



Türk Tarımında Bitkisel Üretim Etkinliği: 2000 Yılı Sonrası Araştırmaların Genel Değerlendirmesi

Altuğ ÖZDEN¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, AYDIN

Makale Künyesi

Araştırma Makalesi

Sorumlu Yazar

Altuğ ÖZDEN
aozden@adu.edu.tr

Geliş Tarihi: 04.04.2017

Kabul Tarihi: 17.05.2017

Tarım Ekonomisi Dergisi
Cilt: 23 Sayı: 1 Sayfa: 101-110

DOI 10.24181/tarekoder.325629

Özet

Tarım sektöründe etkinlik çalışmaları dünyada özellikle son 50 yılda sayıları gittikçe artarak literatürdeki yerlerini almışlardır. Türkiye'de de 2000'li yıllarla birlikte sıkça görülmeye başlayan bu çalışmalar, tarımın sürdürülebilirliği ve gelecek kuşaklara dokunulabilir, koklanabilir ve tadılabilir gıdalar bırakılabilmesi açısından önem arz etmektedir. Türkiye'de bitkisel üretim alanında gerçekleştirilen etkinlik araştırmalarının ele alındığı bu çalışmada, yayımlanan tüm araştırmalar kullanılan yöntemlere, modellere, girdi-çıktılara ve gerçekleştirildiği NUTS1 bölgelerine göre sınıflandırılmıştır. Toplamda 38 adet araştırma merceğe altına alınmıştır. Veri Zarflama Analizi uygulanan çalışmalar için ÖGSG skorları ortalaması, ÖGDG ortalaması ve ölçek etkinliği skorları ortalaması sırası ile 0.681, 0.817 ve 0.839, Stokastik Sınır Analizi uygulanan çalışmalar için ise teknik etkinlik skorları ortalaması 0.860 olarak hesaplanmıştır. NUTS1 bölgeleri içinde en yüksek etkinliğe sahip bölge TR3 olarak belirlenmiştir. Bitkisel üretimde üretim alanı genişliği, sermaye ve işgücü girdilerinin iyileştirilmesi gerektiği ve bu iyileştirmeler için anahtar kelimenin uzmanlaşma olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Bitkisel Üretim, Etkinlik, VZA, SSA, Tarım, Türkiye

Plant Production Efficiency in Turkish Agriculture: A Review of Last Two Decades

Abstract

Efficiency studies in the agricultural sector have taken place in the literature especially in the last five decades. These studies, which have started to be seen frequently in Turkey with the beginning of 2000, are important in terms of sustainability of agriculture and leaving touchable, smellable and tasteable foods to future generations. In this study, which investigated the efficiency studies carried out in the field of plant production in Turkey, all the published researches were classified according to the methods used, models, inputs-outputs and NUTS1 regions where they were implemented. A total of 38 researches have been focused. At the end of the general evaluation, for the studies which Data Envelopment Analysis was applied, the means of CRS scores, VRS scores and scale efficiency scores were calculated as 0.681, 0.817 and 0.839 respectively. The mean of technical efficiency scores for the studies which stochastic frontier analysis was applied calculated as 0.860. The region with the highest efficiency score within the NUTS1 regions was designated as TR3. It has been determined that in plant production, the inputs like the size of the production area, capital and labor should be improved, and that the key to this improvement is specialization.

Key words: Plant Production, Efficiency, DEA, SFA, Agriculture, Turkey

1.GİRİŞ

Tarım sektörünün önemi tüm insanlarca bilinmekte ve tasdiklenmektedir. Bilim insanları on yıllar boyunca tarımda birim alandan daha fazla ürün elde etmek için çalışmalar yapmışlar ve bu konuda mesafe kaydetmişlerdir.

Ekonominin ortaya çıkışında kıt olan kaynakların dağıtılması ana faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Kaynak dağılımının doğru şekilde yapılması, ürüne ve üretime uygun bir planlama ile gerçekleştirilebilmektedir. Bu noktada özellikle tarımsal üretim için ortaya atılan etkinlik çalışmaları, teknik etkinlik hesaplamaları şeklinde üretimde kaynak kullanımının bir ölçümü olarak karşımıza çıkmaya başlamıştır. Sonraki dönemlerde geliştirilen bu çalışmalar, tahsis etkinliği ve ekonomik etkinlik ölçümleri şeklinde hesaplamalarla üretim performansını ölçmede yeni boyutlar geliştirmişlerdir. Bu noktadan sonra üretimin her alanında etkinlik çalışmaları yapılmış, neredeyse tüm üretim süreçleri için performans ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar üretime katılan girdilerin daha etkin kullanılabilmesi ve mevcut kaynak kullanımını ile elde edilen çıktı düzeylerinin yükseltilebilmesi açısından yapılması gerekenleri ortaya koyarak, üretim performanslarının artırılmasına oldukça yardımcı olmuşlardır. Üretim etkinliklerinin ölçülmesi özellikle tarım sektörü açısından kaynak israfının önlenmesi, dolayısı ile sürdürülebilirliğin sağlanması ve gelecek kuşaklara dokunulabilir, koklanabilir ve tadılabilir gıdalar bırakılabilmesi açısından önemlidir.

Etkinlik hesaplamalarında doğrusal programlama esasına dayanan bir yöntem olan ve temelleri Farrell (1957) tarafından atılan Veri Zarflama Analizi (VZA) ve parametrik bir yöntem olan Stokastik Sınır Analizi (SSA) oldukça sık kullanılan iki yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. VZA genellikle ölçeğe göre sabit getiri (ÖGSG) ve ölçeğe göre değişken getiri (ÖGDG)

varsayımları altında çalışan iki modelle gerçekleştirilmektedir. Bu modellerden ÖGSG, Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirildiği için model “CCR”, ÖGDG modeli ise Banker, Charnes and Cooper (1984) tarafından geliştirildiği için model “BCC” olarak adlandırılmaktadır. SSA'nin temelleri ise birbirini bir ay arayla izleyen iki çalışmaya dayanmaktadır. İlk çalışma Meeusen and Van den Broeck (1977) tarafından ikinci çalışma ise Aigner, Lovell and Schmidt (1977) tarafından yapılmıştır. Türkiye'de de tarım sektöründe bahsi geçen bu yöntemlerin kullanıldığı, üretim etkinliğini hesaplamaya yönelik birçok araştırma yapılmıştır.

Literatürde tarımsal etkinlik çalışmalarının ele alındığı iki farklı derleme bulunmaktadır. Ayriçay ve Özçalıcı (2014) tarafından yapılan çalışmada, sektörel bir ayrıma gidilmeden yalnızca yöntem olarak VZA kullanılan 1997-2012 yılları arasında gerçekleştirilen araştırmalar mercek altına alınmış ve genel olarak incelenmiştir. Bu derlemede tarım sektöründen yalnızca sekiz çalışmaya yer verilmiştir. Özden (2014) tarafından yapılan çalışmada ise 2004-2014 yılları arasında gerçekleştirilen ve tarım sektörünü içeren toplam 36 adet araştırma bitkisel üretim, hayvansal üretim ve genel tarım işletmeleri gibi sınıflandırmalar altında, kullanılan yöntem ve modellere göre tasnif edilerek ele alınmıştır.

