

CAM SERADA DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BOMBUS ARISI KULLANIMININ ÜRETİM GİRDİLERİ VE KARLILIK ÜZERİNE ETKİSİ

Süleyman KARAMAN

İbrahim YILMAZ

**Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü
Antalya/TURKEY**

ÖZ: Bu çalışmanın amacı, Antalya ilinde cam serada tek ürün domates yetiştiriciliğinde bombus arısı kullanımının girdi kullanımı, üretim masrafları ve karlılık üzerine etkisini belirlemektir. Çalışmada, bombus arısı kullanan ve kullanmayan 94 işletmeden anket ile elde edilen veriler kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, meyve tutumunu sağlamak amacıyla bombus arısı kullanan işletmelerin, kullanmayan işletmelere göre işgücü ve pestisit kullanımının daha az olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bombus arısı kullanan işletmelerin, ortalama domates verimlerinin % 9,59; ortalama satış fiyatının % 9,37 ve bunlara bağlı olarak da dekara gayri safi üretim değerinin % 19,11 daha yüksek olduğu bulunmuştur. İlave olarak, bombus arısı kullanan işletmelerde, dekara, % 20,63 daha fazla brüt kar, % 60,20 daha yüksek net kar elde edilmiştir. Sonuçta, yapılan 1 YTL masrafa karşın, bombus arısı kullanılan işletmelerde 1.50 YTL, bombus arısı kullanılmayan işletmelerde 1.33 YTL gelir elde edilmektedir. Yapılan kısmi bütçe analizi, bombus arısı kullanımının dekara ekonomik faydasının yaklaşık 1235 YTL olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: *Bombus terrestris*, cam sera, domates, maliyet, karlılık.

THE EFFECTS OF USING BUMBLE BEES FOR POLLINATION ON INPUTS AND PROFITABILITY IN GLASSHOUSE TOMATOES PRODUCTION

ABSTRACT: The objective of this study was to determine effects of using bumble bees for fruit set on inputs and profitability in glasshouse tomatoes production in Antalya province. Data were collected from ninety-four farmers through survey method. The surveyed farms were divided into two main groups as bumble bee used and non-used farms. The results indicated that use of bumble bee resulted in decrease in the labor for fruit set and the amount of pesticides. Moreover, bumble bee used farms received higher tomatoes yield (9.59%), selling price (9.37%), production value per unit area (19.11%), gross margin per unit area (20.63%) and net return per unit area (60.20%). Rate of return for 1 YTL cost was 1.50 YTL in bumble bee used farms, while it was 1.33 YTL in non-used farms. Partial budgeting show that benefits of using bumble bee per unit area was 1235 YTL

Keywords: *Bombus terrestris*, glasshouse, tomato, cost, profitability.

GİRİŞ

Günümüzde başta domates olmak üzere, biber, patlıcan, çilek, kavun gibi birçok sera ürününün üretiminde çiçek tozlarının taşınması amacıyla bombus arıları etkin olarak kullanılmaktadır. *Bombus terrestris*'in kitlesel üretimi kontrollü koşullarda yapılmakta ve tüm dünyaya başta Hollanda olmak üzere İsrail ve Belçika ülkeleri tarafından pazarlanmaktadır (Yeninar, 1997). Türkiye'nin önemli bir seracılık ülkesi olması nedeniyle bu arıların sera sebze üretiminde kullanım olanakları araştırılmış ve iki yıl süren demostrasyon çalışmaları sonrasında 1997-98 üretim sezonundan itibaren diğer ülkelerle eş zamanlı olarak ülkemizde kullanılmaya başlanmıştır (Gürel ve ark., 1998).

Serada domates yetiştiriciliğinde yapılan deneysel bir çalışmada, pazarlanabilir meyve miktarı bombus arısı ile yapılan tozlaşmada, bitki gelişim düzenleyici madde uygulamasına göre daha yüksek elde edilmiştir. Domatesin kalite özellikleri olan en, boy, ağırlık ve tohum sayısı karşılaştırıldığında bombus arısı ile sağlanan tozlaşma sonucunda bitki gelişim düzenleyicisine göre daha kaliteli bir ürün elde edilmiştir (Gürel ve ark., 1999). Başka bir çalışmada ise bombus arısı uygulamasının bitki gelişim düzenleyici madde uygulamasına göre % 11,22'lik bir verim artışı sağladığı belirlenmiştir (Altın, 1997).

Bombus arısı kullanımı konusunda yapılan çeşitli deneysel çalışmalara karşın, Türkiye'de üretici koşullarında gerçekleştirilen çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle, mevcut bilgi birikimine katkıda bulunmak üzere bu çalışma, Antalya'da cam serada tek ürün domates yetiştiriciliğinde bombus arısı kullanımının girdi kullanımı ve işletmelerin yıllık ekonomik faaliyet sonuçları üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bunun yanı sıra, bombus arısı kullanımının ekonomik faydası ve karşılaştırmalı ekonomik analizi çalışmanın diğer bir boyutunu oluşturmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Bombus arısının daha çok domates seralarında kullanılması nedeniyle bu çalışmada araştırma alanı, cam serada domates üretiminin yoğun olarak yapıldığı Antalya ili Merkez ve Serik ilçeleri seçilmiştir. Çalışmada, ağırlıklı olarak, cam serada domates yetiştiriciliğinin yaygın olduğu köylerden seçilen ve serada tek ürün domates üreten işletmelerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Yapılan örnekleme çalışmasında basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Yamane, 2001). Örnekleme çerçevesinin oluşturulmasında, Antalya Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şubesi tarafından tutulan üretici dosyalarından yararlanılmıştır. Söz konusu kayıtlarda, sera varlığı plastik ve cam olarak ayrıldığı için, örneklemede domates ekim alanları esas alınmıştır (Anonim 1999). Hata payı % 10 kabul edilmiş ve % 90

güven sınırları içinde çalışılmıştır. Buna göre, örnek hacmi 84 işletme olarak belirlenmiş, fakat bombus arısı kullanan 40, bombus arısı kullanmayan 54 üretici olmak üzere toplam 94 işletmede anket yapılmıştır. Anket çalışması 2001 yılının Ekim ayında gerçekleştirilmiştir.

Bombus arısını serada kullanan ve kullanmayan işletmelerin dekara ortalama değerleri arasındaki farklılığın önem düzeyinin test edilmesinde, bağımsız iki örneklem t testi istatistiği kullanılmıştır. Bu test, iki bağımsız örneklem ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını sınamak amacıyla yapılmıştır. Bu testin uygulanması için bazı varsayımların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu varsayımlar; (a) iki grup birbirinden bağımsız olmalıdır, (b) anaküteller normal dağılımalıdır, (c) veriler en azından eşit aralıklı ve oranlı ölçme düzeyinde olmalıdır ve (d) varyanslar birbirine eşit olmak zorundadır şeklindedir.

