



RESEARCH ARTICLE

Veri zarflama yöntemi ile 2014 yılında Türkiye'deki ticari balıkçıların etkinliklerinin belirlenmesi

Ferhan Kaygısız^{1,*a}, Atıf Evren^{2,b}

¹İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, İstanbul, Türkiye
Geliş:12.07.2018, Kabul: 10.10.2018

*ferhan_64@yahoo.com

^aORCID: 0000-0003-4939-7849, ^bORCID: 0000-0003-4094-7664

Determination of effectiveness of commercial fishermen's in 2014 in Turkey by data envelopment analysis

Eurasian J Vet Sci, 2019, 35, 1, 6-10

DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2019.215

Öz

Amaç: Çalışmanın amacı, Türkiye'de faaliyet gösteren büyük ölçekli balıkçıların üretim etkinliklerinin hesaplanarak, etkinliklerinin artırılmasına katkı sağlamaktır.

Gereç ve Yöntem: Araştırmanın analizleri için, Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) balıkçı gemilerine ait kayıtları kullanılmıştır. Kullanılan kayıtlar, Türkiye'de avcılık yapan, 13 m ve üzerinde gemi uzunluğuna sahip balıkçı gemilerinin, 2014 üretim yılına ait ekonomik verilerini kapsamaktadır. Araştırmaya dahil edilen 107 adet gemi basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Etkinliklerin belirlenmesinde Veri Zarflama Analizinden (VZA) yararlanılmıştır. Veri Zarflama Analizinde veriler, girdi yönelimli, ölçeğe göre sabit getiri (CRS) modeline göre analiz edilmiştir. Girdi olarak akaryakıt, işgücü, tamir bakım, kumanya, kasa buz, giyim, diğer masraflar ve sabit varlık masrafları, çıktı olarak, balık geliri alınmıştır.

Bulgular: Analiz sonuçları balıkçıların %27'sinin etkin olduğunu göstermiştir. Etkin olmayan balıkçıların etkin düzeye ulaşabilmesi için tavsiye edilebilecek potansiyel iyileştirme oranları belirlenmiştir. Balıkçıların, akaryakıt, işgücü, tamir-bakım, kumanya, kasa-buz, giyim, diğer ve sabit masraflarını, sırasıyla % 59.27, %55.93, %60.87, %51.17, %43.17, %64.19, %59.50 ve %60.14 oranında azaltırlarsa etkin düzeye gelebilecekleri belirlenmiştir.

Öneri: Sorunları çözebilmek için, balıkçılık işletmelerinin, girdi masraflarının azalmasını ve rekabet gücünün artmasını sağlayan devlet teşvik ve destekleri artırılarak devam ettirilmelidir. Ayrıca örgütlenmenin sağlanabilmesi ve geliştirilmesi için, balıkçılara verilecek eğitimin yanı sıra Su Ürünleri Kooperatifleri güçlendirilerek etkin çalışmalarını özendirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Balıkçılık, üretim etkinliği, veri zarflama analizi, Türkiye.

Abstract

Aim: Considering the productive efficiency of large-scaled fishermen in Turkey and thus contributing to the increase of them is the main concern of this study.

Materials and Methods: The records of Turkish Statistical Institute (TSI) about fishing vessels were used in order to analyze the research. These records include the economical inputs of 13m long and above fish-hunting vessels in Turkey, in 2014 as the production year. In the study, 107 vessels were determined by random sampling method. Data Envelopment Analysis (DEA) was used in order to evaluate the efficiency. In DEA, data was analyzed in accordance with the input-oriented, constant returns to scale model (CRS). Fuel-oil, labor force, repair and maintenance, victualing, ice-box, clothing, other expenses and fixed asset expenses were considered as input whereas fish income as an output.

Results: The results of the analysis indicated that 27% of the fishermen were efficient. Suggested potential improving percentages were identified to be able to turn the inefficient fishermen to efficient. It was pointed out that if the percentages of fuel oil, labor force, repair and maintenance, victualing, box-ice, clothing, other and fixed expenses increase to 59.27%, 55.93%, 60.87%, 51.17%, 43.17%, 64.19%, 59.50% and 60.14% respectively, they would reach to an efficient level.

