

# ANTALYA İLİ KAŞ İLÇESİNDE ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİYOLOJİK MÜCADELE YAPAN VE YAPMAYAN İŞLETMELERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Çağatay YILDIRIM<sup>1</sup>  
cagatay.yildirim@omu.edu.tr

Uğur BAŞER<sup>1</sup>  
ugur.baser@omu.edu.tr

Hatice TÜRK TEN<sup>1</sup>  
hatice.turkten@omu.edu.tr

Havva SOYTOPAK<sup>2</sup>  
havvakeles87@gmail.com

Vedat CEYHAN<sup>1</sup>  
vceyhan@omu.edu.tr

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

<sup>2</sup>Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

## ÖZET

Bitkisel üretimde zararlılarla mücadelede gerçekleştirilen uygulamaların çevre ve insan sağlığına tehdit oluşturmaması için tavsiye edilen biyolojik mücadele çeşitli yönleriyle gündemde olan konular arasındadır. Bu sebeple, bu araştırmada örtü altı yetiştiriciliğinde biyolojik mücadele yapan ve yapmayan işletmelerin genel özelliklerinin ve etkinliklerinin karşılaştırmalı olarak ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma verileri Antalya ili Kaş ilçesinde örtü altı yetiştiriciliğinde biyolojik mücadele yapan 52, biyolojik mücadele yapmayan 50 adet işletmeden anket yoluyla toplanmıştır. Karşılaştırmalı analizlerde öncelikle kümeleme analizi ile birbirine benzeyen biyolojik mücadele yapan ve yapmayan işletmeler belirlenmiştir. Daha sonra her küme içindeki işletmeler için etkinlik skorları hesaplanmış ve aynı küme içinde yer alan biyolojik mücadele eden ve etmeyen işletmeler karşılaştırılmıştır. Etkinlik ölçümleri (teknik, kaynak dağıtımı ve ekonomik) veri zarflama analizi yardımıyla tahmin edilmiştir. Araştırma sonuçları biyolojik mücadele yapan işletmelerin teknik etkinlik skorlarının, yapmayanlardan daha iyi olduğunu, ekonomik ve tahsis etkinlik skorlarının daha kötü olduğunu göstermiştir. İşletmelerin gereğinden fazla işgücü, ilaç ve işletme sermayesi kullandıkları, bunları optimum düzeye çekmeleri gerektiği tespit edilmiştir. İşletmelerdeki teknik yetersizliği azaltmak için yayım programlarının uygulanması ve işletme düzeyinde eğitimi kapsayan politikaların hayata geçirilmesi ekonomik etkinliğin artışına katkı sağlayabilecektir. Özellikle ortaklığın azaltılmasına yönelik önlemler de etkinliği olumlu etkileyecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Örtü altı yetiştiriciliği, biyolojik mücadele, Etkinlik Analizi, Antalya

# COMPARATIVE ANALYSIS OF FARMS IMPLEMENTED BIOLOGICAL AND CONVENTIONAL CONTROL IN GREENHOUSE CULTIVATION IN THE KAŞ DISTRICT OF ANTALYA

## ABSTRACT

Nowadays, in pest management, biological control practices are recommended to prevent any damage to environment and human health in vegetable production. Therefore, the study examined the greenhouse implemented biological and conventional control and aimed to reveal general characteristics and efficiency level of farms associated with control practice. Research data were collected selected 52 farms implemented biological control practice, and 50 farms implemented conventional control practice by using well-structured questionnaire. Cluster analysis was performed to select similar greenhouse in terms of manager's profile and profitability. Data envelopment analysis (DEA) was used to calculate the efficiency scores such as technical efficiency, allocative efficiency and economic efficiency. Research results showed that the biological control in greenhouses produced better technical efficiency scores comparing to conventional ones, while they had smaller allocative and economic efficiency scores. It was determined that there were overuse of pesticide, labor and working capital in greenhouses, and farmers should reduce their use to the optimum level. Farmers would increase their technical competence if they improved their skills via participating the extension and training programs. Especially, reduction the sharecropping in the research area may affect the efficiency positively.