Kolmogrov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri kullanılarak değişkenlerin dağılımının normal dağılıma uygunluğu belirlenmiştir. Varyansların eşitliği ise Levene F testi ile araştırılarak, ortalamalar arasındaki farklılık test edilmiştir. Test istatistiği, birinci örneklem ortalamasından ikinci örneklem ortalamasının çıkartılarak, ortalamalar arasındaki farkın standart hatasına bölünmesi ile elde edilir. Bu durumda kullanılan formüller aşağıda verilmiştir (Stevens, 2002).

$$t = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (1), \quad t = \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (2).$$

Formülde; serbestlik derecesi, $sd = n_1 + n_2 - 2$ 'dir. n_1 : 1. gruptaki işletme sayısını, n_2 : 2. gruptaki işletme sayısını, S_1^2 birinci örneklemin, S_2^2 ise ikinci örneklemin varyansını göstermektedir. Bağımsız iki örneklemin varyansları eşit olmadığında, t (2) testi kullanılır. Bu t (2) testi, ortalamalar arasındaki farkın nereden kaynaklandığı hakkında herhangi bir bilgi vermemektedir. Test edilen hipotezler;

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (İki grup işletmenin ortalama değerleri arasında farklılık yoktur),
 $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (İki grup işletmenin ortalama değerleri birbirinden farklıdır) şeklindedir. İlgili değişkenler için elde edilen sonuçlar %1 ve %5 önem düzeyinde test edilerek yorumlanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma yöresi gerek sera alanı, gerekse sera sebze yetiştiriciliği yönünden Türkiye sera tarımında önder durumundadır. Bölgede seracılık tarımı daha çok küçük aile işletmelerinde yapılmaktadır (Anonim, 1993). Ancak, son yıllarda büyük ölçüde tarla bitkileri üretimine yer veren göreceli olarak daha geniş işletmelerde de sera tarımının yapılmaya başlandığı söylenebilir. Bu durumun seracılık yapan işletmelerin büyüklüğünü artırıcı bir etkisi bulunmaktadır.

Araştırmada, işletmelerde toplam 153 adet cam sera ve 55 adet plastik sera saptanmıştır. İncelenen tüm işletmelerde ortalama 1,60 da (% 73,06) cam sera ve 0,59 da (% 26,94) plastik sera olmak üzere toplam 2,19 da sera varlığı bulunmaktadır. Bombus arısı kullanan işletmelerdeki sera varlığı, bombus arısı kullanmayan işletmelerden % 25,76 daha fazladır. Bu bulgu, bombus arısı kullanımının, büyük sera varlığına sahip işletmelerde daha yaygın olduğuna işaret etmektedir. Bombus arısı kullanan ve kullanmayan işletmelerde cam sera genişliği sırasıyla 1,89 da ve 1,39 da olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Cam serada domates yetiştiriciliği bölgede çoğunlukla tek ürün şeklinde yapılmaktadır. Tek ürün, bir yıl içinde aynı serada bir defa ürün yetiştirilmesidir. Tek ürün domates yetiştiriciliğinde fide dikimi, araştırma bölgesinde 20 Eylül ve 15 Ekim tarihleri arasında yapılmakta olup domates hasadı, Ocak ayının ilk haftasında başlayıp, Haziran ayının sonunda son bulmaktadır.

Araştırma bölgesindeki işletmelerin tamamında sulu tarım yapılmaktadır. Elde edilen sonuçlar incelenen işletmelerde polikültür tarımın hakim olduğunu göstermektedir. İncelenen işletmelerde sera sebzeçiliğinin yanı sıra, önemli ölçüde tarla sebzeçiliği, tarla bitkileri üretimi (buğday, pamuk, mısır vb.) ve narenciye tarımı yapılmaktadır.

Çizelge 1. İncelenen işletmelerde arazi kullanım durumu.

Table 1. Land use on the investigated farm holdings.

Arazi Türü Land	Bombus arısı kullanan işletmeler Bumble bee used farms		Bombus arısı kullanmayan işletmeler Bumble been non- used farms		İşletmeler ortalaması Farms average		
	Dekar Decare	Oran Ratio	Dekar Decare	Oran Ratio	Dekar Decare	Oran Ratio	
Tarla (sululu) Field crop (irrigated)	11,56	42,11	12,06	42,32	11,85	42,25	
Açık sebze Open field vegetable	6,42	23,39	6,35	22,28	6,38	22,74	
Bahçe(naren.) Horticulture (citrus)	6,98	25,43	8,11	28,46	7,63	27,20	
Sera Green-house	Cam Glass*	1,89	75,90	1,39	70,20	1,60	73,06
	Plastik Plastic	0,60	24,10	0,59	29,80	0,59	26,94
	Toplam Total*	2,49	9,07	1,98	6,95	2,19	7,81
İşletme arazisi Farm size	27,45	100,00	28,50	100,00	28,05	100,00	

(*) : p < 0,05

Bombus Arısı Kullanımının Diğer Girdilerin Kullanımı Üzerine Etkisi

Cam serada tek ürün domates üretiminde bombus arısı kullanımının diğer girdilerin kullanımı üzerine etkisi, fiziki ve parasal değerler dikkate alınarak her bir girdi için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Değerlendirmede, fiziki girdi ve parasal değerler dekara ortalama değer şeklinde istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

İşgücü kullanımı üzerine etkisi

İlk bakışta bombus arısı kullanımı ile domates üretiminde işgücü kullanımı arasında ilişki kurulmayabilir. Ancak, meyve tutumu işlemlerine ve ilaçlama işlemlerine etkisi dolayısıyla bombus arısı kullanımının işletmelerde birim alana işgücü kullanımını etkileyebileceği de bir gerçektir. Bu nedenle, bombus arısının işgücü kullanımına etkisi bombus kullanılan ve kullanılmayan işletmelerin değerleri karşılaştırılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Tek ürün domates üretiminde yapılan işlemler itibariyle dekara işgücü kullanımı karşılaştırılmalı olarak Çizelge 2'de

verilmiştir. Bombus arısı kullanan işletmelerde toplam 579,80 saat/da işgücü talebi gerekirken, bombus arısı kullanılmayan işletmelerde toplam 648,61 saat/da işgücü talebi gerekmektedir. Yılmaz (1996) tarafından yapılan çalışmada, cam sera tek ürün domates yetiştiriciliğinde 1991–92 üretim döneminde Merkez, Kumluca ve Gazipaşa ilçelerinde işgücü talebi 1178 saat/da olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda işgücü talebinin daha düşük bulunmasının nedeni olarak domates yetiştiriciliğinde zamanla yeni teknolojilerin kullanılmasının işgücü talebinin azalmasına yol açması gösterilebilir.