Türkiye'de tarımsal üretim alanında gerçekleştirilen etkinlik çalışmalarının bitkisel üretim, hayvansal üretim ve tarım teknolojileri alt dallarına göre sınıflandırılarak ele alınmasının ve ayrı ayrı gruplar halinde incelenmesinin daha detaylı bir araştırma ve kapsamlı bir sonuç elde edilebilmesi açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle yalnızca bitkisel bir ürün elde etme sürecini içeren araştırmaların derlenerek özellikle yöntem, model, gerçekleştirildiği bölge, kullanılan çıktı ve girdiler açısından detaylı olarak incelenmesinin bu alanda genel bir değerlendirme yapılabilmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bilgiler ışığında çalışmanın amaçları, Türkiye'de bitkisel üretim alanında gerçekleştirilen etkinlik çalışmalarının bahsi geçen özelliklerine göre ele alınarak incelenmesi ve incelenen bu çalışmalar neticesinde Türkiye tarımında bitkisel üretim etkinliği hakkında genel bir değerlendirme yaratılmasıdır.

2. BİTKİSEL ÜRETİME AİT ETKİNLİK ÇALIŞMALARININ GENEL ÖZELLİKLERİ

Türkiye tarım sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin bitkisel üretim faaliyetleri düzeyindeki etkinlikleri üzerine yapılan araştırmalar ele alındığında, 2000 yılı ve sonrasında konu kapsamında toplamda 38 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmaların %87'si son on yılda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların yayım çeşitliliği incelendiğinde, yapılan çalışmaların %45'inin SSCI, SCI ya da SCI Expanded kapsamında taranan dergilerde, %24'ünün diğer uluslararası hakemli dergilerde, %10'unun ulusal hakemli dergilerde, %10'unun kongre bildiri kitaplarında, %8'inin lisansüstü tez olarak, %3'ünün ise ulusal kitap olarak yayımlandığı görülmektedir. Makale olarak yayımlanan çalışmaların ortalama uzunluğu yaklaşık olarak sekiz sayfa, ortalama yazar sayısı ise 2.4'tür. SSCI, SCI ya da SCI Expanded da taranan dergilerde yayımlanan çalışmaların %92'sinin iki ya da daha fazla yazarlı olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalardan üçü “Journal of Food, Agriculture and Environment” adlı dergide, ikisi “New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science” adlı dergide, diğerleri ise farklı dergilerde yayımlanmıştır. Bu dergilerden halen beş adedi adı geçen indekslerde taranmaktadır. Bunun yanında yazarların konu ile ilgili yayım sıklıkları incelendiğinde, 10 yazarın 32 farklı yayında, 10 yazarın ise 20 farklı yayında yer aldıkları belirlenmiştir. Buradan yola çıkılarak konu hakkında birden fazla yayım olan yazar sayısının 20 olduğu, dolayısı ile konu hakkında uzmanlaşma düzeyinin yüksek olduğu söylenilebilir.

Yöntem bakımından çalışmalar incelendiğinde, toplamda 38 çalışmanın 31 adedinin VZA, üç adedinin SSA ve dört adedinin ise her iki yöntemin birlikte kullanılması ile gerçekleştirildiği belirlenmiştir. VZA kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar, ölçüğe göre getirilerin belirlendiği CCR ve BCC modelleri ile çözümlenmişlerdir. Üç çalışma dışında tüm çalışmalarda ÖGSG (CCR) ve ÖGDG (BCC) varsayımları altındaki etkinlik skorları birlikte hesaplanmışlardır. Bu üç çalışmadan, Özden ve Armağan (2005) tarafından yapılan çalışmada yalnızca ÖGSG, Kılıç et al. (2009a) ve Gündüz (2015) tarafından yapılan çalışmalarda ise yalnızca ÖGDG varsayımları ele alınmıştır. Dolayısı ile bu çalışmalarda ölçek etkinliği hesaplanmamıştır. Bunun yanında bazı çalışmalarda her iki modele göre etkinlik skorlarının hesaplanmasına rağmen ölçek etkinliği skorlarının hesaplanmadığı görülmektedir. Çalışmaların tamamında girdi odaklı teknik etkinlik skorlarının hesaplandığı, birkaçında ise girdi ve çıktı odaklı teknik etkinlik skorlarının birlikte hesaplandığı belirlenmiştir.

Çalışmalarda kullanılan girdi ve çıktılar incelendiğinde, çıktı olarak 19 çalışmada “üretim miktarı (Ü.M.)”, 10 çalışmada “verim”, dokuz çalışmada ise “brüt üretim değeri (B.Ü.D.)” alındığı görülmektedir. Bu durum bitkisel üretim etkinliği hesaplanmasında kullanılan çıktıların neredeyse bir örnek olduğunu göstermektedir. Kullanılan girdiler ise farklılık göstermekle birlikte, işgücü 34 çalışmada, üretim alanı genişliği 22 çalışmada, pestisit kullanımı 19 çalışmada, azot kullanımı 18 çalışmada, tohum kullanımı 13 çalışmada, akaryakıt kullanımı 12 çalışmada, toplam gübre kullanımı 11 çalışmada, fosfor kullanımı 10 çalışmada, sermaye 9 çalışmada, diğer giderler 8 çalışmada, çeki gücü 7 çalışmada, alet-makine kullanımı 6 çalışmada girdi olarak kullanılmıştır. Kullanılan bu girdiler genellendiğinde, İşgücü, arazi, pestisit, gübre, akaryakıt, sermaye, çeki gücü ve tohum kullanımının sıklıkla girdi olarak ele alındıkları görülmektedir.

Çalışmalardan bazıları tek ilde bazıları ise birden fazla ilde gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar kapsadıkları ilin ya da illerin yer aldığı NUTS bölgelerine dahil edilmişlerdir. Çalışmalar gerçekleştirildikleri illere göre sekiz NUTS1 bölgesini kapsamaktadırlar. Yapılan çalışmaların TR2, TR3, TR4, TR6, TR8, TRA, TRB ve TRC bölgelerinde gerçekleştirildikleri belirlenmiştir. VZA kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar Çizelge 1'de, SSA kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar ise Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Etkinlik hesaplamalarında kullanılan yazılımlar ele alındığında, VZA uygulanan çalışmalarda farklı yazılımların kullanıldığı göze çarpmaktadır. Bu çalışmalarda %76 oranla DEAP 2.1, %10 oranla Frontier Analyst, %9 oranla EMS ve %5 oranla GAMS yazılımlarının kullanıldığı belirlenmiştir. Tim Coelli tarafından geliştirilen DEAP 2.1 açık kodlu bir yazılım olup, ücretsiz olması, ulaşım kolaylığı gibi nedenlerle VZA uygulamalarında çoklukla tercih edilmektedir (Özden ve Diğ., 2012). SSA uygulanan çalışmaların ise tamamında Frontier 4.1 kullanılmıştır. Yine Tim Coelli tarafında geliştirilen yazılım aynı nedenlerle SSA uygulamalarında en çok tercih edilen yazılım olarak göze çarpmaktadır.