Conclusion: Decreasing input expenses of fishery institutions and rising the rivalry, government stimulation and support should be continued to increase to solve problems. Moreover, alongside providing education to fishermen, fishery cooperatives can be empowered and encouraged to work actively to form an organization.

Keywords: Fishery, production efficiency, data envelopment analysis, Turkey.

Giriş

Günümüzün değişen ekonomik ve çevresel şartları dikkate alındığında su ürünleri sektörü gıda güvenliği, beslenme problemlerinin çözümü ve dengeli beslenmedeki yeri açısından önemli bir sektördür. Türkiye su ürünleri açısından güçlü bir potansiyele sahiptir. Tarım sektörünün alt sektörleri içerisinde yer alan su ürünleri sektörü önemli bir gelir ve istihdam kaynağıdır. Sahip olunan bu kaynakların etkin ve sürdürülebilir şekilde kullanılması çok önemlidir. (Tan ve ark. 2014). Son yıllarda balıkçılığı tehdit eden birçok problem bulunmaktadır. Başlıca sorunlar, enerji maliyetlerinin yüksekliği, deniz ve iç sulardaki kirlilik, av yasaklarına uyulmaması, işletmelerde ekonomik yapı veya sermaye yetersizliğine bağlı karşılaşılan finansal istikrarsızlıklar, çevresel faktörlere bağlı olarak balık stoklarının azalması, pazarın daralması ve sipariş alamama, maliyetlerin yüksekliği, çevre kirliliği konusunda karşılaşılan sorunlar ve turizm sektörü ile karşı karşıya gelme, Avrupa Birliği karşısında rekabetin zorluğu, açık alanların denetimsiz oluşu ve hukuksal yaptırımların yetersizliği, iklim değişikliğine bağlı olarak meydana gelen hammadde yetersizlikleri ve bazı türlerin azalması olarak belirlenmiştir (Tan ve ark. 2014, Ceyhan ve Gene 2014).

Türkiye’de 2016 yılında, toplam su ürünleri üretimi 588 bin 715 ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam su ürünleri üretimi içinde avcılık yoluyla yapılan üretim miktarı, 335.320 tondur (% 57). Avcılık yoluyla yapılan toplam üretimin 301.464 tonu (%90) denizden; 33.856 tonu (%10) ise iç sulardan sağlanmıştır. Denizden avcılık yoluyla yapılan üretimin ise 263.725 tonunu balık, 37.739 tonunu diğer su ürünleri oluşturmaktadır (GTHB 2017)

Türkiye’de geleneksel avcılık yöntemleriyle avcılık yapan kıyı balıkçı gemisi sayısı, 15.674 (%91.4); endüstriyel balıkçılık yapan (gırgır ve trol balıkçıları) balıkçı gemisi sayısı 1.491 (%8.6) olmak üzere denizlerde ticari avcılık yapan toplam gemi sayısı 17.165 adettir. Su ürünleri üretiminin büyük bölümü denizlerde yapılan ticari balıkçılıktan elde edilmektedir. Balıkçılık filusunda etkin avcılık yapan grup, gırgır ve trol balıkçılarıdır. Toplam üretimin %85’i bu grup tarafından gerçekleştirilmektedir (KB 2014).

Balıkçılık sektörünün durumunun ve uygulanan balıkçılık politikalarının balıkçılar üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi bakımından balıkçıların ekonomik durumunun ve etkinlik düzeyinin araştırılması gereklidir. Balıkçıların etkinlik durumlarının belirlenerek, daha etkin ve verimli çalışmalarını sağlamak için ekonomik çerçevede çözüm sunulması çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

Dünyada farklı ülkelerde balıkçılık sektöründe üretim etkinliğinin belirlenmesinde veri zarflama analizi (VZA) uygulanmıştır (Pascoe ve Herreo 2004, Tingley ve ark. 2005, Esmaeili ve Ormani 2007, Oliveria ve ark. 2010, Thean 2011).