Çizelge 2. Üretim faaliyetlerinin dekara işgücü talepleri (saat).

Table 2. Labor demand of production activities per decare (hour).

Üretim işlemleri Production activities	Bombus arısı kullanan işletmeler Bumble bee used farms			Bombus arısı kullanmayan işletmeler Bumble bee non-used farms			Levene F testi Levene F test
	Saat Hour	Oran Ratio	Standart sapma Standart deviation	Saat Hour	Oran Ratio	Standart sapma Standart deviation	
Toprak hazırlama Land preparation	13,61	2,35	0,62	13,19	2,03	0,62	0,05
Solarizasyon Solarisation	19,17	3,31	0,91	18,58	2,86	0,91	0,42
Fide yt. ve dik. Planting	11,08	1,91	0,54	11,19	1,73	0,52	0,03
Bakım Management	300,88	51,89	14,05	296,02	45,64	13,79	1,32
Meyve tutumu Fruit set**	12,29	2,12	0,61	96,61	14,90	4,81	28,23
Hasat Harvesting	214,13	36,93	9,71	205,63	31,70	10,12	2,07
Pazar. ve taş. Marketing	8,64	1,49	0,41	7,39	1,14	0,33	0,98
Toplam Total	579,80	100,00	2,23	648,61	100,00	3,57	2,87

(**): $p < 0,01$

Bombus arısı kullanılan işletmelerde dekara işgücü talebinin % 51,89'u bakım, % 36,93'ü hasat, % 3,31'i solarizasyon, % 2,35'i toprak hazırlığı, % 2,12'si meyve tutumu, % 1,91'i fide yetiştiriciliği ve dikim, % 1,49'u pazarlama ve taşıma işlemleri için gerçekleşmiştir. Bombus arısı kullanılmayan işletmelerde ise, işgücü talebi

yönünden ilk sırayı bakım işlemleri (% 45,64) almakta, bunu hasat (% 31,70), meyve tutumu (% 14,90), solarizasyon (% 2,86), toprak hazırlığı (% 2,03), fide yetiştiriciliği ve dikim (% 1,73), pazarlama ve taşıma (% 1,14) işlemleri izlemektedir. Bombus arısı kullanılmayan işletmelerde meyve tutumunu sağlamak için, bombus arısı kullanılan işletmelere göre 8 kat daha fazla işgücü talebi olmaktadır. Bu farklılık istatistik olarak %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bunun nedeni ise, meyve tutumunu sağlamak amacıyla yapılan bitki gelişim düzenleyici madde uygulaması için gerekli işgücünün yüksek olmasıdır.

Traktör kullanımı üzerine etkisi

Üretim faaliyeti süresince dekara traktör çekigücü talebi, bombus arısı kullanan işletmelerde 48,63 saat ve kullanmayan işletmelerde 47,89 saat olarak belirlenmiştir. Bu değerler, iki grupta traktör çekigücü talebinin hemen hemen aynı düzeyde olduğunu göstermektedir. Bombus arısı kullanan ve kullanmayan işletmelerde toprak hazırlığı çekigücü talebi aynı değerdedir. Ancak, bombus arısı kullanmayan işletmelerde ilaçlama sayısının fazla olması nedeniyle ilaçlama işleminde bombus arısı kullanan işletmelere göre % 2,10 daha fazla çekigücü gerekmektedir. Bombus arısı kullanan işletmelerde yaprak gübrelemesinde % 14,94 ve taşıma işlemlerinde % 11,63 daha fazla çekigücü gereksinimi olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, Çizelge 3'e göre üretim faaliyetinde çeşitli amaçlar için kullanılan traktör ortalama çekigücü değerleri arasında yapılan varyans analizi sonucunda istatistik olarak bir farklılık bulunmamıştır. Bombus arısı kullanımının ilaçlamada oluşturacağı etki dolayısıyla traktör kullanımına dolaylı bir etkisinin olabileceği söylenebilir. Ancak, bu dolaylı etki beklenildiği gibi toplam traktör kullanım süresinde bir farklılığa neden olmamıştır.

Çizelge 3. Üretim faaliyetlerinin dekar traktör çekigücü talepleri.

Table 3. Tractor demand of production activities per decare.

Üretim işlemleri Production activities	Bombus arısı kullanan işletmeler Bumble bee used farms			Bombus arısı kullanmayan işletmeler Bumble bee non-used farms			Levene F testi Levene F test
	Saat Hour	Oran Ratio	Standart sapma St. dev.	Saat Hour	Oran Ratio	Standart sapma St. dev.	
Toprak hazırlığı Land preparation	4,01	8,25	0,21	4,00	8,35	0,20	0,01
Pulluk veya dip kaz. Plough	3,18	6,54	0,13	2,78	5,80	0,12	1,85
Çapa (Kazayağı) Hoing by cultivator	0,51	1,05	0,03	0,82	1,71	0,03	0,91
Rötovator Freze	0,34	0,70	0,02	0,41	0,86	0,02	1,23
Yaprak gübrelemesi Foliar fertiliser aplic.	6,77	13,92	0,34	5,89	12,30	0,28	2,36
Hast. ve zar. ilaç. Spraying	29,50	60,66	1,45	30,12	62,89	3,41	3,64
Taşıma Transportation	4,32	8,88	0,21	3,87	8,09	0,19	2,45
Toplam Total	48,63	100,00	0,17	47,89	100,00	0,35	2,17

Tohum kullanımı üzerine etkisi

Tek ürün domates yetiştiriciliğinde seraya fide dikimi, araştırma bölgesinde çoğunlukla 20 Eylül -15 Ekim tarihleri arasında yapılmaktadır. Fideyi kendisi yetiştiren işletmeler, Ağustos ayında tohum ekimini viyollere yapmaktadırlar. Bombus arısı kullanan işletmelerin % 71,21'i, kullanmayan işletmelerin ise % 68,43'ü hazır fide dikimi yapmaktadır. Üreticiler, fide dönemindeki çeşitli hastalıklar nedeniyle sera domates üretiminde hazır fide kullanımını tercih etmektedir. Araştırma bölgesinde, incelenen işletmelerin % 55,34'ünde Astona, % 28,45'inde F-144, % 16,22'sinde M-19 çeşidi tercih edilmiştir.

