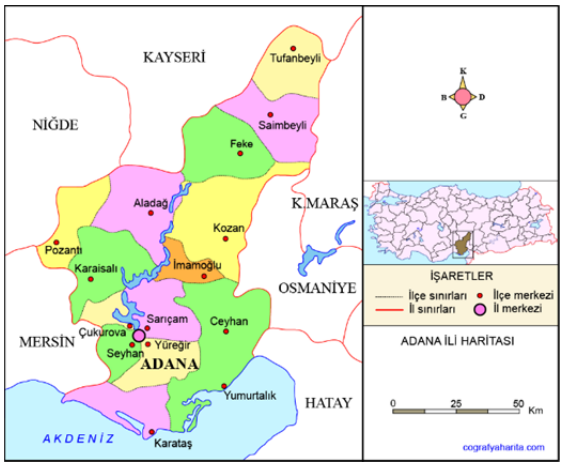
X: giriş matrisi

Veri Zarflama etkinlik puanlarını tahmin etmek için çalışmada Coelli (2005), tarafından hazırlanan DEAP yazılım 2.1 versiyonu kullanılmış ve bu puanlar ölçeğe göre sabit getiri varsayımları (CRS) altında hesaplanmıştır. Denklem maliyet minimizasyonunu sabit ölçeğe göre getiri (CRS) teknolojisi altında temsil etmektedir. CRS, tüm girdi değişimlerinde çıktının orantılı olarak arttığı anlamına gelir. Aynı zamanda verimsizliği belirlemeye yardımcı olan teknik verimlilik giriş/çıkış yapılandırması nedeniyle genel bir ölçü olarak da bilinir.

Su ürünleri yetiştiriciliğindeki üretim fonksiyonu analizleri genellikle yeni yatırımların kârlılığını ve geri dönüş oranını değerlendirmek, ölçek ekonomilerini tahmin etmek, girdi kullanımının optimum yoğunluğunu belirlemek ve mevcut yönetimi iyileştirmekle sınırlıdır (Hatch ve Tai, 1997). Polikültür ile balık yetiştiriciliği, çıktı bazlı verimlilik ölçüm tekniğinin uygulamaları için ümit verici bir ortam sağlar, özellikle DEA.

Etkinlik ölçümüyle temelde bir sektör için veya firma bazında etkinsizlik durumu tespit edilir. Günümüz şartlarında tam etkin çalışan sektörleri bulmak imkânsızdır. Ancak aynı sektör içinde etkinsiz çalışan işletmeler olacağı gibi tam etkin çalışanlar da bulunabilir. Üretim yönünden bakıldığında, veri fiyat düzeyinde girdilerin potansiyel üretim düzeyinin altında bir ürün vermesi etkinsizliktir. Burada amaç girdinin optimal düzeyde kullanılmasının sağlanması olduğundan mütevellit, etkinsizlik durumu söz konusu ise buna neden olan faktörlerin bilinmesi gereklidir.

Araştırmada gerçekleştirilen tanımlayıcı istatistiklere (ortalama değerler) ise SPSS © 21 yazılımı kullanılarak ulaşılmıştır.



Şekil 3.1. Araştırma alanı olarak seçilen Adana ilinin haritası

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Alabalık İşletmelerinde Üretim Ekonomisi ve Etkinlik Analizleri

Tez çalışmasında Adana ilinde üretim yapmakta olan alabalık işletmelerinin üretim ekonomisi açısından analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda öncelikle işletmelerde bir üretim periyodu için üretim faaliyetinde kullanılan girdi düzeyleri ve bu girdiler kullanılarak elde edilen çıktı miktarları anket yoluyla tespit edilerek üretim alanında bir metreküpe düşen parasal değerler olarak hesaplanmıştır. Alabalık işletmelerinde kullanılan temel girdiler olarak işgücü ücret ödemeleri, yem kullanım giderleri, kimyasal kullanım giderleri, bakım onarım giderleri, sarf malzeme giderleri ve su, elektrik ve yakıt kullanım gibi enerji kullanım masrafları her bir işletme için ayrı ayrı tespit edilmiştir. Daha sonra her bir işletme için elde edilen girdilerin ortalaması alınarak Adana ili için ortalama girdi kullanımları olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin üretim periyodlarından elde edilen çıktı düzeyleri ise Gayri Safi Üretim Değeri (GSÜD) olarak hesaplanmıştır. GSÜD hesabı her bir işletme için üretilen toplam alabalık balık miktarlarının balık satış fiyatı ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Her bir işletme için hesaplanan GSÜD'lerinin de ortalaması alınarak bölgeyi temsiliyeti sağlanmıştır. GSÜD'nden kullanılan toplam girdi düzeylerinin çıkartılmasıyla da Adana ilinde üretim yapan alabalık işletmelerinin ortalama brüt kar/zarar durumu hesaplanmıştır. Bu bölüme ilişkin tüm veriler ve hesaplamalar Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Alabalık işletmelerinin girdi ve çıktı kullanımlarına ait tanımlayıcı istatistikler

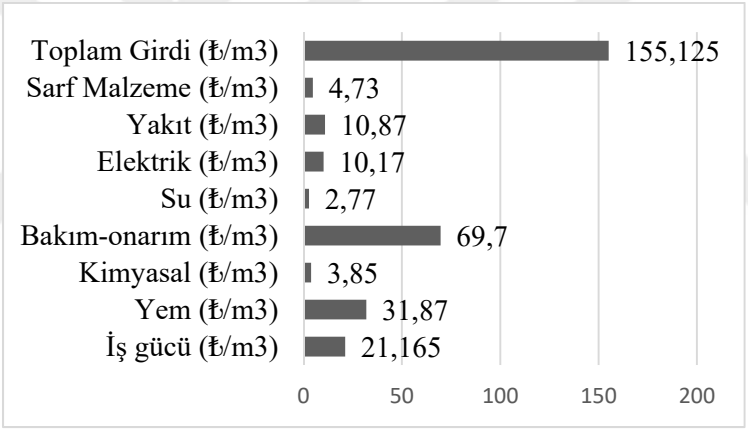
Değişken	Ortalama	Min	Max
GSÜD (₺/m^3)	325.8	100	700
İş gücü (₺/m^3)	21,165	0.1	63
Yem (₺/m^3)	31,87	6	133
Kimyasal (₺/m^3)	3,85	0.1	13
Bakım-onarım (₺/m^3)	69,7	6.25	260
Su (₺/m^3)	2,77	0.1	10.2
Elektrik (₺/m^3)	10,17	0,1	18,4
Yakıt (₺/m^3)	10,87	0,1	61
Sarf Malzeme (₺/m^3)	4,73	0,1	19,2
Toplam Girdi (₺/m^3)	155,125	12,55	540
Brüt Kar	170.675		

Alabalık işletmelerindeki girdi ve çıktı düzeyleri incelendiğinde söz konusu işletmeler için kullanılan girdiler arasında en büyük payı bakım/onarım giderlerinin oluşturduğu görülmektedir. Bu durum bize tesislerin altyapısal sorunlarının olduğunu, eskime ve yıpranmalardan dolayı devamlı bakım onarım gereksinimin ortaya çıktığını ve işletmelerde bir yenilenme ihtiyacının varlığını göstermektedir. Alabalık işletmelerinde girdi kullanımındaki ikinci büyük payı ise yem giderleri oluşturmaktadır. Türkiye'de hayvansal üretim için yem tedarikinde ithalata bağımlı yapı artan döviz kurları ile birlikte yem giderlerinin hayvansal üretim faaliyetlerinin genelinde en önemli girdi unsurlarından birisi olması sonucunu doğurmaktadır.

Araştırma kapsamında işgücü giderleri aile işgücünün kullanımına rağmen önemli bir girdi unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar post-modern teknoloji çağında yaşamakta olsak da tarım, ormancılık ve su ürünleri üretimi

faaliyetlerinin karakteristik yapısı gereği üretimin emek yoğun yapısı devam etmektedir. Bu kapsamda işgücü maliyetlerinin yüksek çıkması da beklenen bir durumu yansıtmaktadır. Alabalık işletmelerinde enerji giderleri de (elektrik ve akaryakıt) iş gücü maliyetine yakın düzeyde çıkmıştır. Enerji maliyetlerinin sürekli olarak artıyor olması nedeniyle bu kalemdeki artışların önümüzdeki dönemde de devam etmesi beklenmektedir. Alabalık işletmelerinde girdi kullanımına ilişkin grafiksel gösterim ise Şekil 4.1 de özetlenmektedir.