Türkiye’de farklı hayvansal üretim faaliyetlerinin üretim etkinliklerinin VZA ile incelendiği çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Günden ve ark. 2010, Gözener 2013, Aydın ve ark. 2014, Demircan ve ark. 2010). Ancak balıkçıların etkinliklerini araştıran sınırlı sayıda çalışmaya (Cinemre ve ark. 2006, Ceyhan ve ark. 2014) rastlanmıştır. Ceyhan ve ark. (2014) çalışmalarında, Samsun ilinde faaliyet gösteren büyük ölçekli balıkçıların üretim etkinliklerini girdi yönelimli VZA modeli kullanarak incelemiştir. Etkinlik analizinde avlanan balık ve su ürünleri miktarı (kg) çıktı olarak; işgücü (saat), günlük maliyet (TL) ve toplam sabit maliyet (TL) girdi olarak kullanılmıştır. Cinemre ve ark. (2006), Karadeniz Bölgesi’ndeki alabalık çiftliklerinin maliyet etkinliğini VZA ile ölçmüş ve maliyet etkinliğini etkileyen faktörleri araştırmışlardır.

Araştırmanın, Türkiye’deki balıkçılıkları kapsamı ve analiz modeli olarak VZA’nın kullanılması, çalışmanın özgünlüğünü arttırmaktadır. Bu araştırma, Türkiye’deki gırgır ve trol balıkçıların üretim etkinliklerinin belirlenmesi ve sorunların çözümüne yönelik önerilerde bulunmak amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın analizleri için, Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) balıkçı gemilerine ait kayıtları kullanılmıştır (TÜİK 2015). Kullanılan kayıtlar, Türkiye’de avcılık yapan, 13 m ve üzerinde gemi uzunluğuna sahip balıkçı gemilerinin, 2014 üretim yılına ait ekonomik verilerini kapsamaktadır. Araştırma kapsamına alınan 107 adet gemi, TÜİK’de kayıtları bulunan toplam 824 adet gemi içerisinde basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Örneklem oranı yaklaşık olarak yüzde 12.9’dur.

Balıkçıların etkinlikleri, veri zarflama analizi (VZA) metodu kullanılarak belirlenmiştir. VZA, işletmelerin etkinliklerinin belirlenmesinde kullanılan doğrusal programlama esaslı bir tekniktir (Charnes ve ark. 1978). VZA’nın en büyük avantajlarından birisi, birden çok girdisi ve çıktısı olan karar verme birimlerinin etkinliklerinin hesaplanabilmesidir. Diğer bir avantajı ise, incelenen karar birimlerinin, ortalama etkinliğe sahip birimlerle değil tam etkin ya da etkin sınırdaki yer alan karar verme birimleri ile karşılaştırılmasıdır (Coelli ve ark. 1998). VZA’da Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) veya Banker, Charnes ve Cooper (BCC) yöntemleri kullanılabilir. Orijinal CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımıyla karakterize teknik etkinliğin ölçüldüğü modeldir. BCC ise ölçeğe göre değişen getiri varsayımına göre geliştirilmiş modeldir (Banker ve ark. 1984). CCR yöntemindeki amaç fonksiyonu girdi odaklılık varsayımı altında formül (1) deki gibi yazılabilir. Burada ‘N’ tane karar verme birimi (KVB) için yapılan analizde ‘n’ adet çıktı, ‘m’ adet girdi kullanılmaktadır. Girdiyi ‘x’, çıktıyı ‘y’, i’nci girdinin miktarını ‘xi’, r’nci çıktının miktarını ‘yr’, r’nci çıktıya verilen ağırlığı ‘ur’ ve i’nci girdiyeye verilen ağırlığı ‘vi’ göstermektedir (Cooper ve ark. 2000).

$$\text{Max } h_j = \sum_{r=1}^n u_r y_r \quad (j=1,2,\dots,N)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i = 1 ; \quad (1)$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i \geq 0$$

$$u_r \geq 0 \text{ for } r = 1,2,\dots,n; v_i \geq 0; \text{ for } i = 1,2,\dots,m.$$

Kurulan model her bir KVB için çözüldüğünde her bir KVB için etkinlik değerleri elde edilecektir. Bu değer 1'e eşit olması KVB için etkinliği, 1' den küçük olması ise KVB'nin etkinliğini gösterir (Charnes ve ark. 1978).