İncelenen işletmelerde 1 dekar seraya yaklaşık 2800 adet fide dikilmesi gerekirken, ortalama 3090 adet fide dikilmektedir. Sık dikim domatesin kalitesini olumsuz olarak etkilerken, fide ve tohum masraflarının artmasına neden olmaktadır. Bombus arısı kullanan işletmelerde dekar dikilen ortalama fide sayısı, F-144 için

2963 adet, M-19 için 3211 adet ve Astona için 3012 adet olarak belirlenmiştir. Bombus arısı kullanmayan işletmelerde ise, F-144 için 3041 adet, M-19 için 2985 adet ve Astona için 3228 adet olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4). Bombus arısı kullanan ve kullanmayan işletmelerde çeşitlere göre ortalama dikilen fide sayılarının varyans analizi ile karşılaştırılması sonucunda istatistiki olarak fark bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4. Dekara fide ve tohum kullanım miktarları (adet).

Table 4. Seed and seedling usage per decare (unit).

Çeşit Variety	Bombus arısı kullanan işletmeler Bumble bee used farms		Bombus arısı kullanmayan işletmeler Bumble bee non-used farms		Levene F testi Levene F test
	Ortalama Mean	Standart sapma St. dev.	Ortalama Mean	Standart sapma St. dev.	
F-144 Tohum Seed	3156	85,61	3319	251,81	1,56
F-144 Fide Seedling	2963	141,02	3041	121,87	0,74
M-19 Tohum Seed	3345	96,39	3296	115,72	1,95
M-19 Fide Seedling	3211	274,34	2985	150,13	2,52
Astona Tohum Seed	3210	567,47	3312	75,56	0,45
Astona Fide Seedling	3012	114,76	3228	315,61	2,01

Gübre kullanımı üzerine etkisi

Saf azot kullanımı, bombus arısı kullanan işletmelerde 16,41 kg, kullanmayan işletmelerde 13,21 kg'dır. Bombus arısı kullanan işletmelerde 3,20 kg saf azot daha fazla kullanılmıştır. Bombus arısı kullanan işletmelerde 15,44 kg daha fazla saf potas kullanılırken, saf kükürt 4,84 kg daha az kullanılmıştır. Bombus arısı kullanan ve kullanmayan işletmelerde ortalama saf gübre değerlerinin karşılaştırılması için yapılan varyans analizi sonucu, potasyum ve kükürt dışında, gruplar arasında istatistiki olarak fark bulunmadığını ortaya koymaktadır. Potasyum ve kükürt kullanımında istatistiki olarak % 5 önem düzeyinde anlamlı olan bir farklılık söz konusudur. Ancak bu farklılığın bombus arısı kullanımı ile ilişkilendirilmesi fazla anlamlı görülmemektedir.

Çizelge 5. Gübre kullanım miktarı (bitki besin maddesi) (kg/da).

Table 5. Amount of fertiliser usage (plant nutrients) (kg/da).

Gübrenin cinsi Fertiliser type	Bombus arısı kullanan işletmeler Bumble bee used farms		Bombus arısı kullanmayan işletmeler Bumble bee non-used farms		Levene F testi Levene F test
	Ortalama Mean	Standart sapma Standart deviation	Ortalama Mean	Standart sapma Standart deviation	
Azot Nitrogen	16,41	0,79	13,21	0,65	2,59
Fosfor Phosphorus	17,78	0,86	18,67	0,93	1,47
Potas Potassium*	36,23	1,80	20,79	1,03	5,21
Kükürt Sulfur*	8,48	0,42	13,32	0,65	4,73
Yaprak gübresi Foliar fertiliser	5,01	0,21	5,24	0,19	0,26
Çiftlik gübresi Manure	1862,32	125,63	1506,12	95,71	1,56

(*): $p < 0,05$

Su kullanımı üzerine etkisi

Araştırma bölgesinde incelenen işletmelerde cam seraların tamamında damla sulama ve tav sulaması yapılmaktadır. Sulama Birlikleri tav sulaması için dekara 5 YTL sulama ücreti almaktadır. Serada bombus arısı kullanımının sulama üzerine hiçbir etkisi olmayıp, üreticiler kendi gözlemlerine göre bitkilerin su ihtiyacını tespit ederek sulama yapmaktadırlar. Üreticiler serada kış aylarında yaklaşık haftada bir sulama yaparken yaz aylarında 2-3 günde bir sulama yapmaktadırlar. Üreticilerin % 20,29'u kanallardan sulama yapmakta, diğer üreticiler ise dinamometre ile yeraltından çıkarılan su ile sulama yapmaktadır. Bombus arısı kullanan işletmelerde sulama için gerekli işgücü 68,91 saat/da iken, kullanmayan işletmelerde 66,22 saat/da işgücü gerekli olduğu tespit edilmiştir.

İlaç kullanımı üzerine etkisi

Bombus arısı kullanmayan işletmelerde cam serada tek ürün domates yetiştiriciliğinde ortalama, 13 fungusit, 1 herbisit, 2 nematosit, 9 insektisit ve akarisit olmak üzere 25 adet farklı ilaç kullanılmıştır. Bombus arısı kullanılan işletmelerde ise aynı değerler sırasıyla 13, 1, 2, 7, 23 şeklindedir. Bombus arısı kullanan

işletmelerde dekara etkili madde olarak 678,28 g insektisit, 5063,09 g fungusit, 2 g herbisit, 4,47 g akarisit ve 2050,01 g nematosit kullanıldığı belirlenmiştir. Bombus arısı kullanmayan işletmelerde ise aynı değerler; 4134,48 g insektisit, 8861 g fungusit, 2 gr herbisit, 9 g akarisit ve 22700,01 g nematosit şeklindedir (Çizelge 6). Bu değerler, bombus arısı kullanılan işletmelerde, kullanmayan işletmelere göre insektisit, fungusit, akarisit ve nematosit etkili maddelerinin daha az kullanıldığını göstermektedir. Bombus arısı kullanılan işletmelerde arılara zarar verecek ilaçların kullanılmaması özellikle insektisit, akarisit ve nematosit etkili maddelerin kullanımlarının farklılaşmasına neden olmaktadır.

Yapılan varyans analizleri, nematosit ve insektisit grubunda istatistiki olarak % 1 önem seviyesinde, akarisit grubunda % 5 önem seviyesinde grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuç, serada bombus arısı kullanımının insektisit, nematosit ve akarisit kullanımını sınırladığını, fungusit ve herbisit kullanımı üzerinde etkili olmadığını ortaya koymaktadır. Böylece beklendiği gibi bombus arısı kullanımının ilaç kullanımını olumlu yönde etkilediği, dolayısıyla en azından kullanılan etkili madde miktarının azalmasıyla domatesteki sağlık riskini azalttığı ifade edilebilir.