Tüm girdi kullanımlarına karşın üretim sonucunda elde edilen GSÜD hesaba katıldığında işletmelerin metreküpe ortalama 170.675 TL brüt karla çalıştıkları tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Alabalık üretim işletmelerinin girdi kullanımları

Adana ilindeki alabalık işletmelerinin üretim ekonomisi alanında yapılan tez çalışmasındaki bir sonraki adım üretimde katlanılan girdi maliyetleri ile elde edilen GSÜD'nin birlikte değerlendirilmesiyle yapılacak olan etkinlik analizidir. Bu analiz sonucunda elde edilen çıktı düzeyi ile hangi girdinin nasıl bir ilişkisinin olduğu tespit edilecektir.

Çizelge 4.2'de araştırma kapsamındaki alabalık işletmelerinin üretimde kullanıldıkları girdi kullanım düzeyleri karşılığında göstermiş oldukları üretim performansını ölçen, VZA ile elde edilmiş etkinlik katsayıları verilmiştir. Buna göre işletmelerin %50'sinin ideal olarak kabul edilen 1 katsayısına ulaştıkları bunun yanı sıra %30'unun 0,5 ile 1 arasında bir katsayıya ulaştıkları saptanmıştır. Tüm işletmeler ortalama olarak değerlendirildiğinde ise ortalama etkinlik katsayısının 0,732 olduğu saptanmıştır. Bu durum bize işletmelerin aynı üretim düzeyine ortalama olarak %27 daha az girdi kullanarak ulaşabilecekleri sonucunu vermektedir.

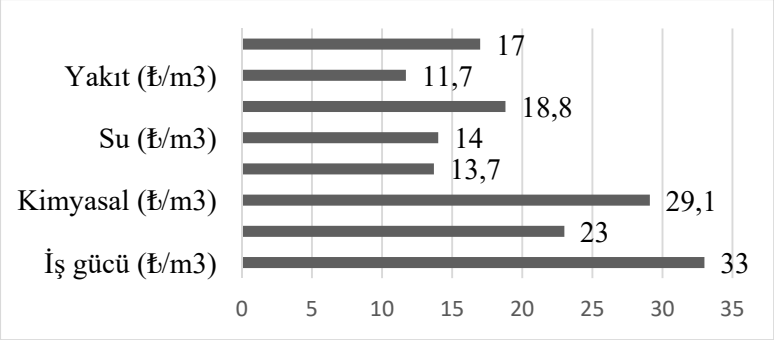
Çizelge 4.2. Alabalık çiftliklerinin etkinlik katsayıları

Çiftlik No	**Etkinlik Katsayıları (CRS)**
1	1
2	0,571
3	0,571
4	1
5	0,229
6	0,768
7	0,971
8	1
9	1
10	0,232
Ortalama	0,732
Minimum	0,232
Maksimum	1

Araştırmada kullanılan etkinlik analizi ile bir önceki bölümde tespit edilen fazla girdi kullanımına hangi girdinin ne düzeyde etki ettiği de hesaplanmıştır. Böylece etkinsizliğe neden olan girdiler ve bunların etkinsizliğe katkı düzeyleri tespit edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 4.3' de verilmiştir. Buna göre tez kapsamında araştırma yapılan işletmelerdeki fazla girdi kullanımlarında en büyük paya %33 ile işgücü kullanımı sahiptir. Fazla girdi kullanımının yapıldığı diğer girdi unsurları ise sırasıyla %29,1 ile kimyasal kullanımı ve %23 ile yem kullanımı olduğu tespit edilmiştir. Bunları sırasıyla %18,8 ile elektrik kullanımı, %17 ile sarf malzeme kullanımı, %14 ile su kullanımı, %13,7 ile bakım onarım ve %11,7 ile yakıt kullanımı takip etmektedir. Bu konuda işletmelerin özellikle daha az işgücü ile ve daha az yem ve kimyasal kullanımı ile aynı üretimi sağlayabilecekleri sonucuna varılmıştır. Alabalık işletmelerinde fazla girdi kullanım durumuna ilişkin grafiksel gösterim Şekil 4.2 de verişmiştir.

Çizelge 4.3. Alabalık üretiminde fazla girdi kullanımlarına ilişkin veriler.

Girdiler	**Fazla Girdi Kullanımları (%)**
İş gücü	33
Yem	23
Kimyasal	29,1
Bakım-onarım	13,7
Su	14
Elektrik	18,8
Yakıt	11,7
Sarf Malzeme	17



Şekil 4.1. Alabalık işletmelerinde fazla girdi kullanımı

4.2. Alabalık İşletmelerinde Üreticilerinin Ekonomik Faktörlere Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

Araştırma kapsamında alabalık işletmeleriyle yapılan anket çalışmasında üreticilerin üretimle ilgili **ekonomik faktörlere ilişkin** görüşlerinin belirlenmesine amacıyla 5'li Likert ölçeği (1: Kesinlikle Katılmıyorum 2: Katılmıyorum 3. Kararsızım 4: Katılıyorum 5: Kesinlikle Katılıyorum) ile yapılandırılmış sorulara yer verilmiştir. Verilen cevaplara ilişkin tanımlayıcı istatistikler bu bölümde yer almaktadır

4.2.1. Alabalık Üretiminin Kazancı Yüksektir Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Alabalık Üretiminin Kazancı yüksektir" şeklindeki kanıya işletmeciler %70 kesinlikle katılmıyorum %20 oranında da kesinlikle katılıyorum şeklinde yaklaşımda bulunmuşlardır.

Çizelge 4.4. Alabalık üretiminin kazancı yüksektir şeklindeki kanıya çiftçi görüşü

	Frekans	%F	Yığmalı %F
Kesinlikle Katılmıyorum	7	70,0	70,0
Katılmıyorum	1	10,0	80,0
Kesinlikle Katılıyorum	2	20,0	100,0
Toplam	10	100,0	

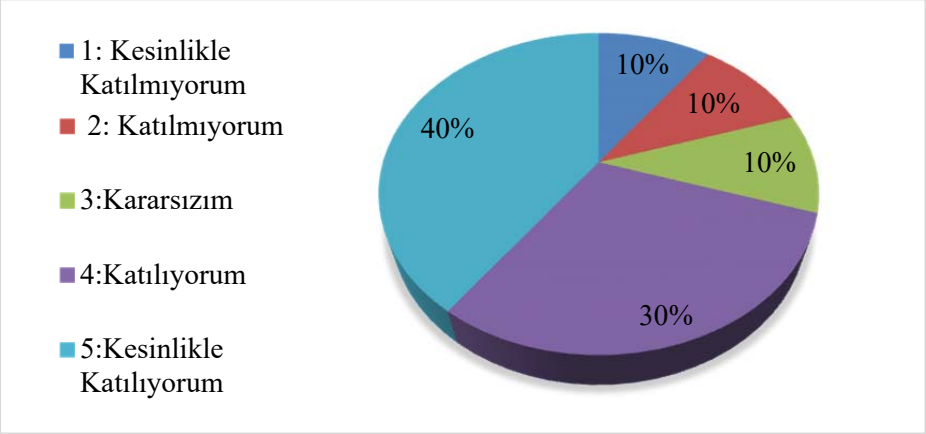
Şekil 4.2. Alabalık üretiminin kazancı yüksek olmasına ilişkin üretici görüşleri

4.2.2 Alabalık Üretiminin Pazarlama Sorunları Vardır Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Alabalık işletmelerinde pazarlama sorunları olup olmadığı konusuna ilişkin soruya işletmecilerin verdikleri karşılıklarda %40'nın pazarlama sorunu olduğuna kesinlikle katıldığı ve %30'unun da katıldığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Alabalık üretiminin pazarlama sorunlarının olduğunu gösteren veriler

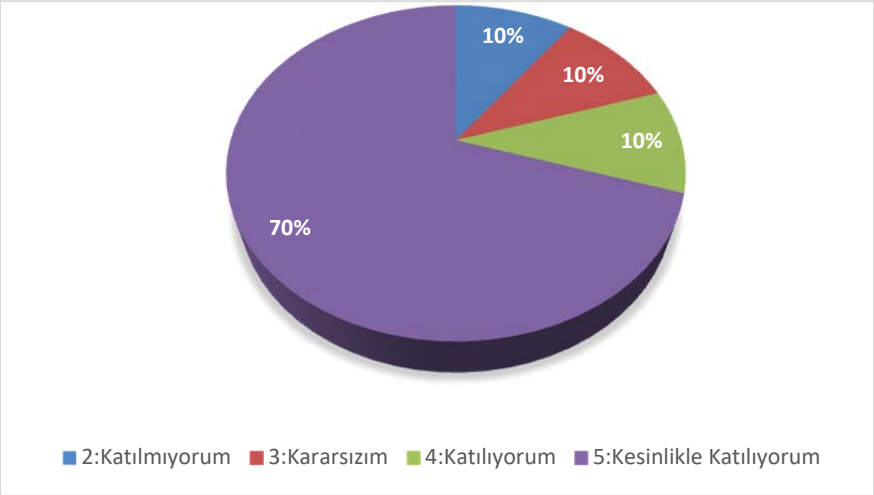
	Frekans	%F	Yığmalı %F
1	1	10,0	10,0
2	1	10,0	20,0
3	1	10,0	30,0
4	3	30,0	60,0
5	4	40,0	100,0
Toplam	10	100,0	



Şekil 4.3. Alabalık üretiminin pazarlama sorunları olmasına ilişkin üretici görüşleri

4.2.3. Alabalık Üretiminin Üretim Maliyeti Yüksektir Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Alabalık Üretiminin Üretim maliyetinin yüksek olması konusunda işletmecilerin yaklaşımları değerlendirildiğinde %70 oranında işletmelerin üretim maliyetlerini yüksek buldukları tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Alabalık üretim maliyetinin yüksek olması konusunda işletmecilerin yorumları.