**Keywords:** Greenhouse cultivation, biological control, Efficiency Analysis, Antalya

## 1.GİRİŞ

Dünya üzerinde ekstansif tarımdan entansif tarıma geçilmesiyle toprakta fiziksel ve kimyasal bozulmalar meydana gelmiştir. Entansif tarımla yapılan yoğun ve hatalı girdi kullanımı ile tarım alanlarındaki yanlış uygulamalar topraktaki bozulmaların başlıca nedenini oluşturmaktadır. Yanlış uygulamalardan bir tanesi, bitki zararlıları için kullanılan ve bitki sağlığı ile toprak canlılığını olumsuz etkileyen, bilinçsiz ve yanlış ilaçlama uygulamalarıdır. Yanlış ve bilinçsiz ilaçlama uygulamalarıyla en önemli tarımsal problemlerden biri olan kalıntı problemi ortaya çıkmakta ve güvenilir gıda temini zorlaşmaktadır. Bununla birlikte, zararlı böcekler ilaçlara dayanıklılık kazanmakta ve asıl hedef olmayan organizmalar da bu durumdan olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Bu problemin önüne geçmek için geliştirilen yöntemlerinden biri biyolojik mücadele yöntemidir. Biyolojik mücadele yöntemi; bitkisel üretimde ekonomik kayıplara yol açan zararlı organizmalarla mücadelede, doğada bulunan faydalı organizmaların kullanılmasıdır (GTHB, 2015).

İnsanoğlu gıda maddelerini temin etmek için, son dönemlerde su kültürü vb. gibi yeni üretim teknikleri geliştirmiş olsa da, tarım ürünleri faaliyeti hala çok büyük ölçüde toprağa bağımlıdır. Toprağın insan hayatında bu denli önemli yer tutması, toprağı iyileştirme ve korumayı gerektirecek önlemler almayı zorunlu kılmaktadır. Biyolojik mücadele, hastalık, zararlı ve yabancı otlardan meydana gelen kayıpları önlemek için kullanılan mücadele yöntemlerinden biri olup, sürdürülebilir tarım tekniklerine uygun, çevreye, insan ve hayvan sağlığına duyarlı bir mücadele yöntemidir. Biyolojik mücadele konusunda yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan önemli bir kısmı, bitkilerde hastalık etmeni olan fungus, bakteri ve virüs gibi mikrobiyal etmenler ile zararlılara karşı biyolojik savaş olanakları üzerine

yapılan araştırmalarda (Çeliker, 1994; Ulukuş ve Ark., 1997; Aktete ve Ark., 1997; Tozlu, 2008; Öztürk ve Ulusoy, 2011; Polat ve Coşkuntuna, 2014), bir kısım araştırmalar, meyve ve sebzelerde meydana gelen genel zararlılara karşı biyolojik savaş üzerine yapılan çalışmalardır (Yiğit ve Ark., 1994; Öncüler ve Ark., 1994; Çiftçi ve Ark., 1995; Pal ve Gardener, 2006). Aynı zamanda yabancı ot ilacı kullanımının çevreyi kirletmesi ve insan sağlığına olumsuz etkide bulunması nedeniyle yabancı otlarla biyolojik mücadele yöntemleriyle ilgili çalışmalarda mevcuttur (Zengin, 1997; McFadyen, 1998). Bununla beraber funguslar, bakteriler, viruslar, riketsialar, protozoalar ve nematodların hastalık ve zararlılara karşı mikrobiyal savaş etmenleri olarak kullanıldığı çalışmalarda bulunmaktadır (Datnoff ve Ark., 1995; Eken ve Demirci, 1997; Kedici ve Ark., 1998; Gökçe ve Er, 2002; Akyazı ve Ecevit, 2006; Tozlu ve Ark., 2010; Erdoğan, 2015; Aydın, 2015). Günümüze kadar biyolojik mücadelenin ekonomik yönüyle ilgili çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, biyolojik mücadelenin ekonomik yönüyle değerlendirildiği çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Biyolojik mücadelenin işletmelerin etkinliği üzerine etkisi üzerine çalışma bulunmamaktadır. Söz konusu bilgi eksikliğini doldurmak için bu araştırmada Antalya ili Kaş İlçesinde örtü altı yetiştiriciliğinde biyolojik mücadele yapan ve yapmayan işletmelerin genel özelliklerinin belirlenmesi ve etkinliklerinin karşılaştırmalı olarak ortaya konulması amaçlanmıştır.

## **2.MATERYAL VE METOT**

### **2.1. Materyal**

Araştırma verileri, Antalya ili Kaş ilçesi, Çavdır, Ova ve Kınık mahallelerinde faaliyet gösteren biyolojik mücadele yapmayan 1080 adet işletmeden tabakalı tesadüfi örnekleme metoduyla seçilmiş 52 işletmeden ve bu üç mahallede biyolojik mücadele yapan 50 adet işletmenin tamamından anket, bireysel mülakat ve gözlem yoluyla elde edilmiştir. Örnekleme kriteri olarak örtü altı arazi büyüklüğü kullanılmış, %10 hata payı ve %99 güven aralığında çalışılmıştır.

### **2.2. Metot**

Araştırmada, biyolojik mücadele yapan ve yapmayan işletmeleri sağlıklı olarak karşılaştırılması için kümeleme analizi yardımıyla birbirine benzeyen biyolojik mücadele yapan ve yapmayan işletmelerin bulunduğu 3 farklı grup oluşturulmuştur. Kümeleme analizinde işletmecinin yaşı, eğitimi, tarımsal ve örtü altı yetiştiriciliğindeki deneyimi gibi değişkenlerin birleştirilmesiyle oluşturulan işletmeci profili ve işletmenin rantabilite değişkenleri kriter olarak kullanılmıştır.