Çizelge 1. Türkiye Tarımında Bitkisel Üretim Etkinliğinin Hesaplandığı VZA Çalışmalarına Ait Özet Bilgiler

Yazar-Yıl	n	Ürün	NUTSI	Girdi	Çıktı
Günden ve Miran, 2001	82	Pamuk	TR3	İşgücü, Çeki Gücü, Tohum, Azot	Ü.M.
Aktürk ve Kural, 2002	165	Pamuk	TR3	Arazi, Tohum, Gübre, Mücadele İlaç, İşgücü, Makine Saati	Ü.M.
Abay et al., 2004*	300	Tütün	*	Arazi, İşgücü, Traktör Kullanımı, Azot, Fosfor, Pestisit	Ü.M.
Gül, 2005	60	Elma	TR6	Azot, Fosfor, Potasyum, Pestisit, İşgücü, Ağaç Sayısı, Sulama Sayısı	B.Ü.D.
Özden ve Armağan, 2005	84	Bitkisel Üretim	TR3	Arazi Büyüklüğü, Akaryakıt, Erkek İşgücü, Alet-Makine Sermayesi	B.Ü.D.
Ören and Alemdar, 2006	149	Tütün	TRC	Azot, Fosfor, İşgücü, Pestisit Masrafları, Diğer	Verim
Alemdar and Ören, 2006	82	Buğday	TRC	Tohum Miktarı, Nitrojen, Fosfor Kullanımı, İşgücü, Makine Kullanımı, Pestisit Kullanımı	Ü.M.
Günden ve diğ., 2006	197	Ayçiçeği	TR2	Ekiliş Alanı, İşgücü, Traktör, Azot Kullanımı, Tohumluk, Pestisit Kullanımı	Ü.M.
Kaçıra, 2007	117	Mısır	TRC	İşgücü, Makine Kullanımı, Tohum, Azot	Verim
Bayramoğlu and Gündoğmuş, 2008	82	Kuru Üzüm	TR3	İşgücü, Traktör Çeki Gücü, Çiftlik Gübresi, Kimyasal Gübre, Pestisit	Verim
Konyalı ve Gaytancıoğlu, 2008	262	Buğday	TR2	Tohumluk, Gübre, Arazi Miktarı	Ü.M.
Gül et al., 2009	79	Pamuk	TR6	Azot, Fosfor, İşgücü, Tohum, Makine, Pestisit Maliyeti, Sulama	Verim
Kılıç et al., 2009 (a)	78	Fındık	TR8	Gübre, İşgücü, Sermaye	Ü.M.
Kılıç et al., 2009 (b)	151	Fındık	TR8	Sermaye, İşgücü, Hasat Maliyeti, Üretim Alanı, Azot, Fosfor	Ü.M.
Tipi et al., 2009	70	Pirinç	TR2	Arazi Kimyasallar, Gübre, Tohum, İşgücü, Diğer Girdiler	Verim
Artukoğlu et al., 2010	124	Zeytin	TR3	Arazi, Gübre, Hastalık Önlem Maliyeti, Pestisit, Yakıt, İşgücü	B.Ü.D.
Bayramoğlu ve diğ., 2010	130	Kanola	TR2	Kanola Maliyeti, Makine, İşgücü, Kimyasal Gübre, Diğer	B.Ü.D.
Dağistan, 2010	103	Buğday	TR6	Azot, Fosfor, Tohum, İşgücü Makine	Verim
Gündüz ve diğ., 2010	102	Kayısı	TRB	Arazi Büyüklüğü, Yakıt Miktarı, İşgücü, Sermaye	Ü.M.
Parlakay ve Alemdar, 2011	90	Yerfıstığı	TR6	Azot-Fosfor, Makine-İşgücü Kullanımları, İlaç	Verim
Gündüz et al., 2011	97	Kuru Kayısı	TRB	Arazi, İşgücü, Makine, Yakıt, Fungusit, Azot	Ü.M.
Koç et al., 2011	89	Mısır	TR6	Azot, Fosfor, Tohum, İşgücü, Makine	Ü.M.
Unakıtan and Loreu, 2011	100	Kanola	TR2	Arazi, İşgücü, Traktör Çeki Gücü, Azot, Yakıt, Pestisit	Ü.M.
Adanacioğlu and Olgun, 2012	37	Pamuk	TR3	Arazi, Tohum, Gübre, Yakıt, İşgücü, Biyolojik Kontrol, Pestisit, Diğer Değişken Girdiler	B.Ü.D.
Çobanoğlu, 2013	198	Pamuk	TR3	İşgücü, Kimyasallar, Gübre, Mazot, Diğer Girdiler	Ü.M.
Çukur et al., 2013	66	Zeytin	TR3	Alan, Gübre, Pestisit, Yakıt, İşgücü, Diğer Girdiler.	B.Ü.D.
Engindeniz ve Coşar, 2013	86	Domates	TR3	Üretim Alanı, İşgücü, Traktör Çeki Gücü, Azot Kullanımı, Fide, İlaç Kullanımı, Sulama Sayısı	Ü.M.
Karaman ve diğ., 2013	50	Kiraz	TR4	Arazi, Gübre Maliyeti, Hastalık-Zararlı Kontrol Maliyeti, Çeki Gücü Maliyeti, İşgücü	B.Ü.D.
Savaş, 2013	31	Asma Fıdanı	TR3	Çelik Miktarı, İşgücü, İlaç, Akaryakıt, Kira, Diğer	Ü.M.
Çanan, 2014	60	Çeltik	TR8	Tohum, Azot, Fosfor, Potasyum, Herbisit, Fungusit, İnsektisit	Verim
Gündüz, 2015	46	Kuru Kayısı	TRB	Arazi Varlığı, İşgücü, Yakıt, Azot, İlaç Masrafı, Kültür Masrafı	Verim
Küllekeçi ve diğ., 2016	90	Kayısı	TRB	Gübre, İlaç, İşgücü, Akaryakıt, Değişken Masraflar, Diğer	B.Ü.D.
Başaran ve Engindeniz, 2015	59	Sivri Biber	TR3	Üretim Alanı, İşgücü, Traktör Çeki Gücü, Azot Kullanımı, Fide, İlaç Kullanımı, Sulama Sayısı	Ü.M.
Ulu v.d., 2016	80	Bamya	TR3	Üretim Alanı, İşgücü, Traktör Çeki Gücü, Azot Kullanımı, Tohum, İlaç Kullanımı	Verim
Özden ve Öncü, 2016	87	Kiraz	TR2	Üretim Alanı, Gübre, İlaç, Yakıt, İşgücü, Bakım-Budama, Sulama, Elektrik, Analiz-Labaratuvar	Ü.M.