Çalışmada, VZA yöntemlerinden girdiye yönelik ölçeğe göre sabit getiri (CCR) modeli kullanılarak hesaplanan 107 balıkçı gemisinin göreceli etkinlikleri, Efficiency Measurement System (EMS) paket programı ile analiz edilmiştir (Aydın ve ark. 2014). Girdiye yönelik VZA yöntemi kullanılması amaç, aynı çıktı seviyesini sağlayan mümkün olan en düşük girdi seviyelerinin belirlenmesidir (Fare ve ark. 1994, Demircan ve ark. 2010, Başaran ve Engindeniz 2015).

VZA' de 1 çıktı ve 8 girdiye yer verilmiştir. Çıktı olarak, balıkçıların balık ve diğer deniz ürünleri satışından elde ettikleri gelirlerin toplamı (balık geliri); girdi olarak akaryakıt, işgücü, tamir bakım, kumanya, kasa buz, giyim, diğer masraflar ve sabit varlık masrafları alınmıştır. Analiz sonucunda, etkinlik puanı %100 olan balıkçılar etkin, etkinlik puanı %100'ün altındaki balıkçılar etkin değil şeklinde değerlendirilmiştir. Etkinlik değerleri ile birlikte, etkin olmayan balıkçıların etkin olabilmesi için gerçekleştirmeleri gereken hedef değerler ve potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır (Cooper ve ark. 2000, Ünal, 2008, Artukoğlu ve ark. 2010, Demircan ve ark. 2010).

Bulgular

Araştırma kapsamındaki balıkçılara ait değişkenlerin ve etkinlik değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Veri zarflama analizi sonucunda balıkçıların %27'sinin etkin

olduğu (29 gemi), %73'ünün ise (78 gemi) etkin olmadığı belirlenmiştir (Tablo 2). Etkin olmayan balıkçıların oranı yüksek bulunmuştur. Girdi yönelimli modelde bütün balıkçıların etkinlik değeri ortalaması, 0,66; etkin olmayan balıkçıların etkinlik değerleri ortalaması 0,53 olarak hesaplanmıştır.

Girdi yönelimli CCR modelinin çözümü sonucunda elde edilen girdilere ilişkin referans yüzdelerinden faydalanılarak, görece etkin olmayan balıkçıların her biri için girdi değişkenlerine ilişkin potansiyel iyileştirme yüzdeleri hesaplanmıştır. Etkin bulunmayan balıkçıların, ortalama olarak, gerçekleşen ve optimum girdi düzeyleri ile potansiyel iyileştirme oranları Tablo 3'de verilmiştir.

Tartışma

Nispi olarak etkin ve etkin olmayan birimlerin belirlenmesi, prensipte kaynakların hangi yönde transfer edilmesi gerektiği konusunda bilgiler vermektedir (Demircan ve ark. 2010). Samsun İlinde yapılan çalışmada (Ceyhan ve Gene 2014), trol ve gırgırı birlikte kullanan balıkçılar için ortalama etkinlik değeri 0,667, sadece trol kullanan balıkçıların etkinlik değeri ise 0,535 olarak bildirilmiştir. İngiltere'de yapılan bir çalışmada (Tingley ve ark. 2005), 1993-2000 dönemi için, ortalama verimlilik seviyesi, üç farklı balıkçılık aktivitesi kategorisine göre, 0,56, 0,76 ve 0,79 olarak belirlenmiştir. Malezya'da yürütülen, 2009-2010 dönemini kapsayan başka bir çalışmada (Thean ve ark. 2011), trol kullanan gemiler için ortalama teknik etkinlik değeri 0,57 olarak gerçekleşmiştir. Portekiz'de yapılan başka bir çalışmada ise (Oliveira ve ark. 2010), 2005, 2006, 2007 yıllarında sırasıyla, yerel filo ve kıyı filosu için teknik verimlilik puanları sırasıyla 0,74, 0,66, 0,58 ve 0,81, 0,91, 0,79 olarak hesaplanmıştır.