#### **2.2.1. Örtü altı yetiştiriciliği yapan işletmeler için VZY Modeli**

İşletmelerde bulunan kaynakların dağılımı ve mevcut teknoloji düzeyindeki farklılıklar ekonomik etkinliği ortaya koymaktadır. İşletmelerin üretimdeki etkinliğini ortaya koymak amacıyla kullanılan bir ölçüm olan ekonomik etkinlik, tahsis etkinliği (allocative efficiency) ve teknik etkinlik (technical efficiency) oluşmaktadır. Teknik etkinlik belirli bir miktar girdi ile en yüksek üretim miktarına ulaşma kabiliyetini göstermektedir. Tahsis etkinliği ise, işletmelerin üretimde kullandıkları girdileri fiyatları ile orantılı olarak dağıtma yeteneğinin bir göstergesidir (Farrell 1957). Etkinliğin ölçülmesinde yaygın olarak parametrik olmayan bir yöntem olan VZY veya parametrik bir yöntem olan stokastik sınır analizi (SSA) kullanılmaktadır. Ancak, VZY kullanılırken özel bir üretim fonksiyonu gerekmemesi ve ölçüsü olarak kabul edilen hata terimine ait dağılımın tipinin önceden belirlenmesinin gerekli olmadığı için VZY kullanımı daha çok tercih edilmektedir. (Coelli ve ark., 1998; Kumbhakar and Lovell, 2000). Bu çalışmada da bu sebeple VZY kullanılmıştır.

Üreticiler çıktılardan daha çok girdilerini kontrol etme eğiliminde olduklarından, araştırmada Farrell'in girdiye yönelik etkinlik ölçümleri kullanılmıştır. Charnes ve ark. (1978)'nin önerilerine dayanarak bu araştırmada her bir işletmenin ilaç, işgücü ve işletme sermayesi girdilerini ( $x_i^*$ ) kullanarak örtü altı üretim yaptıkları ( $Y_i$ ) kabul edilmiştir. Yani üç girdili-tek çıktılı bir model oluşturulmuştur. Her bir işletme için girdiye yönelik ekonomik etkinlik aşağıdaki doğrusal programlama modelinin çözümü ile elde edilmiştir.

$$\begin{aligned} \text{Minimum } \lambda, x_i^* \quad & w_i^T (x_i^*) \\ \text{Sınırlılıklar} \quad & -y_i + Y \lambda \geq 0 \\ & x_i^* - X \lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Eşitlikte  $w_i$ , her bir işletme için girdi fiyatlarını;  $T$ , fonksiyonun devriğini ve  $x_i^*$ , verilen girdi fiyatları,  $w_i$ , ile çıktı düzeyi,  $Y_i$ , 'inde her bir işletme için doğrusal programlama yöntemiyle hesaplanan en düşük maliyetli girdi miktarlarını gösteren vektörü ifade etmektedir. Bu eşitlik ölçeğe sabit getiri (ÖSG) koşullarında en düşük maliyeti göstermektedir. Her bir işletme için ekonomik etkinlik (EE) =  $w_i^T x_i^* / w_i^T x_i$  formülü yardımıyla hesaplanmıştır. Bu eşitlikte, EE verilen girdi fiyatları için ve ÖSG koşullarında en düşük maliyetin, gözlenen maliyete oranıdır. Kaynak dağıtım etkinliği ise  $AE = CE / TE$  formülü ile hesaplanmıştır (Coelli ve ark., 1998). Etkinlik ölçümlerinin tahmininde Coelli (1996) tarafından geliştirilen DEAP 2.1 paket programı kullanılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