*Bu çalışmada yer alan iller TR2, TR3, TR4, TR6, TR8, TRB, TRC bölgelerine dahildir.

Çizelge 2. Türkiye Tarımında Bitkisel Üretim Etkinliğinin Hesaplandığı SSA Çalışmalarına Ait Özet Bilgiler

Yazar-Yıl	n	Ürün	NUTS1	Girdiler	Çıktılar
Ören and Alemdar, 2006*	149	Tütün	TRC	Azot, Fosfor, İşgücü, Pestisit Masrafları, Diğer	Verim
Kaçıra, 2007*	117	Mısır	TRC	İşgücü, Makine Kullanımı, Tohum, Azot	Verim
Bozoğlu and Ceyhan, 2007	75	Sebze	TR8	Arazi, İşgücü	Ü.M.
Özçelik ve diğ., 2007	75	Sebze	TR8	Arazi, İşgücü, Sermaye	B.Ü.D.
Külekçi, 2010	117	Ayçiçeği	TRA	Arazi, Sermaye, İşgücü	Ü.M.
Parlakay ve Alemdar, 2011*	90	Yerfıstığı	TR6	Azot-Fosfor, Makine-İşgücü Kullanımları, İlaç	Verim
Çobanoğlu, 2013*	198	Pamuk	TR3	İşgücü, Kimyasallar, Gübre, Mazot, Diğer Girdiler	Ü.M.

*Bu çalışmalar, her iki yöntemin birlikte kullanıldığı çalışmalar olup Çizelge 1'de de yer almaktadır.

3.GENEL DEĞERLENDİRME ve ÇIKARIMLAR

Çalışmalarda ele alınan ürünlere göre elde edilen bitkisel üretim etkinlikleri tek tek incelenmiştir. Öncelikle kullanılan yöntemle göre ele alınan çalışmalar, yöntemle göre elde edilen etkinlik skorları, modellere göre elde edilen etkinlik skorları, girdi-çıkıtı analizleri ve bölgelere göre etkinlik skorları açısından değerlendirilmiştir.

Yöntemlere ve modellere göre ayrı ayrı ortalamalar elde edilmeye çalışılmış ve bu ortalamalar, örnek hacimlerinin popülasyonu yansıttığı ve her çalışma için elde edilen etkinlik skorlarının o çalışmada ele alınan ekonomik karar birimlerinin bir ortalaması olması dolayısı ile örnek hacmi ile ağırlıklandırılmadan aritmetik ortalama şeklinde hesaplanmıştır. VZA kullanılan çalışmalar sonucunda elde edilen CCR (ÖGSG) ve BCC (ÖGDG) skorları, CCR/BCC şeklinde oranlanarak ölçek etkinlikleri hesaplanmıştır. Ölçek etkinliği, bir ekonomik karar biriminin doğru ölçekte üretim yapıp yapmadığının ya da etkinsizliğin ölçek kaynaklı olup olmadığına bir göstergesidir. Ölçek etkin bir ekonomik karar biriminin ölçeğinde herhangi bir değişiklik olduğu takdirde etkinliğinin azalacağı öngörülmektedir (Kumar ve Gulati, 2008). Bazı çalışmalarda hali hazırda ölçek etkinlikleri hesaplanmış bazılarında ise hesaplanmamış ya da hesaplanamamıştır. Bu nedenle ölçek etkinlikleri bir örneklik sağlamak açısından her çalışma için ayrı ayrı yeniden hesaplanmıştır. Daha önce bahsi geçen, sadece CCR ya da BCC skorlarının hesaplandığı üç çalışma için hesaplama yapılamamıştır. Bunun sonucunda çalışmalara ait etkinlik skorları VZA kullanılan çalışmalar ve SSA kullanılan çalışmalar olmak üzere iki ayrı çizelge halinde sunulmuştur (Çizelge 3 ve Çizelge 4). VZA kullanılan çalışmalarda ÖGSG varsayımı altında hesaplanan teknik etkinlik ortalaması 0.681, ÖGDG varsayımı altında hesaplanan teknik etkinlik ortalaması 0.817, ölçek etkinliği ortalaması 0.839, SSA kullanılan çalışmalarda ise teknik etkinlik ortalaması 0.860 olarak hesaplanmıştır. ÖGSG skorlarının ÖGDG skorlarından düşük çıkması bu hesaplamaların yapısından kaynaklanmaktadır (Özden ve Öncü, 2016). Yapılan çalışma sonuçlarına göre hesaplanan ortalama ölçek etkinliğinden yola çıkarak bitkisel üretim işletmelerinde %16 oranında ölçek kaynaklı etkinsizlik olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Girdi ve çıktılar açısından bir değerlendirme yapıldığında, VZA uygulanarak yapılan çalışmalarda genellikle etkinliğin artırılabilmesi için üretim alanı genişliği, sermaye ve işgücü girdilerinde iyileştirme yapılması gerektiği bildirilmiştir. SSA uygulanarak gerçekleştirilen çalışmalarda ise etkinsizlik kaynakları olarak aynı şekilde genellikle üretim alanı genişliği, sermaye ve işgücü gibi girdiler göze çarpmaktadır. Önceki bölümde bahsedildiği üzere kullanılan çıktılar, Ü.M., BÜD ve verimdir. Bu durumda genel bir değerlendirme yapıldığında ve mevcut çıktılar açısından iyileştirme gerektiren girdiler incelendiğinde, üretim alanı genişliğinin verim ve dolayısı ile üretim miktarı ve BÜD ile yakın ilişkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca Özden ve Armağan (2005) yaptıkları çalışmada, BÜD ile en ilişkili girdinin üretim alanı genişliği olduğuna vurgu yapmışlardır. Bu nedenle etkinlik artışının verimin artırılması ile mümkün olacağı görülmektedir.