Çizelge 4.6. Alabalık üretiminin üretim maliyeti yüksekliği konusunda işletmecilerin algısı

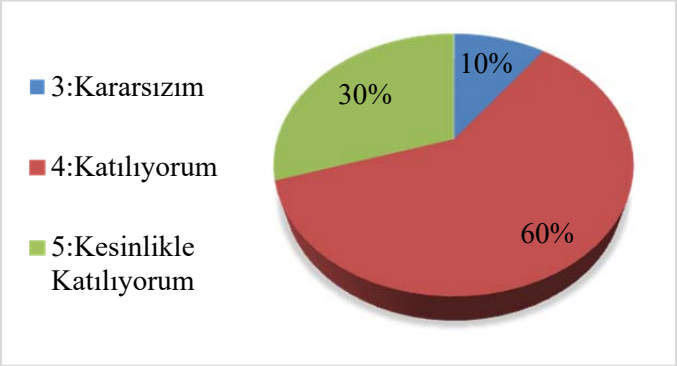
	Frekans	**%F**	**Yığmalı %F**
2	1	10,0	11,1
3	1	10,0	11,1
4	1	10,0	11,1
5	7	70,0	77,8
Toplam	10	100,0	

4.2.4. Alabalık Üretiminde İşçi Temininde Sorun Yaşanmaktadır Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

İşletmelerin işçi temininde zorluk yaşanıp yaşanmadığı konusundaki düşünceleri değerlendirildiğinde işletmecilerin %60'nın işçi temini konusunda sorun yaşandığı, buna karşı %30'unun ise kesinlikle bu düşünceye katılmadıklarını tespit edilmiştir. Özellikle alabalık üretim sezonunun önemli bir kısmı soğuk kış aylarına denk gelmesi üretim işletmelerinin konumu ve ulaşımı, işletmelerin ücret politikaları işçi temininde önemli rol oynamaktadır.

Çizelge 4.7. İşletmecilerin işçi temininde sorun yaşanması konusundaki algıları

	Frekans	%F	Yığmalı %F
3	1	10,0	10,0
4	6	60,0	70,0
5	3	30,0	100,0
Toplam	10	100,0	



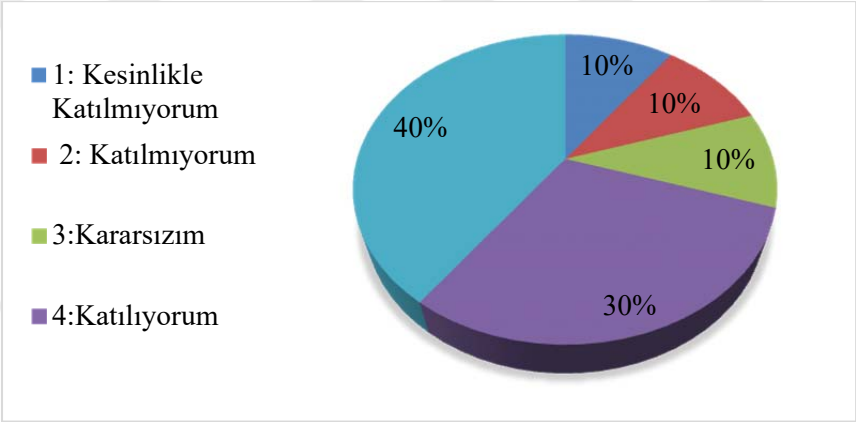
Şekil 4.5. İşletmecilerin işçi temininde sorun yaşamasına ilişkin üretici görüşleri

4.2.5. Alabalık Üretim Girdilerinin Sağlanmasında Finansman Sıkıntısı Yaşanmaktadır Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Üretici işletme sahiplerinin üretim girdilerini elde etmek amacıyla finansman sağlanması konusunda sıkıntı yaşayıp yaşamadıkları konusundaki yaklaşımları araştırıldığında üreticilerin %70 inin finansman sağlanmasında sıkıntı yaşandığı konusunda ortak görüşleri varken, %20'sinin ise böyle bir finans sağlama sorunu olmadığını, %10 ise bu konuda kararsız olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.8. Üretim girdilerinin sağlanmasında finansman sıkıntısının olduğunu gösteren veriler.

	Frekans	%F	Yığmalı %F
1	1	10,0	10,0
2	1	10,0	20,0
3	1	10,0	30,0
4	3	30,0	60,0
5	4	40,0	100,0
Toplam	10	100,0	



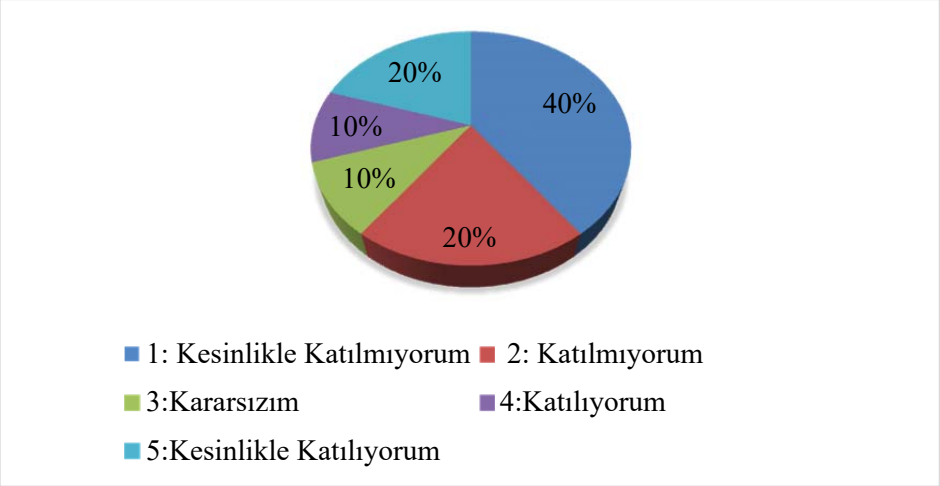
Şekil 4.6. Üreticilerin finansman sağlanması konusundaki görüşleri.

4.2.6. Verilen Desteklerden Dolayı Üretim Yapıyorum Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Alabalık üretimine verilen devlet desteklerinin üretim kararlarına etkisi incelendiğinde devlet desteği verilmesinin üreticilerin üretimi devam ettirmeleri konusunda %50 'sinin etkili olduğu, %40'ının ise pek etkili olmadığı görüşü ortaya çıkmıştır. Üreticilerin %10'u da bu konuda kararsız olduklarını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.9. Üretime verilen destekten dolayı üretim yapıyorum fikrine üreticinin yaklaşımı.

	Frekans	%F	Yığmalı %F
1	4	40,0	40,0
2	2	20,0	60,0
3	1	10,0	70,0
4	1	10,0	80,0
5	2	20,0	100,0
Toplam	10	100,0	



Şekil 4.7. Üreticilerin devlet desteğinin üretimin devamını sağlaması konusundaki görüşleri.

4.2.7. Alabalık Üretimi Alternatif Ekonomik Faaliyetlerin Karlılığına Göre Yüksektir Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Alternatif üretim faaliyetlerine göre alabalık üretiminin daha karlı olduğu fikrine üreticilerin önemli bir bölümü (%80) katılmadıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. Alternatif ekonomik faaliyetlere göre karlılığının yüksek olduğunu gösteren veriler.