Bombus arısı kullanan işletmelerde (etkili madde olarak) 7797,85 g/da olan ortalama pestisit kullanım miktarının; % 64,93'ünü fungusitler, % 26,28'ini nematositler ve % 8,7'sini insektisitler oluşturmaktadır. İnsektisitler içerisinde ilk sırayı Chlorpyrifos-ethyl etkili maddesi (% 44,21) alırken bunu Imidacloprid (% 25,77) ve Spinosad (% 14,16) etkili maddeleri izlemektedir. Fungusitler içerisinde en fazla kullanılan etkili madde Mancozeb olup, bunu Maneb (% 24,28) ve Propineb (% 8,87) izlemektedir. Nematositlerin % 61'ini Metam sodium ve % 39'unu Oxamyl etkili maddesi oluşturmaktadır.

Bombus arısı kullanmayan işletmelerde dekara ortalama (35706.49 g) pestisit kullanım miktarının; %63.576'sini nematositler, %24.82'sini fungusitler ve %11.58'ini insektisitler oluşturmaktadır. İnsektisitler içerisinde ilk sırayı Chlorpyrifos-ethyl etkili maddesi (%93.11) alırken bunu Methamidophos (%14.27) ve Imidacloprid (%1.88) etkili maddeleri izlemektedir. Fungusitler içerisinde en fazla kullanılan etkili madde Mancozeb olup, bunu %14.41 ile Maneb ve %10.78 ile Propineb izlemektedir. Nematositlerin %97.86'sını Dichloropropene ve %2.18'ini Cadusafos etkili maddesi oluşturmaktadır. Nematositlerde, toprak altı için granül şeklinde Cadusafos verilirken üstten ise Dichloropropene sıvı şeklinde verilmektedir.

Çizelge 6. Pestisit kullanım miktarı (etkili madde) (g/da)
Table 6. Amount of pesticides usage (active ingredient) (g/da)

Tarım ilacı cinsi Pesticides type	Bombus arısı kullanan işletmeler Bumble bee used farms			Bombus arısı kullanmayan işletmeler Bumble bee non-used farms			Levene F testi Levene F test
	Ortalama Mean	St. Sapma St. deviation	Oran Ratio	Ortalama Mean	St. Sapma St. deviation	Oran Ratio	
İnsektisitler Insecticides**	678,28	32,81	8,70	4134,48	201,65	11,58	59,39
Fungusitler Fungicides	5063,09	253,14	64,93	8861,00	395,30	24,82	1,87
Herbisitler Herbicides	2,00	0,08	0,03	2,00	0,73	0,006	0,02
Akarisitler Acaricides*	4,47	0,21	0,06	9,00	0,35	0,03	3,99
Nematositler Nemotocides**	2050,01	328,69	26,28	22700,01	2684,45	63,57	112,51
Toplam Total	7797,85	128,59	100,00	35706,49	217,57	100,00	3,57

(*) : $p < 0.05$, (**) : $p < 0.01$

Bombus arısı kullanımının işletmelerin yıllık ekonomik faaliyet sonuçları üzerine etkisi

Domates verimi üzerine etkisi

Yapılan deneme çalışmaları domateste bombus arısı kullanımının verimi olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Altın, 1997). Uygulamada da incelenen işletmelerde ortalama domates verimi, bombus arısı kullanan işletmelerde (22564 ± 320.1 kg/da) bombus arısı kullanmayan işletmelerden (20589 ± 282.3 kg/da) daha yüksek bulunmuştur. Bombus arısı ile tozlanan domateslerin meyve etinin ve çekirdeğinin fazla olması nedeniyle ortalama verim %9.59 artmaktadır. Söz konusu verim farklılığı istatistiki olarak önemlidir ($p < 0,05$). Ayrıca, Yılmaz (1996) tarafından 1991–92 üretim döneminde Merkez, Kumluca ve Gazipaşa ilçelerinde yapılan araştırmada cam serada tek ürün domates yetiştiriciliğinden dekara 11069 kg ürün alındığı belirlenmiştir. Bu değer, tek ürün domates veriminde 1991–2000 yılları arasında yaklaşık 1 kat artış olduğunu ortaya koymaktadır.

Gayrisafi üretim değeri üzerine etkisi

Gayrisafi Üretim Değeri (GSÜD); üretim miktarı ve ürün fiyatının çarpılması ile hesaplanmakta ve brüt geliri ifade etmektedir. Bombus arısı kullanan ve kullanmayan işletmelerde dekara ortalama GSÜD sırasıyla yaklaşık 7903 YTL ve 6635 YTL'dir. Bu değerlere göre, bombus arısı kullanan işletmelerde dekara %19.11 daha fazla GSÜD elde edildiği görülmektedir. Bu farklılık, yapılan istatistiki sınıma göre %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Üretim değerindeki bu farklılık verim ve fiyattan kaynaklanmaktadır. Verimde görülen %9.59 oranındaki farklılığa ilave olarak ortalama satış fiyatlarında da yaklaşık aynı oranda (%9.38) bir farklılık gözlenmektedir. Nitekim ortalama domates satış fiyatı, bombus arısı kullanan işletmelerde 0.35 YTL/kg iken bombus arısı kullanmayan işletmelerde 0.32 YTL/kg olarak bulunmuştur. Fiyat ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır ($p>0,05$). Bombus arısı kullanımının ürünlerde kaliteyi artırması, bu fiyat farklılığının temel nedenidir. Ancak, bu farklılık beklendiği ölçüde değildir. Bu durum, domates pazarlama sisteminde ürünlerin kalitelerinin belgelendirilmemesinden, ürünlerin kalitelerine göre farklı fiyat oluşumunun sağlanmamasından ve ürünlerin yeterince sınıflandırılarak satılmamasından kaynaklanmaktadır. Bombus arısı kullanılan domateslerin insan sağlığı açısından daha az risk taşıması ve tüketicilerin bu konudaki bilinç seviyelerinin artmasıyla bu farklılığın artabileceği söylenebilir. Ayrıca, mevcut uygulamada perakende düzeydeki farklılığın üretici fiyatlarına ne oranda yansıtacağı da ayrı bir tartışma konusudur.

Domates üretim masrafları üzerine etkisi

Tek ürün domates yetiştiriciliğinde dekara toplam üretim masrafı, yaklaşık olarak bombus arısı kullanan işletmelerde 5261 YTL ve kullanmayan işletmelerde 4985 YTL olarak hesaplanmıştır (Çizelge 7). Bombus arısı kullanan işletmelerde, toplam üretim masraflarının %45.84'ü değişen ve %54.16'sı sabit masraflardır. Toplam üretim masrafları içerisinde işgücü masrafının payı %9.02, makine çekigücü masraflarının payı %9.40 ve materyal masraflarının payı %23.60'dır. İşgücü masrafı içerisinde en yüksek pay alan masraflar sırasıyla; bakım, hasat ve solarizasyondur. Materyal masrafları içerisinde en yüksek pay alan masraflar ise sırasıyla; pestisit, kimyasal gübre, meyve tutumu (bombus arısı koloni ve tül), hayvan gübresi ve tohum ve fide masrafıdır.