İncelenen çalışmaların bazılarında sermaye başlığı altında yalnızca alet-makine sermayesinin, bazılarında ise arazi ve bina sermayelerinin de buna ilave edilerek ele alındığı görülmektedir. Alet-makine sermayesi ile etkinlik skorları arasında da yüksek bir ilişki olduğu Özden ve Armağan (2005) tarafından belirlenmiştir. Bunun yanında, bitkisel üretim işletmelerinde sermaye devir hızının diğer tarım işletmelerine oranla daha düşük olduğu bilinen bir gerçektir. Bu nedenle sermaye girdisinden kaynaklı bir etkinsizlik olması aslında beklenen bir durumdur. Yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunda VZA kullanıldığı ve VZA'de hesaplanan etkinlik değerlerinin görece olduğu bilindiğine göre, hesaplamalara dahil edilen sermaye unsurlarının sonuçları fazla değiştirmeyeceği düşünülebilir. Ancak veri toplanması sırasında işletmelerden elde edilen verilerin bir örnek olması önem taşımaktadır. Bununla birlikte özellikle arazi sermayesinin bir prestij unsuru olduğu ve işletme sahipleri tarafından bu şekilde algılandığı unutulmamalıdır. Alet-makine sermayesi ise arazi ve bina sermayesinden sonra toplam aktifler içerisinde en yüksek paya sahip sermaye unsurudur (Özden ve Armağan, 2005; Yulaççı, 2007). Alet ve makine sermayesi, tarımda girdilerin etkinliğini arttırmak için kullanılan bir tarımsal üretim teknolojisidir (Bayramoğlu, 2010). Türkiye tarım işletmelerinde alet-makine sermayesinin işletme ölçeği ile orantılı olmadığı, küçük aile işletmelerinde bile yoğun alet-makine sermayesi kullanıldığı, bunun yanında kullanılan bu teknolojilerin işletme ihtiyaçlarına tam olarak uyum göstermediği bilinmektedir.

İşgücü açısından bir değerlendirme yapıldığında, incelenen çalışmalarda genellikle yabancı işgücü kullanan işletmelerin daha etkin oldukları göze çarpmaktadır. Bunun için iki neden öne sürülebilir. Birincisi aile işgücünün işletmede bulunmasından

dolayı çalışma saatlerinin gerçek çalışma saatlerinden daha yüksek olarak beyan edilmesi, ikincisi ise yabancı işgücünün işi bilen ve yatkın kişiler tarafından oluşturulmasıdır. Tarım işletmelerinde kayıt tutulmasının yetersizliği nedeni ile veri toplamanın neredeyse sadece beyana dayalı olması, verilerin güvenilirliğini ve ölçülebilirliğini etkilemektedir. Ancak bunun dışında bir yöntem bulunmaması araştırmacıların işini oldukça zorlaştırmaktadır. Özellikle küçük aile işletmelerinde işletme sahiplerinin tüm zamanını işletmede geçirmesi nedeni ile aile işgücü ile ilgili veri toplamanın zorluğu daha da artmaktadır. Bu durumda ilk nedenden kaynaklı sorunun çözümünün işletme sahiplerinin beyanlarına dayalı olduğu ve ancak bu beyanlarla çözülebileceği unutulmamalıdır. İşletmelerin aile işgücü ile ilgili bir iş planı yapmaları da başka bir çözüm yolu olarak düşünülebilir. İkinci neden ise yine uzmanlaşmayı işaret etmektedir.

Önceki bölümde, çalışmaların tasnifinde kullanılan yöntemlerden birinin de gerçekleştirildikleri NUTS1 bölgeleri olduğundan bahsedilmişti. Bu tasnif yapılırken çalışmaların yürütüldükleri araştırma yörelerinin dahil olduğu NUTS1 bölgeleri esas alınmıştır. NUTS1 bölgeleri açısından ortalama teknik etkinlik değerlerinin hesaplanmasında ÖGDG ve SSA skorları birlikte alınmıştır. Hesaplanan bu ortalamalarda da daha önce bahsedilen nedenlerden dolayı herhangi bir ağırlıklandırılma yapılmadan aritmetik ortalamalar ortaya konmuştur. Derleme olarak analizlerinin yapıldığı etkinlik ile ilgili çalışmalarda, VZA ve SSA yöntemleri ile elde edilen etkinlik skorlarının birlikte kullanılarak bölgelere ya da yıllara göre genel aritmetik ortalamalarının alındığı görülmektedir (Bravo-Ureta et al., 2007). Bunun yanında saf etkinlik şeklinde de adlandırılan ÖGDG skorları ile SSA skorlarının birbiri ile daha uyumlu oldukları birçok çalışmada dile getirilmiştir (Cullinane et al., 2006; Çobanoğlu, 2013). ÖGDG skorlarının hesaplanmadığı, Özden ve Armağan (2005) tarafından yapılan çalışma hesaplamalara dahil edilmemiştir. Ayrıca Abay et al. (2004) tarafından yapılan çalışmada yer alan araştırma bölgeleri farklı NUTS1 bölgelerine dahil olan farklı iller içermekte ve çalışmada yalnızca bölgelere ait etkinlik ortalamaları verildiği, illere ait herhangi bir ortalama bulunmadığı için bazı bölgelere ait skorlar aynı anda farklı NUTS1 bölgelerine dahil edilmiştir. Yapılan çalışmalar, toplamda 12 adet olan NUTS1 bölgelerinden 8'ini kapsamaktadır. Bu bölgeler TR2, TR3, TR4, TR6, TR8, TRA, TRB ve TRC'dir. Yapılan hesaplamalar sonucunda bölgelere ait skor ortalamaları her ne kadar birbirine yakın olarak gözükse de bir sıralama yapıldığında ilk dört sırayı Ege, Batı Marmara, Akdeniz ve Doğu Marmara Bölgelerinin izlediği, son dört sırayı ise, Batı Karadeniz, Orta Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu ve Kuzey Doğu Anadolu bölgelerinin aldığı görülmektedir (Çizelge 5). Bu hesaplamalarda yer alan çalışmalar aynı girdi ve çıktılara göre yapılmamış olsa da sıralama açısından incelendiğinde, sonuçların Armağan et al., (2010) ve Özden ve Armağan (2012) tarafından yapılan çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir. Bitkisel üretimde teknik etkinlik hesaplamalarının yapıldığı çalışmalardan elde edilen etkinlik ortalamalarının, bölgelere göre tarımsal etkinlik ya da bitkisel üretim etkinliklerinin hesaplandığı çalışmalarla uyumlu olması, bu tarz çalışmaların sonuçlarının geneli yansıtması ve kullanılabilirliği açısından önemlidir.