#### 3.1. İşletme ve işletme yöneticilerinin genel özellikleri

İşletme sahiplerinin ortalama yaşı yaklaşık 49 ve eğitim aldıkları süre yaklaşık 7 yıldır. İşletmecilerin tarımsal deneyimlerinin 22 yıl olduğu ve bunun yaklaşık 20 yılını örtü altı yetiştiriciliğinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Biyolojik mücadele yapanların tarımsal alanda ve örtü altı yetiştiriciliğindeki deneyimleri yaklaşık 4 yıl daha düşüktür ( $p < 0,05$ ). Aile işgücünün işletmenin tarımsal faaliyetlerinde yer aldığı işletmelerde aile üyesi olan 4 kişi, erkek işgücü birimi olarak ise işletme başına 2,33 kişi tarımsal faaliyetlerde çalışmaktadır. İşletmeler ortalama ₺151.880 tarımsal gelire, 9 da toplam araziye sahiptirler. Biyolojik mücadele yapan işletmelerin tarımsal gelirleri ( $p < 0,05$ ) ve toplam arazileri daha fazladır. İşletmelerin %52'sinin tarım dışı geliri varken bu gelir yaklaşık ₺25.000'dir. Biyolojik mücadele yapmayan işletmelerin daha fazla tarım dışı gelir elde ettikleri göze çarpmaktadır ( $p < 0,05$ ). İşletmelerin yaklaşık %4 gibi çok düşük bir bölümü işletme dışı tarımsal gelir elde etmektedir. Biyolojik mücadele yapmayanların daha fazla işletme dışı tarımsal gelir elde ettikleri tespit edilmiştir. Araştırma alanında ortaklıkla yapılan üretimin yaklaşık %44 olduğu tespit edilmiştir. Biyolojik mücadele yapmayan işletmelerin, biyolojik mücadele yapan işletmelere oranla daha fazla ortaklıkla işletildiği görülmektedir.

**Çizelge 3.1. İşletme yöneticilerinin ve işletmelerin bazı özellikleri**

İşletme yöneticilerinin özellikleri	Biyolojik mücadele eden		Biyolojik mücadele etmeyen		İşletmeler genel ortalaması	
	Ort.	St. Sapma	Ort.	St. Sapma	Ort.	St. Sapma
Yaş	48,11	11,52	50,32	8,15	49,18	10,04
Eğitim süresi (yıl)	6,64	2,89	6,94	3,13	6,79	3,00
Tarımsal deneyim (yıl)*	20,43	12,30	23,94	9,47	22,14	11,11
Örtü altı deneyimi (yıl)*	18,23	10,18	22,60	9,30	20,35	9,96
İşletmelerin özellikleri	Ort.	St. Sapma	Ort.	St. Sapma	Ort.	St. Sapma
Aile nüfusu (medyan)	4,00	1,17	4,00	1,35	4,00	1,26
Toplam arazi (da)	9,86	23,88	8,24	9,06	9,07	18,18
Tarımsal gelir (₺1000/yıl)*	169,27	317,11	133,45	146,69	151,88	248,84
Tarım dışı gelir (%)	45,30	-	60,00	-	52,40	-
Tarım dışı gelir (₺1000/yıl)	23,18	19,29	32,50	31,82	25,28	17,39
İşletme dışı tarımsal gelir (%)	3,77	-	4,00	-	3,88	-
İşletme dışı tarımsal gelir (₺1000 /yıl)*	27,08	15,69	30,50	41,72	31,50	30,32
İşgücü (EİB)	2,60	1,10	2,03	1,29	2,33	1,22
Ortakçılık	26,41	-	62,00	-	43,69	-

\*İşletme tipleri arasındaki fark %5 önem düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır.

### 3.2. İncelenen işletmeler için etkinlik ölçümleri

Etkinlik analizi sonuçlarının yer aldığı Çizelge 3.2'ye göre tüm işletmelerin etkinlik skorları 0,248 ile 1 arasında değişmektedir. Küçük kümede biyolojik mücadele yapan işletmelerin ortalama ekonomik etkinlikleri 0,799'dur. Bu kümede yer alan işletmelerin, etkin işletmeler seviyesine çıkabilmeleri için işgücü, ilaç ve işletme sermayesi girdilerini %20 oranında azaltması gerekmektedir. Biyolojik mücadele yapmayan işletmelerin ekonomik etkinlik skoru ortalama 0,848'dir. Bu işletmelerin etkin işletme seviyesine çıkabilmeleri için girdi masraflarını %15 oranında azaltmaları gerekmektedir. Orta kümede biyolojik mücadele yapan işletmelerin ekonomik etkinlik skorları her iki grup için de 0,495'dir. İşletmelerin etkin olabilmesi için işgücü, ilaç ve işletme sermayesi masraflarını yaklaşık %50 azaltması gerektiği tespit edilmiştir. Büyük kümede yer alan biyolojik mücadele yapan işletmelerin ekonomik etkinlik skorları ortalaması 0,615, biyolojik mücadele yapmayanların ise 0,600'dür. Bu kümede yer alan işletmelerin ekonomik olarak etkin olabilmeleri için biyolojik mücadele yapanların %38,5, biyolojik mücadele yapmayanların ise %40 oranında girdi masraflarını azaltmaları gerektiği görülmektedir.

