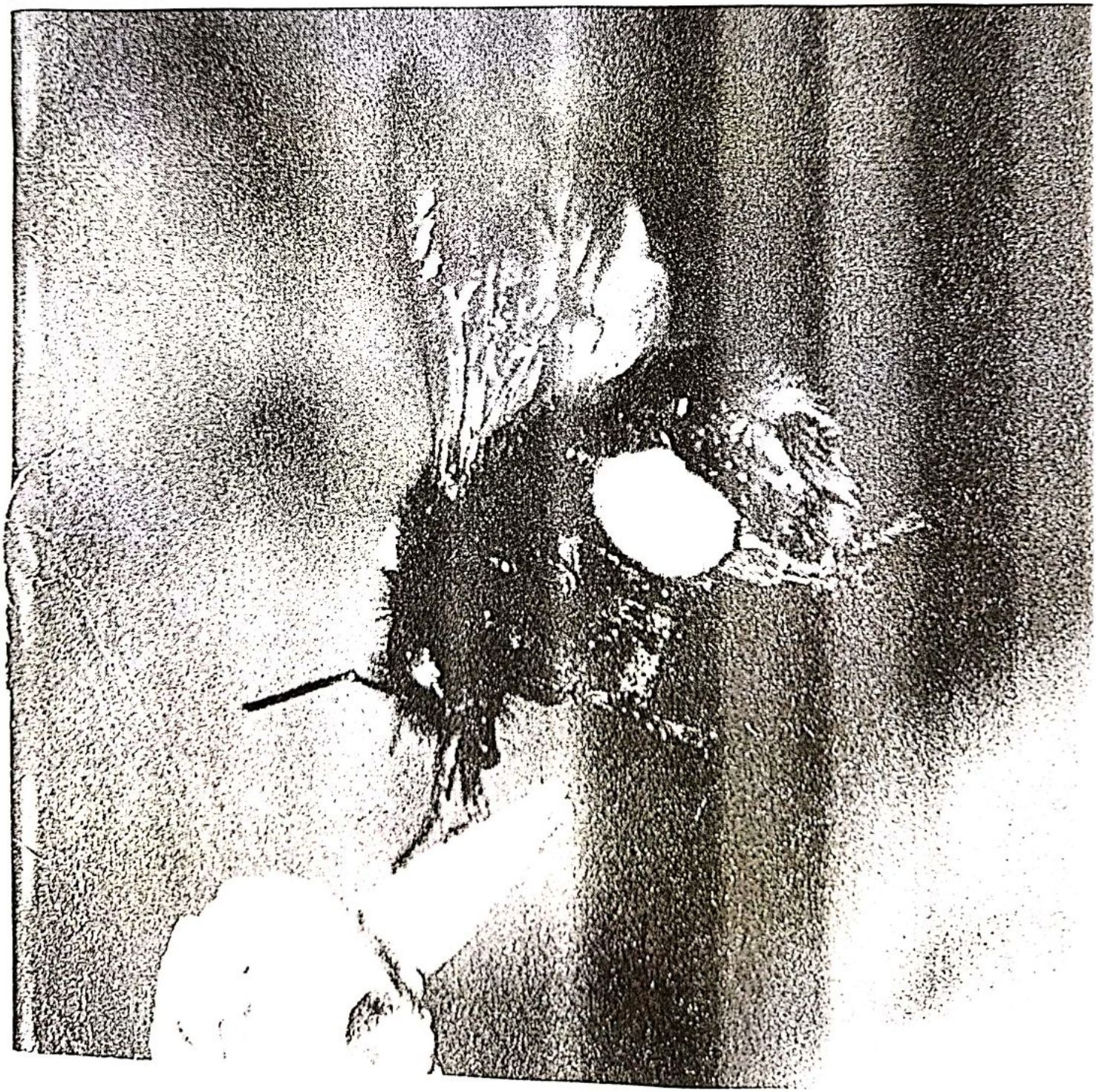
CİLT: 15 SAYI:4 1998
ISSN 1300-3496

Derim

NARENCİYE VE SERACILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ YAYINI



CamScanner ile tarandı

CİLT: 15 SAYI:4 1998
ISSN 1300-3496

Derim

T.C.
TARIM ve KÖY İŞLERİ BAKANLIĞI

Antalya Narenciye ve Seracılık
Araştırma Enstitüsü Yayını

SAHİBİ
Narenciye ve Seracılık
Araştırma Enstitüsü
Döner Sermaye İşletmesi Adına
Dr. Ali ÖZTÜRK