Çizelge 3. Türkiye Tarımında Bitkisel Üretim Etkinliğinin Hesaplandığı VZA Çalışmalarına Ait Etkinlik Skorları

Yazar-Yıl	n	ÖSG-Skor	ÖGDG-Skor	Ölçek	Yazar-Yıl	n	ÖSG-Skor	ÖGDG-Skor	Ölçek
Günden ve Miran, 2001	82	0.677	0.796	0.851	Bayramoğlu ve diğ., 2010	130	0.760	0.874	0.870
Aktürk ve Kral, 2002	165	0.839	0.864	0.971	Dağıstan, 2010	103	0.590	0.80	0.738
Abay et al., 2004 (Genel)	300	0.456	0.589	0.773	Gündüz ve diğ., 2010	102	0.765	0.906	0.844
Abay et al., 2004 (TR2)	20	0.550	0.711	0.774	Parlakay ve Alemdar, 2011	90	0.750	0.810	0.926
Abay et al., 2004 (TR3)	160	0.350	0.439	0.797	Gündüz et al., 2011 (Küçük İşletmeler)	66	0.494	0.738	0.669
Abay et al., 2004 (TR4)	20	0.550	0.711	0.774	Gündüz et al., 2011 (Büyük İşletmeler)	31	0.828	0.905	0.915
Abay et al., 2004 (TR6)	60	0.647	0.756	0.856	Koç et al., 2011	89	0.720	0.880	0.818
Abay et al., 2004 (TR8)	40	0.348	0.510	0.682	Unaktan and Loreu, 2011	100	0.754	0.812	0.924
Abay et al., 2004 (TRB)	24	0.647	0.756	0.856	Adanacıoğlu and Olgun, 2012 (Organik)	14	0.919	0.942	0.976
Abay et al., 2004 (TRC)	24	0.647	0.756	0.856	Adanacıoğlu and Olgun, 2012 (Geleneksel)	23	0.896	0.933	0.960
Gül, 2005	60	0.690	0.920	0.750	Çobanoğlu, 2013	198	0.257	0.771	0.333
Özden ve Armağan, 2005	84	0.430	-	-	Çukur et al., 2013	66	0.528	0.814	0.652
Ören and Alemdar, 2006	149	0.450	0.560	0.804	Engindeniz ve Coşar, 2013 (Sofralık)	30	0.787	0.932	0.844
Alemdar and Ören, 2006	82	0.720	0.790	0.911	Engindeniz ve Coşar, 2013 (Salçalık)	59	0.753	0.859	0.877
Günden ve diğ., 2006	197	0.672	0.774	0.868	Karaman ve diğ., 2013 (Organik)	15	0.743	0.837	0.888
Kaçra, 2007	117	0.781	0.808	0.967	Karaman ve diğ., 2013 (Geleneksel)	35	0.677	0.849	0.797
Bayramoğlu and Gündoğmuş, 2008 (organik)	44	0.862	0.928	0.929	Savaş, 2013 (Aşılı Fidan)	17	0.830	0.906	0.916
Bayramoğlu and Gündoğmuş, 2008 (Geleneksel)	38	0.903	0.958	0.943	Savaş, 2013 (Aşısız Fidan)	14	0.966	0.980	0.986
Konyalı ve Gaytancıoğlu, 2008	262	0.636	0.973	0.654	Canan, 2014	60	0.829	0.835	0.993
Gül et al., 2009	79	0.720	0.890	0.809	Külekçi ve diğ., 2016	90	0.890	0.900	0.989
Kılıç et al., 2009a	78	-	0.735	-	Gündüz, 2015	46	-	0.907	-
Kılıç et al., 2009b	151	0.560	0.670	0.836	Başaran ve Engindeniz, 2015	59	0.873	0.929	0.940
Tipi et al., 2009	70	0.920	0.940	0.979	Ulu v.d., 2016	80	0.653	0.719	0.908
Artukoğlu et al., 2010 (Organik)	62	0.677	0.935	0.724	Özden ve Öncü, 2016	87	0.830	0.850	0.976
Artukoğlu et al., 2010 (Geleneksel)	62	0.479	0.950	0.504	Ortalama		0.681	0.817	0.839

Çizelge 4. Türkiye Tarımında Bitkisel Üretim Etkinliğinin Hesaplandığı SSA Çalışmalarına Ait Etkinlik Skorları

Yazar-Yıl	n	Skor
Ören and Alemdar, 2006	149	0.540
Kaçıra, 2007	117	0.840
Bozoğlu and Ceyhan, 2007	75	0.820
Özçelik ve diğ., 2007	75	0.820
Külekçi, 2010	117	0.640
Parlakay ve Alemdar, 2011	90	0.86
Çobanoğlu, 2013	198	0.916
Ortalama		0.860

Çizelge 5. NUTS1 Bölgelerine Göre Ortalama Etkinlik Skorları

Bölge Kodu	Bölge Adı	Skor
TR2	Batı Marmara	0.854
TR3	Ege	0.862
TR4	Doğu Marmara	0.799
TR6	Akdeniz	0.843
TR8	Batı Karadeniz	0.688
TRA	Kuzey Doğu Anadolu	0.640
TRB	Orta Doğu Anadolu	0.749
TRC	Güney Doğu Anadolu	0.729

4.SONUÇ

Türkiye'de tarım sektöründe faaliyet gösteren ve bitkisel üretimde bulunan işletmelerin teknik etkinliklerinin hesaplandığı 2000 yılı ve sonrası araştırmaların incelendiği bu çalışmanın yöntemlere, modellere, girdi-çıkıtlara ve bölgelere göre elde edilen sonuçlarının araştırmacılar, politika yapıcılar ve diğer bileşenler açısından önem arz edeceği düşünülmektedir.

Çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre hesaplanan ÖGSG ve ÖGDG varsayımına göre teknik etkinlik ortalamaları, ölçek etkinliği ortalaması ve SSA yöntemine göre teknik etkinlik ortalaması sırası ile, 0.681, 0.817, 0.839 ve 0.860 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre bitkisel üretim işletmelerinde bir ölçek problemi olduğu görülmektedir.

Girdi odaklı ve çıktı odaklı etkinlik değerleri hakkında yorum yapabilmek için her iki hesaplamaların birlikte yapılması gerekmektedir. Bir EKB için girdi odaklı etkinlik değeri çıktı odaklı etkinlik değerinden yüksek ise bu durumda bu EKB'nin çıktı ölçeğini yükselterek girdi etkisizliğinden kurtulması, aynı şekilde çıktı odaklı etkinlik değeri girdi odaklı etkinlik değerinden yüksek ise girdi ölçeğini azaltarak çıktı etkisizliğinden kurtulması gerekmektedir (Ray, 2008). Bu nedenle girdi ve çıktı optimizasyonu ile ölçek etkisizliğinden de kurtulanabileceği açıktır. Sonraki dönemde yapılacak çalışmalarda bu unsurlara dikkat edilerek işletme bazında ölçek etkisizliğinden kurtulabilmek için yapılması gerekenlerin ortaya konulması ile bu sorunun çözümlenebileceği düşünülmektedir.