İnceleme alanında kaynak dağıtım etkinliğinin küçük küme de biyolojik mücadele yapanlar için 0,845, biyolojik mücadele yapmayanlar için ise 0,944 olduğu tespit edilmiştir. Bu katsayılar etkin olmayan işletmelerin işgücü, girdi ve işletme sermayesi masraflarının, etkin olan işletmelerden sırasıyla %15,5 ve %5 fazla olduğunu göstermektedir. Orta küme için etkin olmayan biyolojik mücadele yapan işletmelerin %34,5, biyolojik mücadele yapmayan işletmelerin %30,8 oranında girdi masraflarının etkin işletmelere göre daha fazladır. Büyük kümedeki işletmeler için ise, biyolojik mücadele yapan ve etkin olmayan işletmelerin %23,6, biyolojik mücadele yapmayan ve etkin olmayan işletmelerin %16,5 oranında girdi masraflarının aynı grupta yer alan etkin işletmelere göre fazla olduğu tespit edilmiştir.

Küçük kümede yer alan işletmelerin teknik etkinlik katsayıları biyolojik mücadele yapanlar için ortalama 0,940, biyolojik mücadele yapmayanlar için ortalama 0,893'tür. Bu skorlar, etkin olmayan işletmelerin biyolojik mücadele yapanlar için %6, yapmayanlar için %10,7 oranında girdilerini azaltmaları durumunda aynı çıktı miktarını elde edebileceklerini



göstermektedir. Orta kümede yer alan işletmelerden biyolojik mücadele yapanların teknik etkinlik katsayısının ortalaması 0,778, biyolojik mücadele yapmayanların katsayısının ortalaması ise 0,713'tür. Biyolojik mücadele yapanlar %22, yapmayanlar ise %28,7 oranında daha az girdi kullanarak aynı üretim miktarını yakalayabileceklerdir. Büyük kümedeki biyolojik mücadele yapan işletmeler yaklaşık %19, yapmayan işletmeler ise %27 oranında girdi azaltmaları durumunda aynı çıktı miktarına erişebileceklerdir.

İşletmelerin teknik yönden etkin çalışıp çalışmadığını gösteren teknik etkinlik, saf ve ölçek etkinliği olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İnceleme alanı için özellikle orta ve büyük kümelerde yer alan işletmelerin teknik etkinliği sağlayamamasının nedeni işletmecinin becerisini ifade eden saf teknik yetersizliktir. Orta kümede biyolojik mücadele yapanların saf teknik etkinlik skoru ortalaması 0,490, yapmayanların 0,481'dir. Ölçek etkinlik skorları ortalaması ise sırasıyla 0,625 ve 0,663'tür. Büyük kümedeki işletmelerin saf teknik etkinlik katsayı ortalaması biyolojik mücadele yapanlar için 0,527, yapmayan için 0,546'dır. Ölçek etkinliğinin ise biyolojik mücadele yapanlar için 0,661, yapmayanlar için 0,730 olduğu tespit edilmiştir. Uygun ölçekte olmalarına karşın faaliyetlerini teknik olarak yürütememektedir. Küçük kümede biyolojik mücadele yapan işletmelerin saf teknik etkinlik katsayısının ortalaması 0,843, ölçek etkinliği 0,902'dir. Biyolojik mücadele yapmayanlarda ise saf teknik etkinlik 0,810 ve ölçek etkinliği 0,909 'dur.

Ölçek etkinliği analizi sonucunun yer aldığı Çizelge 3.3.'e göre, küçük kümede biyolojik mücadele yapanların %17'si ölçeğe artan getiriye, %50'si ölçeğe azalan getiriye, biyolojik mücadele yapmayanların %20'si ölçeğe artan getiriye, %60'ı ölçeğe azalan getiriye sahiptir. Orta kümede biyolojik mücadele yapanların %78, yapmayanların %90'ını ölçeğe artan getiriye sahiptir. İşletmelerin biyolojik mücadele yapanların %4'ü ve yapmayanların %5'i ölçeğe azalan getiriye sahipken, büyük kümede yer alan işletmelerin biyolojik mücadele yöntemini uygulayanlardan %83'ü, uygulamayanlardan %84'ü ölçeğe artan getiriye sahiptir. Sırasıyla %6 ve %4'ü ise ölçeğe azalan getiriye sahip olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.2. İncelenen işletmeler için etkinlik ölçümleri**