Veri zarflama analizinden elde edilen bulgular, verimliliği arttırmak için girdilerin ne kadar iyileştirileceğini belirlemek için kullanılabilir (Cooper ve ark. 2000, Demircan ve ark. 2010). Etkin olmayan balıkçıların, ortalama potansiyel iyileştirme değerleri değerlendirildiğinde, bütün girdilerin yüksek bir verimsizlik derecesi ile kullanıldığı görülmekte-

Tablo-1. Balıkçılara ait değişkenlerin ve etkinlik değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri

Değişkenler(TL)	Gözlem	Minimum	Maximum	Ortalama	Std. sapma
Akaryakıt	107	2000.00	814000.00	190021.43	176589.77
İşgücü	107	2000.00	1000000.00	130662.69	167509.04
Bakım-onarım	107	600.00	300000.00	29852.02	47457.82
Kumanya	107	500.00	100000.00	20089.71	23374.36
Kasa-buz	107	367.52	250000.00	36815.32	59586.51
Giyim	107	180.00	40000.00	2479.33	4438.66
Diğer	107	0.00	260000.00	17072.25	37753.13
Sabit varlık	107	500.00	433000.00	44491.62	72261.95
Balık geliri	107	8080.00	4457200.00	626847.04	791897.35

Tablo-2. Veri zarflama analizi ile elde edilen etkinlik değerlerinin dağılımları

Etkinlik skorları (%)	Gemi sayısı
≤0.20	10
0.21-0.30	7
0.31-0.40	10
0.41-0.50	10
0.51-0.60	12
0.61-0.70	6
0.71-0.80	9
0.81-0.90	8
0.91-0.99	6
1.00	29
Min.	0.03
Max.	100
Ortalama	0.66
Standart sapma	0.30

Tablo-3. Etkin bulunmayan balıkçıların ortalama olarak gerçekleştirilen ve optimum girdi düzeyleri ile potansiyel iyileştirme oranları

Değişkenler	Gerçekleşen	Optimum	Pi ¹
Akaryakıt masrafı	190021.43	82038.84	- 59.27
İşgücü masrafı	130662.70	55953.40	- 55.93
Tamir bakım masrafı	29852.02	10009.32	- 60.87
Kumanya masrafı	20089.70	10229.42	- 51.17
Kasa-buz masrafı	36815.32	11791.78	- 43.17
Giyim masrafı	2479.33	769.41	- 64.19
Diğer masraflar	17072.25	4633.56	- 59.50
Sabit varlık masrafı	44491.62	14807.10	- 60.14

¹Pi: Potansiyel iyileştirme oranı

dir. Aynı miktarda çıktıya ulaşmak için bütün girdilerin azaltılmasına ihtiyaç vardır. Gırgır ve trol balıkçıların, akaryakıt, işgücü, tamir-bakım, kumanya, kasa-buz, giyim, diğer ve sabit varlık masraflarını sırasıyla %59.27, %55.93, %60.87, %51.17, %43.17, %64.19, %59.50 ve %60.14 oranında azaltırlarsa etkin duruma geçebilecekleri belirlenmiştir. Cinemre ve ark. (2006) araştırmalarında, etkin olmayan alabalık çiftliklerinin, en etkin faaliyet gösteren işletmelerin düzeyine ulaşabilmek için, yem ve işçilik masraflarını %32 oranında azaltmaları gerektiğini ortaya koymuşlardır. Ceyhan ve Gene (2014) ise sadece trol ve trol ile gırgırı birlikte kullanan balıkçıların, etkin çalışabilmeleri için, işçilik, günlük masraflar ve sabit varlık masraflarını ortalama olarak, %49 oranında düşürmeleri gerektiğini bildirmişlerdir.

Türkiye'de balıkçılığın birçok sorunu vardır. Bu sorunlar balıkçılığın verimli yapılmasını etkilemektedir. En önemlileri, aşırı avlanma nedeniyle sürdürülebilir balıkçılıktan uzak-

laşılması, örgütlenme eksikliği ve finansman yetersizliğidir. Geçmişte verimli avcılık faaliyetlerinin sürdürüldüğü birçok kaynak günümüzde artık yok olma aşamasına gelmiş ve sağlanan ekonomik fayda en az düzeye inmiştir. (KB, 2014).

Öneriler

Sorunları çözebilmek için, balıkçılık işletmelerinin, girdi masraflarının azalmasını ve rekabet gücünün artmasını sağlayan devlet teşvik ve destekleri artırılarak devam ettirilmelidir. Ayrıca ürün işleme sanayinin gelişmesi ile yurtiçi ve yurt dışı pazar olanaklarının artırılmasına yönelik teşvik ve desteklemelerin uygulanması büyük önem taşımaktadır. Örgütlenmenin sağlanabilmesi ve geliştirilmesi için, balıkçılara verilecek eğitimin yanı sıra Su Ürünleri Kooperatifleri güçlendirilerek etkin çalışmaları özendirilmelidir.