	Frekans	%F	Yığmalı %F
1	2	20,0	20,0
2	5	50,0	70,0
5	3	30,0	100,0
Toplam	10	100,0	

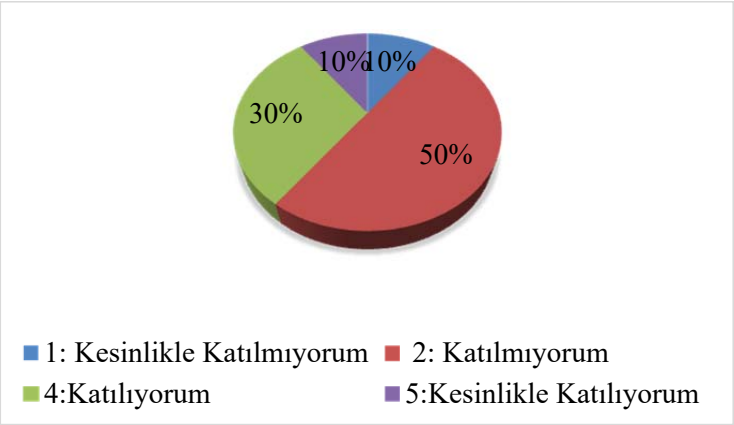
Şekil 4.8. Üreticilerin alabalık üretiminin alternatif ekonomik faaliyetlere göre daha karlı olduğuna ilişkin görüşleri

4.2.8. Alabalık Üretiminde Yatırım Kısa Süre İçinde Ürüne ve Dolayısı İle Paraya Çevirebiliyor Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Üretimin kısa zamanda paraya çevrilebiliyor olması üreticiler arasında %80 oranında kabul görmüştür. Üreticilerin %20'si ise elde edilen ürünün kıza zamanda paraya çevrilmediği fikrindedir.

Çizelge 4.11. Alabalık üretiminin kısa sürede paraya dönüştüğünü gösteren veriler.

	Frekans	%F	Yığmalı %F
1	1	10,0	10,0
2	5	50,0	60,0
4	3	30,0	90,0
5	1	10,0	100,0
Toplam	10	100,0	



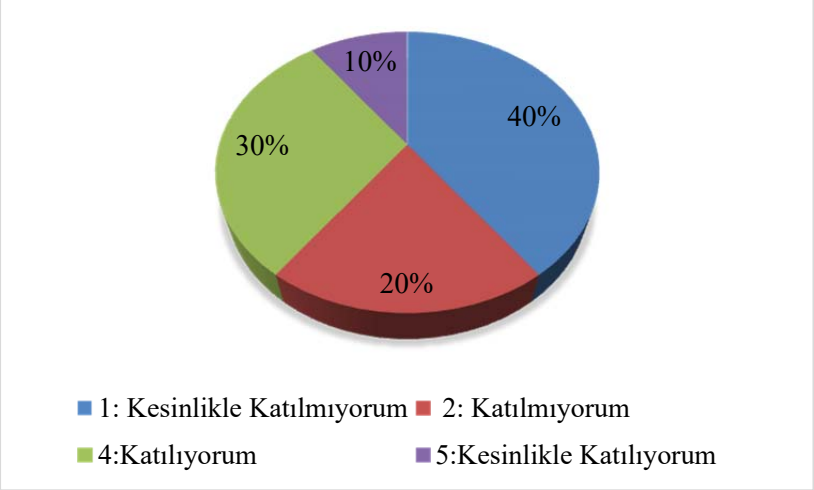
Şekil 4.9. Alabalık üretiminin kısa sürede paraya çevriliyor olmasına ilişkin üretici görüşleri

4.2.9. Ürünün Güvencede Olduğundan Dolayı Üretiyorum Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Alabalık üreticileri üretim konusunda önemli bir güvenceye sahip olup olmadığı fikrini ortaya koymak için yapılan önermeye %60 oranında katılmadıklarını sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 4.12. Alabalık üretimi ile üretilen ürünün güvenceye alınabilme durumu

	Frekans	%F	Yığmalı %F
1	4	40,0	40,0
2	2	20,0	60,0
4	3	30,0	90,0
5	1	10,0	100,0
Toplam	10	100,0	



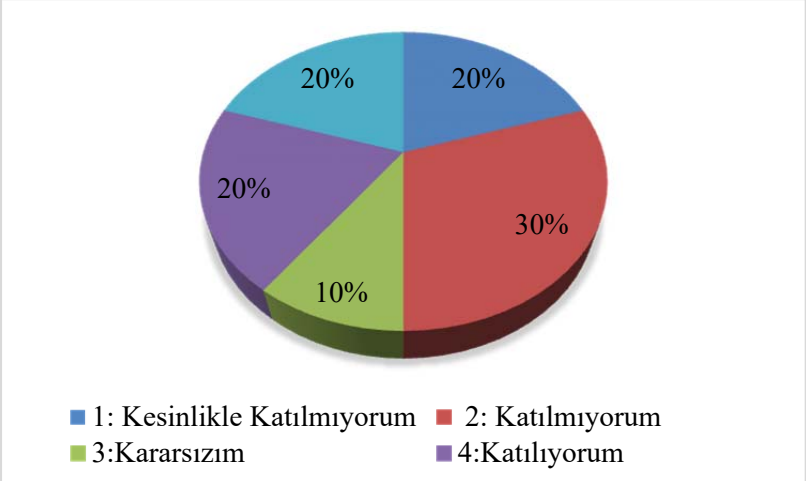
Şekil 4.10. Üretilen ürünün sigortalanabilmesi üretim nedeni gören üretici görüşleri

4.2.10. Ürünün Satış Güvencesi Olduğu İçin Üretiyorum Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Alabalık üreticilerinin alabalığın satışı konunda bir güvenceleri olduğu için üretildiği fikrine üreticilerin %50'si katılmazken %40 ise bu konuda satış güvenceleri olduğu için ürettiklerini ifade etmişlerdir.

Çizelge 4.13. Satış güvencesi olması nedeniyle üretim yapıldığı fikrine katılım durumu

	Frekans	%F	Yığmalı %F
1	2	20,0	20,0
2	3	30,0	50,0
3	1	10,0	60,0
4	2	20,0	80,0
5	2	20,0	100,0
Toplam	10	100,0	



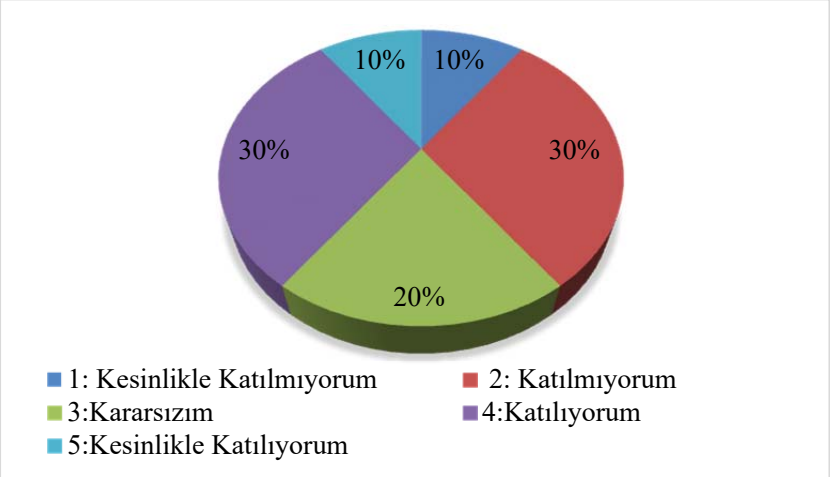
Şekil 4.11. Alabalık üretiminde satış güvencesi olduğuna ilişkin üretici görüşleri

4.2.11. Satış Riski Fazladır Kanısına İlişkin Üretici Görüşleri

Bu başlık altında üretilen alabalığın satış riskinin fazla olup olmadığı konusu incelenmeye çalışılmıştır. Buna göre alabalık üreticilerinin %40'ı bu fikre katılmazken diğer bir %40'ı bu fikre katıldıkları ve %20'sinin de kararsız olduklarını tespit edilmiştir.