Küme	BM Durumu	Etkinlik Ölçümleri	N	Ortalama	Standart Sapma	Bias	Standart Hata	%95 Güven Aralığı		Etkin İşletme	
								En Düşük	En Yüksek	Sayı	%
Küçük Küme	Biyolojik mücadele yapan	Ekonomik etkinlik	6	0,799	0,172	0,038	0,666	0,680	0,940	2	33
		Kaynak dağıtım etkinliği		0,845	0,136	0,027	0,052	0,744	0,948	2	33
		Teknik etkinlik		0,940	0,078	0,012	0,029	0,883	0,994	2	33
		Saf teknik etkinlik		0,843	0,158	0,023	0,060	0,731	0,960	2	33
		Ölçek etkinliği		0,902	0,138	0,011	0,052	0,793	0,991	2	33
Orta Küme	Biyolojik mücadele yapan	Ekonomik etkinlik	5	0,848	0,161	0,028	0,656	0,722	0,975	2	40
		Kaynak dağıtım etkinliği		0,944	0,051	0,015	0,021	0,907	0,982	2	40
		Teknik etkinlik		0,893	0,131	0,002	0,053	0,790	0,993	2	40
		Saf teknik etkinlik		0,810	0,127	0,016	0,052	0,721	0,919	1	20
		Ölçek etkinliği		0,909	0,079	0,001	0,032	0,846	0,974	1	20
Büyük Küme	Biyolojik mücadele yapan	Ekonomik etkinlik	28	0,495	0,205	-0,001	0,037	0,421	0,574	2	7
		Kaynak dağıtım etkinliği		0,655	0,191	-0,001	0,035	0,586	0,720	1	4
		Teknik etkinlik		0,778	0,238	-0,001	0,042	0,691	0,859	2	7
		Saf teknik etkinlik		0,490	0,301	-0,019	0,056	0,383	0,606	1	4
		Ölçek etkinliği		0,625	0,275	-0,014	0,051	0,523	0,721	8	29
Büyük Küme	Biyolojik mücadele yapan	Ekonomik etkinlik	20	0,495	0,194	0,022	0,043	0,417	0,590	3	15
		Kaynak dağıtım etkinliği		0,692	0,156	0,023	0,034	0,627	0,766	5	25
		Teknik etkinlik		0,713	0,202	0,001	0,044	0,628	0,799	1	5
		Saf teknik etkinlik		0,481	0,220	-0,001	0,047	0,393	0,575	5	25
		Ölçek etkinliği		0,663	0,189	0,001	0,042	0,586	0,750	1	5
Büyük Küme	Biyolojik mücadele yapan	Ekonomik etkinlik	18	0,615	0,212	-0,002	0,049	0,522	0,713	2	11
		Kaynak dağıtım etkinliği		0,764	0,181	0,001	0,043	0,678	0,849	2	11
		Teknik etkinlik		0,811	0,201	-0,002	0,046	0,713	0,891	2	11
		Saf teknik etkinlik		0,527	0,240	-0,001	0,055	0,423	0,638	2	11
		Ölçek etkinliği		0,661	0,240	0,001	0,057	0,546	0,772	6	33
Büyük Küme	Biyolojik mücadele yapan	Ekonomik etkinlik	25	0,600	0,190	-0,001	0,039	0,521	0,676	4	16
		Kaynak dağıtım etkinliği		0,835	0,155	-0,003	0,031	0,765	0,889	2	8
		Teknik etkinlik		0,729	0,209	0,001	0,041	0,648	0,807	3	12
		Saf teknik etkinlik		0,546	0,230	0,001	0,045	0,459	0,636	2	8
		Ölçek etkinliği		0,730	0,164	0,001	0,032	0,668	0,795	3	12

**Çizelge 3.3. İncelenen işletmeler için ölçek etkinliği analizi sonuçları**

Kümeler	BM Durumu	Ölçek Etkinliği Analizleri	İşlemler		Ortalama Gelir (₺/yıl)	İşletme Sermayesi (₺)	İşgücü Masrafı (₺/yıl)	İlaç Masrafı (₺/yıl)
			Sayı	%				
Küçük Küme	Biyolojik mücadele yapan	Ölçeğe artan getiri	1	17	461.700	100.565	91.385	500
		Ölçeğe sabit getiri	2	33	512.915	100.929	84.041	540
		Ölçeğe azalan getiri	3	50	403.275	129.393	65.755	3.867
	Biyolojik mücadele yapmayan	Ölçeğe artan getiri	1	20	290.700	76.990	54.330	900
		Ölçeğe sabit getiri	1	20	149.625	24.065	33.920	2.000
		Ölçeğe azalan getiri	3	60	535.800	118.507	105.421	1.333
Orta Küme	Biyolojik mücadele yapan	Ölçeğe artan getiri	22	78	50.688	10.901	29.568	1.716
		Ölçeğe sabit getiri	5	18	209.960	36.195	23.181	2.115
		Ölçeğe azalan getiri	1	4	215.280	18.080	49.938	2.200
	Biyolojik mücadele yapmayan	Ölçeğe artan getiri	18	90	64.806	22.065	18.193	3.036
		Ölçeğe sabit getiri	1	5	292.410	59.628	57.389	90
		Ölçeğe azalan getiri	1	5	168.480	13.070	34.310	1.400
Büyük Küme	Biyolojik mücadele yapan	Ölçeğe artan getiri	15	83	59.608	11.172	28.875	1.463
		Ölçeğe sabit getiri	2	11	237.636	28.785	37.257	1.400
		Ölçeğe azalan getiri	1	6	360.360	26.550	83.867	4.200
	Biyolojik mücadele yapmayan	Ölçeğe artan getiri	21	84	81.724	20.318	23.244	2.773
		Ölçeğe sabit getiri	3	12	307.260	58.497	42.846	1.084
		Ölçeğe azalan getiri	1	4	342.990	30.955	76.813	3.000