Girdiler analiz edildiğinde, özellikle üretim alanı genişliği, sermaye ve işgücü girdilerinin optimize edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Üretim alanı genişliğinin etkinliğinin artırılabilmesi için anahtar sözcük verimin artırılması gerektiğidir. Bunun yanında üretim alanı genişliğinin tam anlamı ile kontrol edilebilir bir değişken olmadığı ve yapılan çalışmaların bazılarında küçük işletmelerin, bazılarında ise büyük işletmelerin daha etkin olduğu göz önünde bulundurulursa, bu sorunun ancak uzmanlaşma ile çözülebileceğini ifade etmek yanlış olmayacaktır. Uzmanlaşma sonucunda birim alandan daha fazla ürün elde etmenin mümkün olacağı, verimdeki bu artışın hem kısmi üretim alanı etkinliği hem de genel teknik etkinlikte artış yaratacağı öngörülmektedir. Sermaye girdisi açısından etkinliğin artırılabilmesinin, sermaye devir hızının artırılması ya da işletme sermayelerinin azaltılması ile mümkün olacağı belirlenmiştir. Sermaye devir hızının artırılması, üretimin artırılması ya da kullanılan sermayenin azaltılması ile mümkün olabilmektedir. Üretimin artırılması konusunda uzmanlaşmanın önemi açık bir şekilde ifade edilmiştir. Sermayenin azaltılması konusu ise öncelikle hesaplamalarda ele alınan sermaye unsurlarına bağlıdır. Bu sorunun çözümünün ise kooperatifleşme ya da benzeri organizasyonlar ile özellikle alet-makine sermayesi kullanımının ortak hale getirilmesi ya da kiralanma sayesinde sağlanabileceği düşünülmektedir. İşgücü girdisinin etkinliğinin artırılmasının yolu ise aile ya da yabancı işgücü fark etmeden uzmanlaşmaya gidilmesine bağlıdır. Bu durumda kullanılacak işgücünün işe uygun ve işi bilen kişiler arasından seçilmesi gerektiği ve bunun yanında eğitim faaliyetlerine katılımında işte uzmanlaşmayı etkileyecek bir faktör olduğu göz önüne alınmalıdır. Çalışmalardan bazılarında eğitim ve yayım faaliyetlerine katılım ile etkinlik arasındaki ilişkinin pozitif ve anlamlı bulunması da bu değerlendirmeyi desteklemektedir.

İncelenen çalışmalardan elde edilen teknik etkinlik skorlarının bölgelere göre hesaplanan ortalamaları karşılaştırıldığında, çalışmaların gerçekleştirildikleri TR2, TR3, TR4, TR6, TR8, TRA, TRB ve TRC bölgeleri içerisinde en etkin bölgenin TR3 (Ege) bölgesi olduğu görülmektedir. Bunun yanında kıyı bölgelerinin etkinliklerinin diğer bölgelere göre daha yüksek olduğu da ayrıca

gözlemlenmektedir. Tarımsal üretimin doğa koşullarına bağlı olduğu ve bu nedenle bölgeler arası farklılıklar olabileceği bilinse de, diğer bölgelerin etkinliklerinin artırılabilmesi için gerekli çalışmaların yapılması politika yapıcılar tarafından dikkate alınmalıdır. Bunun yanında bu çalışma sonucunda bölgelere göre elde edilen etkinlik skorları ortalamalarının diğer çalışmalarla uyumlu olmasının, derlemeler sonucunda elde edilen hesaplamaların genele yansıtılabileceğinin bir göstergesi olması açısından araştırmacılara kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abay, C., Miran, B., Günden, C. 2004. *An Analysis of Input Use Efficiency in Tobacco Production with Respect to Sustainability: The Case Study of Turkey*, *Journal of Sustainable Agriculture*, 24(3):123-143.
- Adanacıoğlu, H., Olgun, A. 2012. *Evaluation of the Efficiency of Organic Cotton Farmers: A Case Study From Turkey*, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18(3):418-428.
- Aigner, D.J., Lovell, C.A.K., Schmidt, P. 1977. *Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models*, *Journal of Econometrics*, 6:21-37.
- Aktürk, D., Kiral, T. 2002. *Veri Zarflama Yöntemi İle Tarım İşletmelerinde Pamuk Üretim Faaliyetinin Etkinliğinin Ölçülmesi*, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 8:197-203.
- Alemdar, T., Ören, M.N. 2006. *Determinants of Technical Efficiency of Wheat Farming in Southeastern Anatolia, Turkey: A Nonparametric Technical Efficiency Analysis*, *Journal of Applied Sciences*, 6(4):827-830.
- Armağan, G., Özden, A., Bekçioğlu, S. 2010. *Efficiency and Total Factor Productivity of Crop Production at NUTSI Level in Turkey: Malmquist Index Approach*, *Quality & Quantity*, 44:573-581.
- Artukoğlu, M.M., Olgun, A., Adanacıoğlu, H. 2010. *The Efficiency Analysis of Organic and Conventional Olive Farms: Case of Turkey*, *Agric. Econ. – Czech*, 56(2):89-96.
- Ayrıçay, Y., Özçalıcı, M. 2014. *1997-2012 Yılları Arasında Türkiye'de Veri Zarflama Analizi ile İlgili Yayınlanan Akademik Çalışmalar*, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1):246-279.
- Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W. 1984. *Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis*, *Management Science*, 30(9):1078-1092.
- Başaran, C., Engindeniz, S. 2015. *Sivri Biber Üretiminde Girdi Kullanım Etkinliğinin Analizi: İzmir Örneği*, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 21(2):77-84.
- Bayramoğlu, Z., 2010. *Tarımsal Verimlilik ve Önemi*, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(3):52-61.
- Bayramoğlu, Z., Aktürk, D., Tatlıdil, F.F. 2010. *Kaynakların Rasyonel Kullanımının Üretim Maliyetleri Üzerine Etkisi: Kanola Yetiştiriciliği Örneği*, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(3):62-68.
- Bayramoğlu, Z., Gündoğmuş, E. 2008. *Cost Efficiency on Organic Farming: A Comparison Between Organic and Conventional Raisin-Producing Households in Turkey*, *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6(1):3-11.
- Bozoğlu, M., Ceyhan, V. 2007. *Measuring the Technical Efficiency and Exploring the Inefficiency Determinants of Vegetable Farms in Samsun Province, Turkey*, *Agricultural Systems*, 94:649-656.
- Canan, S. 2014. *Samsun İli Bafra İlçesinde Çeltik Üretimine Yer Veren Tarım İşletmelerinde Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim ve İnovasyon*, *Yüksek Lisans Tezi*, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E.L. 1978. *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*, *EJOR*, 2:429-444.
- Cullinane, K., Wang, T.F., Song, D.W., Ji, P. 2006. *The technical efficiency of container ports: Comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis*, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40(4):354-374.
- Çobanoğlu, F. 2013. *Measuring the Technical Efficiency of Cotton Farms in Turkey Using Stochastic Frontier and Data Envelopment Analysis*, *Outlook On Agriculture*, 42(2):125-131.
- Çukur, F., Saner, G., Çukur, T., Dayan, V., Adanacıoğlu, H. 2013. *Efficiency Analysis of Olive Farms: The Case Study of Muğla Province, Turkey*, *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 11(2):317-321.
- Dağistan, E. 2010. *Determination of Technical Efficiency in Wheat (Triticum Aestivum L.) Production of Turkey: A Case Study of Çukurova Region*, *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8(2):354-358.
- Engindeniz, S., Öztürk Coşar, G. 2013. *İzmir'de Domates Üretiminin Ekonomik ve Teknik Etkinlik Analizi*, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 50(1):67-75.
- Farrell, M.J. 1957. *The Measurement of Productive Efficiency*, *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3):253-290.
- Gül, M. 2005. *Technical Efficiency and Productivity of Apple Farming in Antalya Province of Turkey*, *Pakistan Journal of Biological Science*, 8(11):1533-1540.
- Gül, M., Koç, B., Dağistan, E., Akpınar, M.G., Parlakay, O. 2009. *Determination of Technical Efficiency in Cotton Growing Farms in Turkey: A Case Study of Çukurova Region*, *African Journal of Agricultural Research*, 4(10):944-949.
- Günden, C., Miran, B. 2001. *Pamuk Üretiminde Teknik Etkinlik: Bir Örnek Olay*. *Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayın No: 139*, Ankara.
- Günden, C., Miran, B., Unakıtan G. 2006. *Veri Zarflama Yöntemiyle (DEA) Trakya Bölgesinde Ayçiçeği Üretiminin Teknik Etkinliği*, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2):161-167.