Çizelge 4.14. Satış riski fazladır kanısına ilişkin üretici görüşleri

	Frekans	%F	Yığmalı %F
1	1	10,0	10,0
2	3	30,0	40,0
3	2	20,0	60,0
4	3	30,0	90,0
5	1	10,0	100,0
Toplam	10	100,0	



Şekil 4.12. Alabalık Üretiminde satış riskinin varlığına ilişkin üretici görüşleri

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küresel su ürünleri üretimi 2020 yılında 122,6 milyon ton ile rekor bir düzeye ulaşmıştır. Bu üretimin 87,5 milyon tonunu 264,8 milyar ABD doları değeri ile sucul canlılar ve 35,1 milyon tonunu 16,5 milyar ABD doları değeri ile algler oluşturmuştur. Küresel üretimin yaklaşık 54,4 milyon tonu iç sularda gerçekleşirken, 68,1 milyon tonu ise deniz ve kıyı bölgelerindeki su ürünleri yetiştiriciliğinden gelmiştir (FAO 2022). Bu veriler ışığında su ürünleri üretiminin çok büyük bir hacme ve değere ulaştığını söyleyebiliriz. 1973'te 45 milyon ton olan balık tüketimi 2000'de 130 milyonun üzerine çıkmıştır ve FAO, mevcut tüketim seviyelerini korumak için 2030 yılına kadar ilave 40 milyon ton deniz mahsulüne ihtiyaç duyulacağını tahmin etmektedir (Anonim 2009). 1980'lerden bu yana yılda %8 oranında bir büyüme ile su ürünleri yetiştiriciliği, muhtemelen en hızlı büyüyen gıda üretim endüstrisidir ve 1980'de %9'dan bugün dünya çapında tüketilen balığın neredeyse yarısını oluşturmaktadır. Günümüzde bu değerler daha da artarak gelişmektedir. Su ürünleri üretimindeki bu endüstrileşme beraberinde su ürünleri üretiminin sürdürülebilir olması konusunu da gündeme getirmektedir. Dünyanın en değerli deniz balık stoklarının yaklaşık yüzde 75'i ya limitlerde ya da aşırı avlanmaktadır. Artan bu talebe uzun vadede hizmet verebilmek için sürdürülebilir alternatiflerin geliştirilmesi zorunludur ve ancak büyümenin sürdürülebilir olması halinde tüketimin geleceğe taşınması olasıdır.

Ekonomik faaliyetlerin kısıtlı olduğu yüksek rakımlı dağlık bölgelerde işsizlik kaynaklı yoksulluk önemli bir sorundur. Sorunun çözümünde doğal kaynakların hem gelir yaratma hem de istihdam sağlama potansiyellerinden yararlanılması etkili olmaktadır. Bu bölgelerde hem yüzey hem de yeraltı sularının su ürünleri yetiştiriciliğine uygunluğu alabalık yetiştiriciliği için su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına ideal bir seçenek oluşturmaktadır (Woynarovich ve ark, 2011). Tez çalışmasının sahasını oluşturan Adana'nın dağlık bölgeleri alabalık yetiştiriciliği için gerekli tüm şartlara sahip olması nedeniyle özellikle bölge

halkının geçiminde çok önemli bir yere sahip olabilecek küçük ve endüstriyel ölçekli alabalık üreticiliği için önemli bir doğal kaynak potansiyeline sahiptir. Su kaynaklarının karlı alabalık yetiştiriciliğini destekleyebileceği dağlık bölgelerde çevrenin korunması sürdürülebilir yetiştiricilik açısından oldukça önemlidir. Çevre kirliliğinde, etkinsiz üretimin neden olduğu fazla girdi kullanımı, en büyük faktörlerin başında gelmektedir. Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar sürdürülebilirlik açısından önemli veriler sunmaktadır.

Yüksek oranda inovasyon ve hızlı üretkenlik artışı olan endüstrilerde, çoğu zaman aynı anda kullanılan birkaç farklı teknolojinin etkinsizliğe katkıda bulunduğu gözlemlenebilmektedir. Biyofiziksel faktörlerin karmaşık bir üretim ortamına katkıda bulunduğu su ürünleri üretimi gibi biyolojik endüstrilerde, etkinsizliğin etkileri endüstrinin çevresel yıkıcı etkisine katkıda bulunacağı için çok daha büyük olabilmektedir. Genel olarak su ürünleri ve özel olarak alabalık yetiştiriciliği, hızlı teknolojik ilerleme yaşayan biyolojik üretim sürecine sahiptir. Bu nedenle, bu sektördeki firmaların teknolojik sınırlara ayak uydurması ve doğru girdi faktörü birleşimini kullanması oldukça güç olmakla birlikte aynı zamanda zorunludur (Asche ve ark, 2009). Su ürünleri yetiştiriciliği için ayrıntılı mikro ekonomik veriler içeren bölgesel analizlerin yapılması, yönetimsel kararların alınması ve rekabet edebilirlik açısından oldukça önemlidir (Lasner ve ark, 2017). Girdileri üzerinde çıktılardan daha fazla kontrole sahip olan balık çiftliklerinde hemen hemen tüm girdilerin aşırı kullanımı durumu söz konusu olmaktadır. Balık üreticileri, bir taraftan üretim maliyetlerini azaltarak ciroyu ve karı artırmak diğer taraftan da sürdürülebilirlik parametrelerine uyum sağlamak için girdi kullanım uygulamalarını dikkatli bir şekilde düzenlemelidirler (Iliyasu ve Muhammed, 2016).

Bu tez çalışmasında, VZA kullanılarak Adana ilinde faaliyet gösteren yerel alabalık polikültür çiftliklerinin gelirlerini artırmak amacıyla teknik etkinliğinin değerlendirilmesi yoluyla bu çiftliklerin işletmecilik faaliyetlerinin geliştirmesine katkı sağlanmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda alabalık çiftliklerinden elde edilen

verilere Veri Zarflama Analiz Programı (VZAP) uygulanarak verimli ve verimsiz çiftlikler arasındaki girdi kullanımı farklılıkları tespit edilmiştir. Çiftlik yönetimi açısından sonuçlar, gerçekten verimli ve verimsiz çiftlikler tarafından kullanılan girdilerin bileşiminin önemli ölçüde farklı seviyelerde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlardan bölgenin ortalama etkinlik düzeyi de hesaplanarak bir referans değere ulaşılmıştır. Ayrıca etkinlik analizi ile alabalık işletmelerinde kullanılan hangi girdilerin ne oranlarda fazla kullanıldığı da tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, araştırmamıza konu olan alabalık çiftliklerinin ortalama teknik etkinlik değeri 0,732 olarak hesaplanmıştır. Yani işletmeler girdileri %26.8 daha az kullanarak aynı çıktı düzeyine erişebileceklerdir. Burada fazla kaynak kullanımı açıkça görülmektedir. Cinemre ve ark., (2006) yaptıkları araştırmada, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki alabalık çiftliklerinin maliyet etkinliklerini ölçmüş ve maliyet verimsizliklerinin belirleyicilerini araştırmıştır. Örnek çiftliklerin verimlilik ölçümlerini tahmin etmek için Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Alabalık çiftlikleri için ortalama teknik, tahsis ve maliyet etkinlikleri sırasıyla 0,82, 0,83 ve 0,68 olarak ölçülmüştür. Bu iki veri karşılıklı olarak incelendiğinde o dönem için Karadeniz bölgesi alabalık işletmeleri teknik etkinlikleri açısından Adana bölgesi alabalık işletmelerine göre daha etkin çalıştıkları söylenebilir.

Girdi bazında yapılan analizlerde alabalık işletmelerindeki bakım-onarım giderlerinin, girdi ve çıktı düzeyleri incelendiğinde, kullanılan tüm girdiler arasında en büyük payı yine bakım-onarımın oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durum işletmelerin yapısal olarak eski ve yıpranmalardan dolayı devamlı bakım ve onarım gereksinimi olduğuna işaret etmektedir. Bakım ve onarım giderlerinin tüm girdiler arasında ilk sırada olmasına rağmen gerekli bir harcama kalemi olduğu üretimde fazla girdi kullanımı başlığında da incelenerek teyit edilmiştir. Zira o başlık altında bakılan girdiler arasında bakım ve onarım girdileri fazla girdi kullanımı olarak %13,7 ile ilk sıralarda değildir. Yani fazla girdi kullanımı açısından en azından 7 girdi arasında 5. sırada yer almıştır.