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Antalya İli Kaş İlçesi'nde faaliyet gösteren örtü altı üretim yapan işletmelerin etkinliklerinin ölçüldüğü bu çalışmada, üç girdi, tek çıktılı VZY modeli kullanılmıştır. Üç küme altında biyolojik mücadele yapan ve yapmayan işletmelerin ayrı ayrı incelendiği çalışmada, küçük kümede yer alan işletmelerin biyolojik mücadele yapanların %33'ü, yapmayanların %40'ı ekonomi açısından, kaynak dağıtımını açısından ve teknik açıdan etkindirler. Orta kümede yer alan işletmelerin biyolojik mücadele yapanlardan %7'si yapmayanlardan %15'i ekonomik açıdan, biyolojik mücadele yapanların %4'ü, yapmayanların %25'i kaynak dağıtımını açısından ve biyolojik mücadele yapanların %7'si, yapmayanların %5'i teknik açıdan etkindirler. Büyük kümede ise, biyolojik mücadele yapan işletmelerin %11'i ekonomik,



kaynak dağıtımını ve teknik açıdan etkindirler. Biyolojik mücadele yapmayanların %16'sı ekonomik açıdan, kaynak dağıtımını açısından %11'i, teknik açıdan ise %12'si etkindir.

İnceleme alanında üç kümede yer alan toplamda biyolojik mücadele yapan işletmelerin %12'si ekonomik ve teknik açıdan, %10'u ise kaynak dağıtımını açısından etkindir. Biyolojik mücadele yapmayan işletmelerin %18'i ekonomik ve kaynak dağıtımını açısından etkin, teknik açıdan ise %12'si etkindir.

Analizler sonucunda inceleme alanında etkinlik ölçümlerinin genel olarak düşük olduğu ve yükseltilmesi gerektiği ortaya konulmuştur. Biyolojik mücadele yapanların etkinlik skorları, yapmayanlardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerin çoğunun uygun ölçekte olmasına rağmen, teknik olarak etkin olmadıklarını göstermiştir. Bir çok işletme kullandıkları girdi bileşimlerini ayarlayarak daha etkin olabileceklerdir.

İşletmelerin gereğinden fazla işgücü, ilaç ve işletme sermayesi kullandıkları, bunları optimum düzeye çekmeleri gerektiği tespit edilmiştir.

İşletmelerdeki teknik yetersizliği azaltmak için yayım programlarının uygulanması ve işletme düzeyinde eğitimi kapsayan politikaların hayata geçirilmesi inceleme alanında ekonomik etkinliğin artışına katkı sağlayabilecektir. Özellikle ortaklığın azaltılmasına yönelik önlemlerde etkinliği olumlu etkileyecektir. Ancak, inceleme alanında alınacak bu tedbirlerin başarısının ilgili tarım kuruluşlarının, kredi kuruluşlarının ve yayım servislerinin etkinliğine büyük oranda bağlı olduğu unutulmaması gereken bir gerçektir.

## KAYNAKLAR

Akteke, Ş. A., Tuncer, E., Ulukuş, İ. 1997. Turunçgillerde *Phytophthora citrophthora* (Sm. et Sm.) Leonian'a Karşı Biyolojik Mücadele Olanakları Üzerinde Araştırmalar, Bitki Koruma Bülteni, 37 (1-2) : 35-58

Akyazı, R., ve Ecevit, O. 2006. Seralarda Kırmızı Örümcekler [*Tetranychus* Spp.(Acarina: Tetranychidae)] ile Mücadelede Predatör Akarların Kullanımı, Anadolu Journal Of Agricultural Sciences, 21(1), 122-131.

Aldenderfer, M.S., ve Blashfield R.K., 1984. Quantitative Applications in the Social Sciences, Cluster Analysis, SAGE Publication Inc., USA, California.

Aydın, M. H. 2015. Bitki Fungal Hastalıklarıyla Biyolojik Savaşta *Trichoderma*'lar, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 2(2), 135-148.

Coelli, T., 1996. "A Guide to DEAP Version 2.1:A Data Envelopment Analysis (Computer) Program" CEPA Working Paper 96/08, Department of Economics, Universty of New England, Armidale.

Coelli, T., Rao, D.S.P. and Battase, G.E., 1998. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Boston, USA: Kluwer Academic Publishers.