Bombus arısı kullanmayan işletmelerde toplam üretim masraflarının %41.76'sı değişen ve %56.43'ü sabit masraflardır. Toplam üretim masrafları içerisinde işgücü masrafının payı %10.64, makine masraflarının payı %10.07 ve materyal masraflarının payı %21.56'dır. İşgücü masrafı içerisinde en yüksek pay alan masraflar sırasıyla; bakım, hasat ve meyve tutumu masraflarıdır. Materyal masrafları

içerisinde en yüksek pay alan masraflar ise; pestisit, kimyasal gübre, tohum ve fide ile hayvan gübresi masrafıdır.

Çizelge 7. Üretim masrafları (YTL/da).

Table 7. Production costs (YTL/da).

Masraf Unsurları Cost items	Bombus arısı kullanan işletmeler Bumble bee used farms		Bombus arısı kullanmayan işletmeler Bumble bee non-used farms	
	Değer Value	Oran (%) Ratio	Değer Value	Oran (%) Ratio
Değişen Masraflar (Variable Costs)	2411,82	45,84	2082,12	41,76
-İşgücü Masrafları (Labor costs)	474,59	9,02	530,38	10,64
Toprak hazırlığı (Land preparation)	11,50	0,22	10,96	0,22
Solarizasyon (Solarisation)	16,77	0,32	15,63	0,31
Fide yetiştiriciliği ve dikim (Planting)	8,12	0,15	9,93	0,20
Bakım (Cultivation)	125,61	2,39	133,00	2,67
Meyve tutumu (Fruit set)	10,55	0,20	94,50	1,90
İlaçlama (Spraying)	125,13	2,38	120,37	2,41
Hasat (Harvesting)	171,65	3,26	142,45	2,86
Pazarlama ve taşıma (Marketing)	5,26	0,10	3,54	0,07
-Makine Çekigücü Masrafları (Machinery costs ¹)	494,31	9,40	501,87	10,07
-Materyal Masrafları (Materials)	1241,41	23,60	1074,71	21,56
Kimyasal gübre (Fertiliser)	297,91	5,66	244,06	4,90
Hayvan gübresi (Manure)	108,26	2,06	95,89	1,92
Torf ve viyol (Container)	35,88	0,68	35,42	0,71
Tohum ve fide (Seed & seedling)	97,85	1,86	102,46	2,06
Yaprak gübresi (Foliar fertilizer)	23,25	0,44	38,01	0,76
İp masrafı (String)	8,13	0,15	9,25	0,19
Pestisit (Pesticides)	421,50	8,01	460,50	9,24
Meyve tutumu materyalleri (Fruit set ^{**})	161,40	3,07	5,00	0,10
Isıtma masrafı (Heating)	42,56	0,81	38,75	0,78
Ambalaj (kasa) (Packing)	25,00	0,48	25,00	0,50
Diğer materyal masrafları (Others)	19,67	0,37	20,40	0,41
-Alet-Mak. Tamir-Bakım Masr. ² Machinery repair&maintenance	124,56	2,37	102,36	2,05
-Döner Sermaye Faizi (Interest on operating cap.)	76,95	1,46	66,36	1,33
Sabit Masraflar (Fixed costs)	2849,50	54,16	2813,39	56,43
-Çip. Arazi Değeri Faizi (Interest on land)	210,48	4,00	200,93	4,03
-Genel İdare Giderleri (Overhead costs)	72,36	1,38	62,46	1,25
-Alet-Mak. Amortis. (Depreciation of Machinery ²)	1000,00	19,01	1010,00	20,26
-Alet-Makine Faizi (Interest on Machinery ²)	375,00	7,13	382,50	7,67
-Tesis Amort. Payı (Depreciation of investment)	866,67	16,47	830,00	16,65
-Tesis Sermayesi Faizi (Interest on investment)	325,00	6,18	327,50	6,57
Toplam Üretim Masrafı (Total Production Cost)	5261,32	100,0	4985,51	100,00
Meyve Tutumu Masrafı (Fruit Set Cost ^{**})	171,95	3,27	99,5	2,00

¹: Fırsat maliyeti prensibine göre traktör kullanım masraflarını içermektedir (Kıral ve ark., 1999).

²: Traktör ve ekipmanları dışındaki unsurları kapsamaktadır (Bartholomew, 1981).

(*): p < 0,05; (**): p < 0,01

Bombus arısı kullanan ve kullanmayan işletmelerde işgücü masrafları içerisinde en yüksek payı bakım ve hasat alırken, materyal masrafları içerisinde en yüksek payı ise pestisit ve kimyasal gübre almaktadır. Sabit masraflar içerisinde alet-makine sermaye amortismanı en yüksek payı almaktadır.

İşlemler itibariyle işgücü masrafları incelendiğinde meyve tutumu dışındaki işlemlerde her iki grup işletme arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Materyal masrafları içerisinde ise gruplar arasında farklılığın önemli olduğu masraf unsurları; pestisit ve meyve tutumunu sağlamak amacıyla kullanılan materyallerin bedelleridir. Dekara ortalama pestisit masrafı, bombus arısı kullanılmayan işletmelerde 39 YTL daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan, pestisit masrafının üretim maliyeti içindeki payı, bombus arısı kullanan işletmelerde %8.01 iken, kullanılmayan işletmelerde %9.24'ür.

Bombus arısı kullanımının masraf boyutunu ortaya koyabilmek amacıyla, meyve tutumu masrafını oluşturan koloni, tül, bitki gelişim düzenleyici madde ve ilgili işçilik masrafları ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Meyve tutumu masrafı, üretim masrafının, bombus arısı kullanan işletmelerde 171.95 YTL ile %3.27'sini oluştururken bombus arısı kullanılmayan işletmelerde 99.50 YTL ile %2.00'sini oluşturmaktadır. Meyve tutumu masrafındaki yaklaşık 72 YTL'lik farklılık istatistiki olarak %1 önem seviyesinde anlamlı olarak bulunmuştur. Bombus arısı koloni masrafı tek ürün domates yetiştiriciliğinde 145 YTL/da olup, tül masrafı ile birlikte üretim maliyeti içindeki payı %3.05'dir. Bombus arısı kullanılan işletmelerde genellikle ilk iki dölün meyve tutumunda ve bombus arısının iklim vb. faktörler nedeni ile çalışmaması durumunda sınırlı olarak bitki gelişim düzenleyici madde kullanılmaktadır. Bitki gelişim düzenleyici madde masrafıyla birlikte, bu işletmelerde, meyve tutumu materyal masrafları %3.07 oranına (değer olarak 161.40 YTL) ulaşmaktadır. Bombus arısı kullanılmayan işletmelerde ise bitki gelişim düzenleyici madde masrafının üretim maliyeti içindeki payı %0.10 olarak hesaplanmıştır. Dekara meyve tutumu işçilik masrafı, bombus arısı kullanılmayan işletmelerde 94.50 YTL, kullanan işletmelerde 10.55 YTL'dir. Bombus arısı kullanımı, materyal masraflarında artışa neden olurken, yaklaşık 84 YTL işçilik masrafı avantajı sağlanmaktadır. Hollanda'da Eijnde ve ark., (1991) tarafından yapılan çalışmada, domates yetiştiriciliğinde bir yılda elle yapılan meyve tutumu maliyetini 700 YTL/da (1200 S) olarak belirlemişlerdir.