Tez çalışması kapsamında incelenen alabalık işletmelerinde girdi kullanımındaki ikinci büyük payı ise yem giderleri almaktadır. Yem giderleri doğal olarak işletmelerin en önemli gider unsurlarını oluşturur, hatta bir işletmenin işletme dönemi giderlerinin %50-70'ini yem giderleri oluşturabilmektedir (Dikel ve ark., 2010). Balık yetiştiriciliğinde yemleme, verimliliği ve maliyeti belirleyen birincil faktördür, bu nedenle verimliliği en üst düzeye çıkarmak için yemlemenin kontrollü olarak gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. İntensif su ürünleri yetiştiriciliğinin sürekli olarak gelişmesiyle, yem maliyetleriyle ilgili harcamaların da oranı artmıştır (De Verdal ve ark., 2017). Örneğin, Atlantik somon balığı için harcamalar %40-50 (Liu ve ark. 2014; Føre ve ark. 2016), sazan yetiştiriciliği için %60–80 (Føre ve ark. 2011; Wu ve ark. 2015) ve diğer bazı türler için %86'ya kadar (yayın balığı, %81-86) (Rola & Hasan 2007) gerçekleşebilmektedir. Belirtilen faktörlerin tamamı balıkların yem alım miktarını ve dolayısıyla yetiştiricilik verimliliğini etkilemektedir. Yüksek yem maliyetlerinin yanı sıra yem hammaddelerinin kısıtlı veya sürdürülebilirliğinin azalması göz önünde bulundurulduğunda kontrollü yemleme daha da önemli hale gelmektedir. Yetersiz yemleme durumunda, büyümede gerileme, buna bağlı olarak pazar boyuna ulaşmada gecikme, balık sağlığının kötüleşmesi, bağışıklığın düşmesi ve dolayısıyla hastalık etmenlerine karşı savunmasız olma durumları gözlenir. Aşırı yemlemede (hızlı yem verilmesi ya da doyumdan sonra yemlemeye devam edilmesi) ise, verilen yemin canlı tarafından alınamayarak atık olmasının yanı sıra çözünerek su kalitesinin bozulmasına yol açacaktır (Evliyaoğlu 2022).

Çalışmamızda elde edilen verilere göre 155,125 TL/m^3 girdinin 31,87 TL/m^3 lük bölümünü yem girdileri karşılarken bu değer oran olarak %20,54 oranı ile bölgesel olarak alabalık üreticilerinin yem için harcadıkları giderin makul seviyelerde olmakla birlikte %23 fazla yem girdisi kullanıldığı hesaplanmıştır. Dolayısıyla yem kullanım durumunun fazla girdi kullanımı içinde ilk sırada olmasa da yine de üst sıralarda olduğu gözlemlenmiştir. Buradan çıkarılacak sonuçlardan birisi işletmelerin yem kullanımı konusunda daha dikkatli olmaları gerçeğidir.

İşletmenin üretim başarısı önemli ölçüde doğru yemlerin doğru miktarlarda kullanımından geçmektedir. İşletmelerin üretim hacimlerine göre kendi yemlerini üretme olasılıkları da vardır. Zira belli bir tonaj üstü üretimde işletmeler artık yemini kendileri üretme olasılığını düşünürler. Ancak çalışmamızın gerçekleştirildiği bölgede böyle tonajlı üretim yapan işletme olmadığı için kendi yemlerini üretmeleri de beklenecek bir durum değildir. Yem üretimi ciddi bir birikim, teknoloji ve eğitimli personel gerektiren bir alandır. Bu durum da önemli yatırımlarla gerçekleşmektedir. Ülkemizde balık yemi genelde hammadde bakımından balık unu ve balık yağı üretimine veya ithalata bağımlı olarak artan döviz kurları ile birlikte yem giderlerinin hayvansal üretim faaliyetlerinin genelinde olduğu gibi önemli girdi unsurlarından birisi olması sonucunu doğurmaktadır. Bu konuda ülkemizde hammadde üretiminin yanı sıra yem üretim teknolojisinin gelişimi de yem maliyetlerinin makul seviyelerde yer almasında önemli bir rol oynayacaktır. Yem konusunda çalışan bilim camiası yemin daha efektif kullanımı için hem yem üzerinde hem de yemleme etkinliği konusunda son derece önemli araştırmalar gerçekleştirmektedir (Öz, 2016; Mumoğullarında ve Dikel, 2020). Yem giderinin düşürülmesi açısından işletmelerin yapacağı en önemli etkinlik yem kullanımının daha etkin olmasıdır. Bu konuda bilinçli ve rasyonel yemleme, yemleme frekansının iyi ayarlanması, yemlemeyi yapan personelin iyi eğitilmesi gibi başlıklar üzerine çalışılmalıdır. Yem değerlendirme verilerine dikkat edilerek üretim yapılması, kaliteli anaç veya yavru kullanımı yine etkin yem değerlendirme konularında yapılacak önlemlerin başında gelmektedir.

Araştırma kapsamında işgücü giderleri aile işgücünün kullanımına rağmen önemli bir girdi unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar post-modern teknoloji çağında yaşamakta olsak da tarım, ormancılık ve su ürünleri üretimi faaliyetlerinin karakteristik yapısı gereği üretimin emek yoğun yapısı devam etmektedir. Bu kapsamda işgücü maliyetlerinin yüksek çıkması da beklenen bir durumu yansıtmaktadır. Çalışmamızda fazla girdi kullanımı başlığı altında en önemli unsurun işçi giderleri (%33) olduğu hesaplanmıştır. Bu önemli fazla girdi

unsuru aslında teknik olarak çözümü nispeten kolay giderilebilecek bir sorun sayılabilir. Bu konuda tüm dünya özellikle alım gücü yüksek ve gelişmiş ülkelerde modern mekanizasyon araçları, teknolojik programlar ve dijital ekipmanlar bu konunun geliştirilmesi için kullanılmaktadır (Dikel ve Demirkale 2022). Fakat şu durum da göz ardı edilmemeli ki, özellikle alabalık üretimi bölgemiz için çok büyük çoğunlukla yüksek rakımlarda ve kısmen işsizliğin olağan olduğu yerlerde yapılmaktadır. Bu nedenle işsizlikle mücadele kapsamında önemsenecek bir konuma sahip olması alabalık yetiştiriciliğini farklı bir yere taşımaktadır. Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre işgücü gideri toplam gider içinde 21,16 TL/m^3 ile 3. Sırada önemli bir gider olarak görünürken bu değer toplan gider unsurlarının %13,64 ü olarak gözlenmektedir. İşletme büyüklüğü, üretim kapasitesi üretim yöntemi işgücü miktarını önemli seviyede etkileyen faktörlerdir (Dikel 2009). Bölgemizdeki işletmelerin üretim kapasitelerinin nispeten küçük ölçekli (özellikle birçoğunun aile işletmesi) olması işletmelerin mekanizasyon ya da modernizasyonunu etkilemekte ve yatırım maliyetlerini değiştirmektedir. Bu nedenle otomatik ekipman kullanımı ve dijitalleşme olanağı doğal olarak ortadan kalkmaktadır.

Alabalık işletmelerinde enerji giderleri de (elektrik ve akaryakıt) iş gücü maliyetine yakın düzeyde çıkmıştır. Enerji maliyetlerinin sürekli olarak artıyor olması nedeniyle bu kalemdeki artışların önümüzdeki dönemde de devam etmesi beklenmektedir. Enerji girdisi tüm üretim sektörlerinde olduğu gibi alabalık yetiştiricilik sektöründe de önemli bir gider başlığını oluştururken çalışmamızda yakıt ve elektrik gideri olarak iki başlıkta incelenen enerji gideri toplam girdinin %13,56'sına karşılık gelmektedir. Alabalık işletmelerinde bu girdinin azaltılması ile hem teknoloji kullanımına olanak sağlanabilir hem de modernizasyonla birlikte girdiler de kısmen aşağı çekilmiş olacaktır. Enerji girdisinin azaltılması için yapılacak en önemli faaliyet alternatif (yeşil) enerji kaynaklarından yararlanma yoluna gidilmesidir. Bunların başında güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi kullanımları gelir. Tyedmers ve Pelletier (2007) yaptıkları bir çalışmada su ürünleri

yetiştiriciliğinde 1 kg ürün üretiminde yem dağıtımı ve bazı etkinlikler için işletmenin intensitesine göre 0 ile 3 kWh elektrik enerjisi kullanıldığını bildirmişlerdir. Ayrıca Vo ve ark., (2021) da bu değerlerin işletme büyüklüğü ve etkinlikleri ile artabileceğini bildirilmiştir.

Yapılan bu çalışmada ortaya konulan verimlilik analizi ile verimsiz çiftliklerin, örnekteki diğer benzer ve verimli uygulama yapan çiftliklerinin gösterdikleri performansı gösterebilmek için yem ve işçilik maliyetlerini %56 oranında düşürmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Üretimde fazla kaynak kullanımına konu olan diğer bir girdi unsuru sarf malzeme kullanımıdır. Sarf malzeme kullanımında oldukça fazla kullanım oranı söz konusu olup (%17) ve bu durumun uygulama hatalarından kaynaklanmakta olduğu söylenebilir.