Çeliker, N. M., 1994. Ege Bölgesi'nde Beyaz kök çürüklüğü etmeni *Rosellinia necatrix* (Hartig) Berlese'e karşı biyolojik savaş olanakları üzerinde araştırmalar, Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28 Ocak 1994, İzmir

Charnes ,A., Cooper, W.W. and Rhodes, E., 1978. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units." European Journal of Farm Economics 49:429-444.

Çiftçi, K., Özkan, A., ve Türkyılmaz, N. 1995. Antalya ili elma zararlılarının biyolojik mücadele imkânlarının araştırılması, Bitki Koruma Bülteni, 35, 1-2.

Datnoff, L. E., Nemeç, S., ve Pernezny, K. 1995. Biological control of *Fusarium crown* and root rot of tomato in Florida using *Trichoderma harzianum* and *Glomus intraradices*, Biological Control, 5(3), 427-431.

Eken, C., ve Demirci, E. 1997. Fungusların biyolojik mücadelede kullanımı, Atatürk Univ J Fac Agric, 28, 138-152.

Erdoğan, O., 2015. Pamukta Toprak Kökenli Fungal Patojenlere Karşı Floresan *Pseudomonas*' lar ile Biyolojik Mücadele, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(3): 268–275

Farrell, M.J., 1957. "The Measurement of Productive Efficiency." *Journal of Royal Statistical Society Association*, 120:253-281.

Gökçe, A., ve Er, M. K. 2002. Entomopatojenik fungus *Paecilomyces fumosoroseus*(Wize) Brown&Smith kullanılarak sera beyazsineğinin, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, biyolojik mücadelesi ve sıcaklığın fungusun büyümesine etkisi, *Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi*, 5, 4-7.

GTHB, 2015. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı resmi web sitesi, Teoriden Pratiğe Biyolojik Mücadele, [http://www.tarim.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/Biyolojik\\_Mucadele\\_Kitabi.pdf](http://www.tarim.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9F%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/Biyolojik_Mucadele_Kitabi.pdf). [Erişim:11.01.2016].

Kedici, R., Melan, K., ve Kodan, M. 1998. Patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say)'nin doğal düşmanlarının tespiti ve *Chrysoperla* sp.'nin zararlının biyolojik mücadelesinde kullanılma imkanlarının araştırılması, *Bitki Koruma Bülteni*, 38,1-2 .

Kumbhaka, S.C. and Lovell C.A.K., 2000. *Stochastic Frontier Analysis*: Cambridge: Chambridge University Press.

McFadyen, R. E. C., 1998. Biological control of weeds. *Annual Review of Entomology*, 43(1), 369-393.

Öncüer, C., Yoldaş, Z., Madanlar, N., ve Gül, A. 1994. İzmir'de sebze seralarında zararlılara karşı biyolojik savaş uygulamaları, *Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, Erzurum, 395-407.

Öztürk, N., ve Ulusoy, M. R. 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi nar ve turunçgil bahçelerinde, Portakal güvesi [*Cryptoblabes gnidiella* Mill.(Lepidoptera: Pyralidae)]'nin parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi, *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 2(1), 19-24.

Pal, K. K., ve Gardener, B. M. 2006. Biological control of plant pathogens, *The plant health instructor*, 2, 1117-1142.

Polat, Z., Coşkuntuna, A., 2014. Örtüaltında yetiştirilen marulda kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) hastalığına karşı mücadele imkânlarının araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni* 2014, 54(4):371-380

Tozlu, E., 2008. Ayçiçeği'nde *Sclerotinia sclerotiorum* ve *Sclerotinia minor*'ın Kültürel, Biyolojik ve Kimyasal Mücadelesi/*The Cultural, Biological and Chemical Control of Sclerotinia sclerotiorum and Sclerotinia minor in Sunflower*, *Journal of the Faculty of Agriculture*, 39(2)

Tozlu, G., Çoruh, İ., ve Gültekin, L, 2010. Türkiye'de *Amaranthus* (Amaranthaceae) Türlerine Karşı Biyolojik Mücadelede Böceklerin Kullanımı, *Journal of the Faculty of Agriculture*, 41(2).

Ulukuş, İ., Akteke, Ş. A., Damıdere, H., ve Develier, O. 1997. Akdeniz bölgesi seralarında sebzelerde zarar yapan Kurşuni küf (*Botryotinia fuckeliana*'De Bary'Whetzel) hastalığına karşı biyolojik mücadele olanakları üzerinde araştırmalar, *Bitki Koruma Bülteni*,37, 1-2

Yiğit, A., Canhilal, R., ve Zaman, K. 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil zararlıları ile Biyolojik mücadele uygulamalarına ilişkin bir anket çalışması, *Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri*, *Entomoloji Derneği Yayınları*, (7), 409-420.

Zengin, H., 1997. Yabancı Otlarla Biyolojik Mücadele Yöntemleri, *Journal of the Faculty of Agriculture*, 28(3).