- Gündüz, O. 2015. Bulanık Veri Zarflama ile Kuru Kayısı Yetiştiren İşletmelerin Etkinlik Analizi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21:525-537.
- Gündüz, O., Ceyhan, V., Esengün, K. 2011. Measuring the technical and economic efficiencies of the dry apricot farms in Turkey, *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 9(1):319-324.
- Gündüz, O., Ceyhan, V., Esengün, K., Dağdeviren, M. 2010. Kayısı Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerde Ekonomik Etkinlik: Darende İlçesi Örneği, IX. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 22-24 Eylül 2010, Şanlıurfa, s. 135-142.
- Kaçıra, Ö.Ö. 2007. Mısır Üretiminde Etkinlik Analizi: Şanlıurfa İli Örneği, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karaman, S., Karahan, H., Özsayın, D. 2013. Geleneksel ve Organik Kiraz Üreten İşletmelerin Verimlilik ve Etkinlik Analizi, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1):79-82.
- Kılıç, O., Binici, T., Zulauf, C.R. 2009a. Assessing the Efficiency of Hazelnut Production, *African Journal of Agricultural Research*, 4(8):695-700.
- Kılıç, O., Ceyhan, V., Alkan, I. 2009b. Determinants of Economic Efficiency: A Case Study of Hazelnut (*Corylus Avellana*) Farms in Samsun Province, Turkey, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 37:263-270.
- Koç, B., Gül, M., Parlakay, O. 2011. Determination of Technical Efficiency in Second Crop Maize Growing Farms in Turkey: A Case Study for the East Mediterranean in Turkey, *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(5):488-498.
- Konyalı, S., Gaytancıoğlu, O. 2008. Veri Zarflama Yöntemi (VZA) ile Buğday Üretiminde Kullanılan Girdilerin Etkinliğinin Ölçülmesi: Trakya Bölgesi Örneği, VIII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Haziran 2008, Bursa, s. 245-254.
- Kumar, S., Gulati, R. 2008. Evaluation of technical efficiency and ranking of public sector banks in India: An analysis from cross-sectional perspective, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(7):540-568.
- Külekiçi, M. 2010. Technical Efficiency Analysis for Oilseed Sunflower Farms: A Case Study in Erzurum, Turkey. *J Sci Food Agric*, 90:1508-1512.
- Külekiçi, M., Dönmez, R., Güler, M. 2016. Elazığ İli Kayısı Üretiminde Etkinliğin Belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3:130-136.
- Meeusen, W., Van den Broeck, J. 1977. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions With Composed Error; *International Economic Review*, 18:435-444.
- Ören, M.N., Alemdar, T. 2006. Technical Efficiency Analysis of Tobacco Farming in Southeastern Anatolia, *Türk J Agric For*, 30:165-172.
- Özçelik, A., Ceyhan, V., Bozoğlu, M., Cinemre, H.A. 2006. Samsun İlinde Açıkta Sebze Yetiştiren İşletmelerde Teknik Etkinlik ve Teknik Etkinliği Belirleyen Faktörler, VII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 13-15 Eylül 2006, Antalya, s.1044-1053.
- Özden, A. 2014. Türkiye Tarımını Konu Alan Etkinlik ve Verimlilik Çalışmalarının İncelenmesi, *Türkiye XI. Tarım Ekonomisi Kongresi*, 3-5 Eylül 2014, Samsun, s.1129-1135.
- Özden, A., Armağan, G. 2005. Aydın İli Tarım İşletmelerinde Bitkisel Üretim Faaliyetlerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(2):111-121.
- Özden, A., Armağan, G. 2012. Türkiye Tarımında NUTS 1 Bölgeleri Açısından Etkinlik Karşılaştırması (2000-2010). *Türkiye X. Tarım Ekonomisi Kongresi*, 5-7 Eylül 2012, Konya, s.764-771.
- Özden, A., Özer, O.O., Çınar, G. 2012. Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Bir Bilgisayar Yazılımı: DEAP 2.1. *Türkiye X. Tarım Ekonomisi Kongresi*, 5-7 Eylül 2012, Konya, s.772-780.
- Özden, A., Öncü, E. 2016. Kiraz Üretim İşletmelerinde Etkinlik Analizleri: Çanakkale İli Lâpseki İlçesi Örneği, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(2):213-221.
- Parlakay, O., Alemdar, T. 2011. Türkiye'de Yerfıstığı Tarımında Teknik Ve Ekonomik Etkinlik, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 17(2):47-53.
- Ray, S.C. 2008. Comparing Input- and Output-Oriented Measures of Technical Efficiency to Determine Local Returns to Scale in DEA Models, *Economics Working Papers*. 200837.
- Savaş, Y. 2013. Asma Fidani İşletmelerinin Ekonomik Analizi Ve Etkinliklerinin Değerlendirilmesi: Manisa İli Örneği, *Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Tipi, T., Yıldız, N., Nargeleçekenler, M., Çetin, B. 2009. Measuring the Technical Efficiency and Determinants of Efficiency of Rice (*Oryza Sativa*) Farms in Marmara Region, Turkey, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 37:121-129.
- Ulu, Ö., Engindeniz, S., Özden, A. 2016. İzmir'de Bamyada Üretiminde Girdi Kullanım Etkinliğinin Analizi, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 22(2):69-76.
- Unakıtan, G., Lorcü, F. 2011. Technical Efficiency of Canola Production in Turkey, *African Journal of Business Management*, 5(10):3981-3985.
- Yulafçı, A., 2007. Samsun İli Tarım İşletmelerinin Sermaye Yapısı, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1:35-41.