Tez çalışmasının son bölümünde ise alabalık üreticilerinin üretimle ilgili çeşitli konulardaki görüşlerinin alınması sağlanmıştır. Bu kapsamda alabalık üreticilerinin büyük çoğunluğu bu üretim faaliyetinin yüksek bir kazanç sağlamadığını ifade ederken yine büyük kısmı pazarlama sorunlarının olduğunu vurgulamışlardır. Bunun yanında neredeyse tüm üreticiler iş gücü temini konusunda sorun yaşamaktadırlar. Devlet desteklerinin üretim üzerindeki etkileri sorulduğunda ise üreticilerin %80'i desteklemelerin üretime etkisinin olmadığı ifade etmişlerdir ve %70'i alternatif gelir kaynaklarıyla karşılaştırıldığında alabalık üretimini karsız bulmaktadır. Bununla birlikte üreticilerin %80'i alabalık üreticiliğinde bir güvence olmadığını belirtirken neredeyse yarısı satış güvencesinden de mahrum oldukları ve bir satış riskiyle karşı karşıya oldukları görüşündedirler. Tüm bu görüşler alabalık üreticilerinin yapmakta oldukları üretim faaliyeti ile ilgili çok memnun olmadıklarını ve üretim dışındaki birçok konuda da problem yaşadıklarını ortaya koymaktadır

Bu tez çalışması işletmelerin dağınık yapısı, erişim problemleri ve üreticilerin sayısal durumu nedeniyle nispeten düşük bir örneklemle yapılmış olmakla birlikte bölgenin alabalık üretim ekonomisini ortaya koymak, daha geniş ölçekli araştırmalara bir altlık sağlamak ve diğer bölgelerdeki benzer araştırmalarla karşılaştırma yapabilme özelliklerini hedeflemektedir. Araştırma sonuçlarından elde edilen üretimde fazla girdi kullanımları ise doğayla iç içe gerçekleştirilen bu üretim modelinde çevresel sorunların yaşanabilme olasılığının varlığı nedeniyle doğal kaynak ekonomisi açısından hassas bir yapının olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

Abedi, M., Mohammadi, H., & Ghafari, M. (2011). Studying efficiency and profitability of trout culture farms in Fars province. Agricultural Economics, 5(2), 93-123.

Akan, Y. Ve Çalmaşur, G. (2011). Etkinliğin Hesaplanmasında Veri Zarflama Analizi Ve Stokastik Sınır Yaklaşımı Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Tra1 Alt Bölgesi Üzerine Bir Uygulama). Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 25(Özel), 13-32.

Anonim (2009). A handbook for Sustainable aquaculture. Sixth Framework Programme. Project N°: COLL-CT-2006-030384

Asche, F. (2008). Farming the sea. Marine Resource Economics, 23(4), 527-547.

Asche, F., Roll, K.H., Tveteras, R., 2009, Economic inefficiency and environmental impact: An application to aquaculture production, Journal of Environmental Economics and Management 58 (2009) 93–105, doi:10.1016/j.jeem.2008.10.003.

Badunenko, O., & Mozharovskyi, P. (2016). Nonparametric frontier analysis using Stata. The Stata Journal, 16(3), 550-589.

Battese, G. E., Malik, S. J., & Gill, M. A. (1996). An investigation of technical inefficiencies of production of wheat farmers in four districts of Pakistan. Journal of Agricultural Economics, 47(1-4), 37-49.

Brümmer, B. (2001). Estimating confidence intervals for technical efficiency: the case of private farms in Slovenia. European review of agricultural economics, 28(3), 285-306.

Caves, Richard E., 1989, 'International Differences in Industrial Organization', in Richard Schmalensee and Robert Willig (eds.),Handbook of Industrial Organization, Vol. II, Amsterdam: North-Holland.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. European journal of operational research, 2(6), 429-444.

Cinemre, H. A., Ceyhan, V., Bozoğlu, M., Demiryürek, K., & Kılıç, O. (2006). The cost efficiency of trout farms in the Black Sea Region, Turkey. Aquaculture, 251(2-4), 324-332.

Cloutier, L. M., & Rowley, R. (1993). Relative technical efficiency: data envelopment analysis and Quebec's dairy farms. Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie, 41(2), 169-176.

Coellı, T. J. et al. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. New York: Springer, 2005.

Coelli, T. J., & Battese, G. E. (1996). Identification of factors which influence the technical inefficiency of Indian farmers. Australian journal of agricultural economics, 40(2), 103-128.

Coelli, T., Rahman, S. and Thirtle, C. (2003), A stochastic frontier approach to total factor productivity measurement in Bangladesh crop agriculture, 1961–92. J. Int. Dev., 15: 321-333. https://doi.org/10.1002/jid.975

De Verdal, H., Komen, H., Quillet, E., Chatain, B., Allal, F., Benzie, J. A., & Vandeputte, M. (2018). Improving feed efficiency in fish using selective breeding: a review. Reviews in Aquaculture, 10(4), 833-851.

Debreu, G., 1951, The coefficient of resource utilization, Econometrica, volume 19, p. 273 – 292.

Dey, M. M., Paraguas, F. J., Bimbao, G. B., & Regaspi, P. B. (2000). Technical efficiency of tilapia growout pond operations in the Philippines. Aquaculture Economics & Management, 4(1-2), 33-47.

Dey, M., Javien Paraguas, F., Srichantuk, N., Xinhua, Y., Bhatta, R., & Thi Chau Dung, L. (2005). Technical efficiency of freshwater pond polyculture production in selected Asian countries: estimation and implication. Aquaculture Economics & Management, 9(1-2), 39-63.

Dikel S. ve Demirkale İ., (2022) Sorularla Su Ürünleri Yetiştiriciliği. İksad Yayınevi. 523s.

Dikel, S. (2009). Su Ürünlerinde Mekanizasyon. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları Yayın, (12), 2.

Dikel, S., Ünalan, B., Eroldoğan, O. T., & Hunt, A. Ö. (2010). Effects of dietary L-carnitine supplementation on growth, muscle fatty acid composition and economic profit of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 10(2).

Duarte A., Salgado Jr A.P., Lemos S.V., Souza Jr M.A.A., Antunes F.A. 2019. Proposal of operating best practices that contribute to the technical efficiency in Brazilian sugar and ethanol mills. Journal of Cleaner Production. 214 (2019)

Evliyaoğlu E., (2022). Su Ürünleri Üretiminde Kontrol, İzleme Ve Kayit Alma. Sorularla Su Ürünleri Yetiştiriciliği. Ed. Dikel ve Demirkale. İksad Yayınevi 97-118s

FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome.

FAO. 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc0461en

Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. The American economic review, 66-83.

Farell, P. (1957). DEA in production center: An input-output mode. Journal of econometrics, 3, 23-49.

Føre, M., Alver, M., Alfredsen, J. A., Marafioti, G., Senneset, G., Birkevold, J., ... & Terjesen, B. F. (2016). Modelling growth performance and feeding behaviour of Atlantic salmon (Salmo salar L.) in commercial-size aquaculture net pens: Model details and validation through full-scale experiments. Aquaculture, 464, 268-278.

Gunaratne, L. H. P., & Leung, P. S. (1997). Productivity analysis of Asian shrimp industry: the case of Malaysian shrimp culture. World Aquaculture, 97, 19-23.

Gunaratne, L. H., & Leung, P. (1996). Asian black tiger shrimp industry: a meta-production frontier analysis. The farm performance study on which these research papers were based was funded by the Asian Development Bank under RETA 5534, and implemented by the Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific in 1994-1995. PingSun Leung and Khem R. Sharma, Editors University of Hawaii at Manoa, Honolulu, Hawaii, USA, 55.

Hassanpour, B., Ismail, M. M., Mohamed, Z., & Kamarulzaman, N. H. (2010). Sources of productivity growth in rainbow trout aquaculture in Iran: technical efficiency change or technological progress?. Aquaculture Economics & Management, 14(3), 218-234.

Hatch, U., & Tai, C. F. (1997). A survey of aquaculture production economics and management. Aquaculture Economics & Management, 1(1-2), 13-27.

Hoai, N. T. (2020). An application of data envelopment analysis with the double bootstrapping technique to analyze cost and technical efficiency in aquaculture: Do credit constraints matter?. Aquaculture, 525, 735290. https://doi.org/10.4060/ca9229en

Iinuma M. , Sharma, K.R., Leung P.S. 1999. Technical efficiency ofcarp pond culture inpeninsulaMalaysia: an application of stochastic production frontier and technical inefficiency model Aquaculture, l75 (1999), pp. 199-213

Iliyasu, A., & Mohamed, Z. A. (2015). Technical efficiency of tank culture systems in peninsular Malaysia: an application of data envelopment analysis. Aquaculture economics & management, 19(4), 372-386.

Iliyasu, A., Mohamed, Z. A., & Terano, R. (2016). Comparative analysis of technical efficiency for different production culture systems and species of freshwater aquaculture in Peninsular Malaysia. Aquaculture Reports, 3, 51-57.