Üretim maliyeti, brüt kar ve net kar üzerine etkisi

Bombus arısı kullanan işletmelerde domates üretim faaliyetinde dekara toplam 5261 YTL masraf yapılarak 22564 kg ürün alınmış ve birim ürün maliyeti 0.23 YTL/kg olarak saptanmıştır. Bombus arısı kullanılmayan işletmelerde ise aynı

değerler sırasıyla 4986 YTL, 20589 kg/da ve 0.24 YTL/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 8). Ürün maliyetleri bombus arısı kullanan işletmelerin %4.34 maliyet avantajına sahip olduğunu göstermektedir.

Tek ürün domates üretim faaliyetine ait gayrisafi üretim değeri'nden değişen masraflar toplamı çıkarılarak brüt kar, aynı faaliyet koluna ait üretim masrafı çıkartılarak net kar hesaplanmıştır. Dekara brüt kar, bombus arısı kullanan işletmelerde 5492 YTL, kullanmayan işletmelerde ise 4553 YTL olarak hesaplanmış olup, brüt kar farkı 939 YTL'dir. Oransal olarak bombus arısı kullanan işletmelerde, dekara %20.63 daha fazla brüt kar elde edilmiştir. Bu farklılık, yapılan varyans analizinde de doğrulanmaktadır ($p<0.05$). Bombus arısı kullanılan işletmelerde net kar 2642 YTL ve kullanılmayan işletmelerde ise 1649 YTL olarak hesaplanmış ve net kar farkı yaklaşık 993 YTL olarak belirlenmiştir. Bu net kar farkının, bombus arısı kullanımının net ekonomik faydasını ifade ettiği söylenebilir. Bombus arısı kullanan işletmeciler, % 60.20 oranında daha yüksek net kar elde etmektedir. Bu farklılık, istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$). Cam serada tek ürün domates yetiştiriciliğinde yapılan her 1 YTL'lik masrafa karşın, bombus arısı kullanılan işletmeler 1.50 YTL brüt ve 0.50 YTL net gelir, bombus arısı kullanılmayan işletmeler 1.33 YTL brüt ve 0.33 YTL net gelir elde etmektedirler.

Domates üretiminde bombus arısı kullanan işletmelerde, dekara üretim masrafı, bombus arısı kullanmayanlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın, bombus arısı kullanan işletmelerde domates verimi ve satış fiyatının daha yüksek olması, masrafların yüksekliğini telafi edecek şekilde, toplam gelir, kar ve karlılığın daha yüksek olmasıyla sonuçlanmaktadır. Bu değerlendirmelerin sonucunda bombus arısı kullanımının üretici gelirlerini artırdığı söylenebilir.

Araştırma bölgesinde yaklaşık 15000 da olan toplam cam sera tek ürün domates ekiliş alanının tamamında bombus arısı kullanıldığı varsayılırsa, bombus arısı kullanımının net ekonomik faydası toplam 14895000 YTL olabilecektir. Domates yetiştiriciliğinde bombus arısının kullanılması ile birlikte sistemik etkili veya arıya zarar veren ilaçların kullanılması engellenmiş olduğundan domates bünyesinde ilaç kalıntısı oluşmayacaktır. Böylece, insan sağlığı ve çevre açısından zararlı olan veya olabilecek çeşitli tarımsal mücadele ilaçlarının kullanılmasının önlenmesine katkı sağlanmış olacaktır. Bu durum domates ihracatını da olumlu olarak etkileyebilecektir.

Çizelge 8. Dekara yıllık ekonomik faaliyet sonuçlarının karşılaştırılması (YTL).

Table 8. Comparison of annual economic results per decare (YTL).

Yıllık ekonomik faaliyet sonuçları Annual economic results	Bombus arısı kullanan işletmeler Bumble bee used farms (1)	Bombus arısı kullanmayan işletmeler Bumble bee non-used farms (2)	Oran Ratio (1/2)
Verim [Yield (kg)]	22564	20589	1,0959
Satış fiyatı [Price (YTL/kg)]	0,35	0,32	1,0938
Üretim değeri (Production value)	7903,43	6634,72	1,1912
Üretim masrafı (Production cost)	5261,32	4985,51	1,0553
Üretim maliyeti [Cost (YTL/kg)]	0,23	0,24	0,9583
Değişen masraflar (Variable cost)	2411,82	2082,12	1,1583
Brüt kar (Gross margin)	5491,60	4552,61	1,2063
Net kar [Net profit (return)]	2642,10	1649,22	1,6020

Bombus arısı kullanımının kısmi bütçe analizi

Bombus arısı kullanımının ekonomik faydasının hesaplanmasında kısmi bütçe analizinden yararlanılmıştır. Kısmi bütçe analizinde, uygulanan veya uygulanması düşünülen yeni teknolojinin kullanımı ile ortaya çıkan masraflardaki azalışlar ile üretim artışı dolayısıyla gelir artışı, gelir olarak dikkate alınırken, yüklenilen ilave masraflar ve üretim azalışı dolayısıyla gelir azalışı masraf olarak dikkate alınmaktadır (Boehlje ve ark., 1983). Sonuçta ise, gelir ve masraflar karşılaştırılarak yeni teknolojinin sağlayabileceği olası sonuç bulunmaktadır.

Tek ürün domates yetiştiriciliğinde bombus arısı kullanımının karlı olabilmesi için, (diğer koşullar sabit varsayımı altında) yüklenilen ilave masrafın, en azından ürün artışı veya gelir artışı ile karşılanması gerekmektedir. İncelenen işletmelerde bombus arısı kullanımı ile ilave olarak dekara 160.40 YTL masraf yüklenilmektedir (Çizelge 9). Bu masraf, yaklaşık 458 kg ürün artışına karşılık gelmektedir. Başka bir ifade ile bombus arısı kullanımı işletmeye 458 kg. domatese eşdeğer maliyet getirmektedir. Yapılan kısmi bütçe analizi sonucunda, tek ürün cam sera domates yetiştiriciliğinde bombus arısı kullanımının dekara yarattığı ekonomik fayda 1235.26 YTL bulunmuştur.