Kaynaklar

- Artukoğlu MM, Olgun A ve Adanacıoğlu H, 2010. The efficiency analysis of organic and conventional olive farms: case of Turkey. *Agricultural Economics-Czech*, 56, 89-96.
- Aydın E, Yeşilyurt C ve Sakarya E, 2014. Measuring the performance of cattle fattening enterprises with data envelopment analysis: comparative analysis of enterprises in the Northeast Anatolia Region (TRA) between the years 2009-2010. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20, 719-725.
- Banker RD, Charnes A ve Cooper WW, 1984. Models for estimation of technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30 (9), 1078-1092.
- Başaran C ve Engindeniz S, 2015. Sivri biber üretiminde girdi kullanım etkinliğinin analizi: İzmir örneği. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 21(1 ve 2), 77-84.
- Ceyhan V ve Gene H, 2014. Productive Efficiency of Commercial Fishing: Evidence from the Samsun Province of Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 14(2), 309-320.
- Charnes A, Cooper WW ve Rhodes E, 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2 (6), 8-11.
- Cinemre HA, Ceyhan V, Bozoğlu M, Demiryürek K ve Kılıç O, 2006. The cost efficiency of trout farms in the Black Sea Region, Turkey. *Aquaculture*, 251(2-4), 324-332.
- Coelli T, Rao DSP ve Battese GE (1998). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston, USA.
- Cooper WW, Seiford LM ve Tone K, 2000. *Data Envelopment Analysis a Comprehensive Text with Models, Applications, References and Dea Solver*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Demircan V, Binici T ve Zulauf CR, 2010. Assessing pure technical efficiency of dairy farms in Turkey. *Agricultural Economics - Czech*, 56(3), 141-148.
- Esmaili A ve Ormani M, 2007. Efficiency analysis of fishery





- in Hamoon Lake: Using DEA approach. *Journal of Applied Sciences*, 7(19), 2856-2860.
- Fare R, Grosskopf S ve Lovell CAK, 1994. *Production frontiers*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GTHB 2017. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. İstatiksel veriler. <https://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenu-Veriler/BSGM.pdf> Erişim Tarihi: 07.12.2017
- Gözener B, 2013. TRT83 bölgesinde sığır yetiştiriciliğine yer veren işletmelerin ekonomik analizi ve teknik etkinlik. Doktora tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Günden C, Şahin A, Miran B ve Yıldırım İ, 2010. Technical, allocative and economic efficiencies of Turkish dairy farms: an application of data envelopment analysis. *Journal of Applied Animal Research*, 37(2), 213-216.
- KB 2014. Kalkınma Bakanlığı. Su Ürünleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu. http://tarim.kalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2014/12/Su_Urunleri_oik_Raporu.pdf Erişim Tarihi: Sep 13.09.2016
- Oliveira MM, Camanho AS ve Gaspar MB, 2010. Technical and economic efficiency analysis of the Portuguese artisanal dredge fleet. *Journal of Marine Sciences*, 67(8), 1811-1821.
- Pascoe S ve Herrero I, 2004. Estimation of composite fish stock index using data envelopment analysis. *Fisheries Research*, 69(1), 91-105.
- Tan S, Seki İ ve Akbulut M, 2014. Doğal Kaynakların Kullanımı ve Sürdürülebilirliği Açısından Su Ürünleri Sektörünün Mevcut Durumu ve SWOT Analizi: Türkiye TR22 Bölgesi Örneği. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 9(1), 125-136.
- Thean LG, Latif IA ve Hussein AMD, 2011. Technical efficiency analysis for penang trawl fishery, Malaysia: applying dea approach. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12), 1518-1523.
- Tingley D, Pascoe S ve Coglan L, 2005. Factors affecting technical efficiency in fisheries: stochastic production frontier versus data envelopment analysis approaches. *Fisheries Research*, 73(3), 363-376.
- TÜİK 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. Deniz Ürünleri, Bot, Filo, Sosyo-Ekonomik Yapı, Avcılık Mikro Verileri. Ankara.
- Ünal HÖ, 2008. Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.