Iliyasu, M., Mohamed, Z.A., 2016, Evaluating contextual factors affecting the technical efficiency offreshwater pond culture systems in Peninsular Malaysia: A two-stageDEA approach, Aquaculture Reports, 3 (2016) 12–17, doi.org/10.1016/j.aqrep.2015.11.002.

Karacabey, A. A. (2001), Veri Zarflama Analizi, Tartışma Metinleri, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, Ankara, No.33, ss. 1-4

Kelly E., Shalloo L., Geaıy U., Kınsella A., Wallace M. (2012). Application of data envelopment analysis to measure technical efficiency on a sample of Irish dairy farms. Irish Journal of Agricultural and Food Research. 51 (1),.

Kirkley, J. E., Squires, D., & Strand, I. E. (1995). Assessing technical efficiency in commercial fisheries: The mid-Atlantic sea scallop fishery. American Journal of Agricultural Economics, 77(3), 686-697.

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). Wiley.

Lasner, T., Brinker, A., Nielsen, R., Rad, F., 2017, Establishing a benchmarking for fish farming – Profitability, productivity and energy efficiency of German, Danish and Turkish rainbow trout grow-out systems, Aquaculture Research, 48, 3134–3148, doi:10.1111/are.13144.

Lee, L. H. Pujowidianto, N. A., Li, L. -W., Chen C. -H., and Yap C. M.,2012, "Approximate Simulation Budget Allocation for Selecting the Best Design in the Presence of Stochastic Constraints," in IEEE Transactions on Automatic Control, vol. 57, no. 11, pp. 2940-2945, Nov. 2012, doi: 10.1109/TAC.2012.2195931.

Liu, Z., Li, X., Fan, L., Lu, H., Liu, L., & Liu, Y. (2014). Measuring feeding activity of fish in RAS using computer vision. Aquacultural Engineering, 60, 20-27.

Long, L. K., Van Thap, L., Hoai, N. T., & Pham, T. T. T. (2020). Data envelopment analysis for analyzing technical efficiency in aquaculture: The bootstrap methods. Aquaculture Economics & Management, 24(4), 422-446.

Mao, W., & Koo, W. W. (1997). Productivity growth, technological progress, and efficiency change in Chinese agriculture after rural economic reforms: a DEA approach. China Economic Review, 8(2), 157-174.

Mısra J., Mısra S.R. (2014). Technical efficiency of fish farms in west Bengal: nature, extent an implications. Agricultural Economics Research Review. 27 (2),.

Mumoğullarında, P., & Dikel, S. (2020). Çukurova bölgesinde kafeslerde Asya kedi balığını (Pangasianodon hypophthalmus sauvage, 1878) farklı yem kaynağı ve farklı açlık döngüleri ile beslemenin büyüme performansı üzerine etkileri. Journal of Advances in VetBio Science and Techniques, 5(3), 132-145.

Mustapha, N. H. N., Aziz, A. A., & Hashim, N. M. H. (2013). Technical efficiency in aquaculture industry using Data Envelopment Analysis (DEA) window: Evidences from Malaysia. Journal of Sustainability Science and Management, 8(2), 137-149.

Ogundari, K., & Akinbogun, O. O. (2010). Modeling technical efficiency with production risk: A study of fish farms in Nigeria. Marine Resource Economics, 25(3), 295-308.

Onumah, E. E., & Acquah, H. D. (2010). Frontier analysis of aquaculture farms in the southern sector of Ghana. World Applied Sciences Journal, 9(7), 826-835.

Onumah, E. E., Brümmer, B., & Hörstgen-Schwark, G. (2010). Elements which delimitate technical efficiency of fish farms in Ghana. Journal of the World Aquaculture Society, 41(4), 506-518.

Öz, M., (2016). Nutrition and gender effect on body composition of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). Journal of Advances in VetBio Science and Techniques, 1(1), 20-25.

Özden, A. 2010. Günümüzde Etkinlik Kavramı ve Ölçüm Metotları. Türkiye IX.

Rego, M. A., Sabbag, O. J., Soares, R. B., & Peixoto, S. (2018). Technical efficiency analysis of marine shrimp farming (Litopenaeus vannamei) in biofloc and conventional systems: A case study in northeastern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 90, 3705-3716.

Ritchie,H. and Roser,M., (2021) - "Biodiversity". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/biodiversity' [Online Resource]

Rola, W. R., & Hasan, M. R. (2007). Economics of aquaculture feeding practices: a synthesis of case studies undertaken in six Asian countries. FAO Fisheries Technical Paper, 505, 1.

Samah, R., Kamarudin, R., & Lim, H. E. (2016). Efficiency analysis of pond fish culture system in Negeri Kedah and Pulau Pinang: Data envelopment analysis approach. International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR), 27(1), 154-166.

Samuel-Fitwi, B., Wuertz, S., Schroeder, J. P., & Schulz, C. (2012). Sustainability assessment tools to support aquaculture development. Journal of Cleaner Production, 32, 183-192.

Sangun, L., Guney, O. I. A. N., & Berk, A. (2018). Economic efficiency performance of small-scale fisheries in the East Mediterranean coast of Turkey. New Medit, 4, 71-80.

See, K. F., Ibrahim, R. A., & Goh, K. H. (2021). Aquaculture efficiency and productivity: A comprehensive review and bibliometric analysis. Aquaculture, 544, 736881

Sharma, K. R., & Leung, P. (1998). Technical efficiency of carp production in Nepal: an application of stochastic frontier production function approach. Aquaculture Economics & Management, 2(3), 129-140.

Sharma, K. R., & Leung, P. (1998). Technical efficiency of the longline fishery in Hawaii: an application of a stochastic production frontier. Marine Resource Economics, 13(4), 259-274.

Sharma, K. R., & Leung, P. (2003). A review of production frontier analysis for aquaculture management. Aquaculture Economics & Management, 7(1-2), 15-34.

Sharma, K. R., Leung, P., Chen, H., & Peterson, A. (1999). Economic efficiency and optimum stocking densities in fish polyculture: an application of data envelopment analysis (DEA) to Chinese fish farms. Aquaculture, 180(3-4), 207-221.

Singh, K., Dey, M. M., Rabbani, A. G., Sudhakaran, P. O., & Thapa, G. (2009). Technical efficiency of freshwater aquaculture and its determinants in Tripura, India. Agricultural Economics Research Review, 22(347-2016-16852), 185-196.

Tarım Ekonomisi Kongresi, 22-24 Eylül, Urfa, s.740-747.

TUİK 2021. Su Ürünleri Verileri. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2021-45745

Tutulmaz, O. (2012). Teknik etkinlik analizinde stokastik sınır yöntemi kullanımı üzerine bir değerlendirme. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Yıl 5, Sayı 1, (109-127)

Tyedmers, P.; Pelletier, (2007) N. Biophysical accounting in aquaculture: Insights from current practice and the need for methodological development. In Comparative Assessment of the Environmental Costs of Aquaculture and Other Food Production Sectors: Methods for Meaningful Comparisons; FAO/WFT Expert Workshop; FAO Fisheries Proc. No. 10; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy; pp. 229–241.

Vo, T. T. E., Ko, H., Huh, J. H., & Park, N. (2021). Overview of solar energy for aquaculture: the potential and future trends. Energies, 14(21), 6923.

Woynarovich, A., Hoitsy, G., Moth-Poulsen, T., 2011, Small-scale rainbow trout farming, Fisheries And Aquaculture Technical Paper, Food and Agrıculture Organızatıon of The Unıted Natıons, 561, Rome.

Wu, T. H., Huang, Y. I., & Chen, J. M. (2015). Development of an adaptive neural-based fuzzy inference system for feeding decision-making assessment in silver perch (Bidyanus bidyanus) culture. Aquacultural Engineering, 66, 41-51.

Yuan, Y., Yuan, Y., Dai, Y., Zhang, Z., Gong, Y., & Yuan, Y. (2020). Technical efficiency of different farm sizes for tilapia farming in China. Aquaculture Research, 51(1), 307-315.

ÖZGEÇMİŞ

Fatih YELDAN, İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Adana'da tamamladı. 2005 yılında Çağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme bölümünde lisans eğitimine başladı ve 2010 yılında mezun oldu.

Mezuniyetin hemen ardından 2010 yılı sonunda Amerika Birleşik Devletlerine gitti ve yabancı dil eğitimine başladı. 2012 yılında Boston'da Cambridge College Üniversitesi'nde yüksek lisans eğitimine başladı ve 2014 yılında mezun oldu.

2016 Yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalında doktora eğitimine başladı.