Çizelge 9. Kısmi bütçe analizi (YTL/da).
Table 9. Partial budgeting analysis (YTL/da).

Faydalar (Benefits)		Masraflar (Costs)	
(1) Yeni İlave Gelir Additional income	7903,43	(4) Vazgeçilen Gelir Reduced income	6634,72
(2) Tasarruf Edilen Masraf Reduced cost	126,95	(5) İlave masraf Additional cost	160,40
- İlaç masrafı Pesticides	39,00	- Koloni mas. Bumble bee	145,00
- İşgücü masrafı Labor	83,95	- Tül mas. Tulle	15,40
- Bitki gelişim düzenleyici madde (BBG) masrafı PGR	4,00		
(3) Toplam Total (1+2)	8030,38	(6) Toplam Total (4+5)	6795,12
(7) Net Fayda (İlave kar)		[Net benefit (additional profit) (3-6)]:	
		1235,26	

SONUÇ VE ÖNERİLER

Cam serada tek ürün domates yetiştiriciliğinde bombus arısı kullanımının diğer girdilerin kullanımı ve faaliyet sonuçları üzerine etkisinin karşılaştırmalı olarak araştırıldığı bu çalışma sonucunda, bombus arısı kullanımının büyük işletmelerde daha yaygın olduğu, bombus arısı kullanan işletmelerin meyve tutumunu sağlamak amacıyla işgücünü, insektisit, nemotosit ve akarisitleri daha az kullandıkları belirlenmiştir. Diğer girdilerin (toplam işgücü, traktör, tohum ve fide, gübre ve su) kullanım düzeyleri arasında bombus arısı kullanan ve kullanmayan işletmeler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Deneme çalışmalarının sonuçlarına benzer şekilde, bombus arısı kullanan işletmelerin ortalama domates verimlerinin % 9.59 daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Miktar olarak ortaya çıkan bu farklılığın yanı sıra, ürün kalitelerinde de farklılığın yaşandığı ortalama satış fiyatlarından anlaşılmaktadır. Nitekim bombus arısı kullanan üreticilerin ortalama satış fiyatı, (verimdeki farklılığa yakın bir oranda) %9.37 daha yüksektir. Ancak bu farklılık, beklendiği ölçüde ve istatistiki olarak anlamlı değildir. Fiyattaki farklılığın, pazarlama sisteminin etkinliğinin artması ve tüketicilerin bombus arısı kullanılan domateslerin insan sağlığı açısından daha az risk taşıması konusundaki bilinç seviyelerinin yükselmesiyle artabileceği söylenebilir. Verim ve fiyattaki farklılık doğal olarak gayrisafi üretim değerine de yansımaktadır. Dekara ortalama değerler, bombus arısı kullanan işletmelerde %19.11 oranında daha fazla gayri safi üretim değeri elde edildiğini göstermektedir. Bombus arısı kullanılan

işletmelerde dekara üretim masrafı daha yüksek olmasına karşın, ürün maliyeti verimin daha yüksek olması nedeniyle daha düşük bulunmuştur. Bu farklılıklar istatistiki olarak anlamlı değildir. Oransal olarak, bombus arısı kullanan işletmelerde, dekara, %20.63 daha fazla brüt kar, % 60.20 daha yüksek net kar elde edilmiştir. Sonuçta, yapılan her 1 YTL'lık masrafa karşın, bombus arısı kullanılan işletmeler 1.50 YTL brüt ve 0.50 YTL net gelir, bombus arısı kullanılmayan işletmeler 1.33 YTL brüt ve 0.33 YTL net gelir elde edilmektedir. Yapılan kısmi bütçe analizi sonucunda, tek ürün cam sera domates yetiştiriciliğinde bombus arısı kullanımının dekara yarattığı ekonomik fayda 1235.26 YTL bulunmuştur.

Araştırma sonuçları, incelenen işletmelerde bombus arısı kullanımının domates verimliliği ve karlılığını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu olumlu etkinin yanı sıra, ilaç kullanımını sınırlandırması suretiyle daha sağlıklı gıda maddesi üretimine olanak vermesi, çevre ve insan sağlığı ile ihracata katkı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenlerle, sera sebze yetiştiriciliğinde bombus arısı kullanımının özendirilmesi ve desteklenmesinin rasyonel bir uygulama olacağı düşünülmektedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Altın, Ö. 1997. Sera Domates Yetiştiriciliğinde *Bombus terrestris*in Verim ve Kaliteye Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), Ege Üniversitesi, İzmir, 62 s.
- Anonim. 1993. Antalya İli Arazi Varlığı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 109 s.
- Anonim. 1999. Tarım İl Müdürlüğü Sayılarla Tarım 1989-1998, Antalya, 65 s.
- Bartholomew, R. B. 1981. Farm Machinery Costing Under Inflation. Transactions of the ASAE, St. Joseph, MI. USA, 24 (4): 843-845.
- Boehlje, M. D., and V. R. Eidman. 1983. Farm Management. John Wiley and Sons, Inc., ISBN 0-471 - 04688 -4, USA, 145 p.
- Eijnde, J. Van Den., Ruijter, A. D., and J. Van Der., Sten. 1991. Method for rearing *Bombus terrestris* continuously and the production of bumble bee colonies for pollination purpos. 6th Pollination Symposium, Acta Horticulturae, pp. 62-67, United Kingdom.

- Gürel, F., H. V. Gencer, Y. Efendi ve R. Talay. 1998. Antalya ve Çevresindeki Seralarda Kullanılan Bombus (*Bombus terrestris*) Kolonilerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. Derim Dergisi, 15(4): 150-161.
- Gürel, F., Y. Efendi, R. Talay ve M. S. Balcıoğlu. 1999. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Bombus Arısı (*Bombus terrestris*) Meyve tutumuun Verim ve Kaliteye Olan Etkileri. GAP I. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 1203-1211 s.
- Kıral, T., H. Kaskanoğlu, H. Tatlidil, H. Fidan ve E. Gündoğmuş. 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi, 143 ss, Ankara.
- Stevens, J. 2002. Applied Multivariate Statistics for Social Sciences. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 176-77 s.,London.
- Yamane, T. 2001. Temel Örnekleme Yöntemleri. (Çev: Esin, A., Aydın, C., Bakır, M.A., Gürbüzsel, E.).Literatür Yayınları: 53, İstanbul, 509 s.
- Yeninar, H. 1997. Bombus Arısı (*Bombus terrestris*) Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi (yayınlanmamış), Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Yılmaz, İ. 1996. Antalya İlinde, Serada, Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliğinde Girdi Kullanımı ve Üretim Maliyetleri. Çukurova Ü. Z. F. Dergisi, 11(4): 155-164.