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Dr. Caner ONUR

YAYIN KURULU
Dr. Ahmet ÖZKAN
Dr. Şenes DEMİR
Dr. Kahraman KEPENEK
Dr. Halis DEMİREL
Dr. Aliye DEMİRKOL
Dr. Nurşen ÖZÇELİK

TEKNİK YÖNETMEN
Hasan KARATAŞ

YÖNETİM ADRESİ
Narenciye ve Seracılık
Araştırma Enstitüsü
P.K: 35 07100 ANTALYA
Tel: 0.242. 321 67 97 - 321 69 48
Fax: 0.242. 321 15 12

ÜÇ AYDA BİR YAYIMLANIR
Fiyatı: 250. 000.- TL. (K.D.V. Dahil)
Yıllık Abone: 1.000.000.- TL.

Dergide yayımlanan yazıların teknik ve yasal sorumlulukları yazı sahibine aittir. Yazarlara telif ücreti ödenmez. Yalnız her yazı için 20 adet ayrı basım ve bir adet dergi verilir.
Bu sayı 1000 adet basılmıştır.

ÖN KAPAK: Domates çiçeğinde bir Bombus arısı (*Bombus terrestris*)

ARKA KAPAK: Kuruluşumuzda yürütülen nar araştırmalarından bir görünüş

İÇİNDEKİLER

ARAŞTIRMALAR
Antalya ve Çevresindeki Seralarda Kullanılan Bombus (*Bombus terrestris*) Kolonilerinin Performanslarının Değerlendirilmesi
Yrd.Doç.Dr.Fehmi GÜREL, Dr.H.Vasfi GENCER,Yakup EFENDİ, Remzi TALAY.....150

Tek Mahsul Domates Yetiştiriciliğinde Ekim Tarihlerinin ve Yapraktan Potasyumlu Gübre Uygulamalarının Lekeli Olgunluk (Blotchy Ripening) Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması
M.Esat DURCEYLAN,Türkan ATEŞ, Hüseyin CEVRİ.....162

Kahramanmaraş İlinin Örtüaltı Tarımı Potansiyeli
Y.Doç.Dr.Gülat ÇAĞLAR, Prof.Dr.Nafi BAYTORUN.....175

MAKALELER
Üzümlerde Çekirdeksizliğin Mekanizması ve Kalıtımı
İlknur POLAT.....183

DİZGİ: YENİ GÜN OFSET - ANTALYA
Tel: 248 38 83

BASKI: NEHİR OFSET - ANTALYA
Tel:312 43 73

CamScanner ile tarandı

Derim, 15(4): 150-161, 1998

ANTALYA VE ÇEVRESİNDEKİ SERALARDA KULLANILAN BOMBUS (*Bombus terrestris*) KOLONİLERİNİN PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yrd. Doç.Dr. Fehmi GÜREL[1]
Dr. H. Vasfi GENCER[2]
Zir.Yük.Müh. Yakup EFENDİ [3]
Zir.Yük. Müh. Remzi TALAY [3]

GİRİŞ

Bombus arısı 1900'lü yılların başlarından beri bilinmesine ve yakın zamana kadar hibrid tohum üretiminde kullanılmasına karşın örtü altı yetiştiricilikte kullanımı oldukça yenidir. Bombus arıları, seracılığı gelişmiş olan ve 1500 hektarı ısıtmalı olmak üzere 2700 hektar sera alanında domates yetiştirilen Hollanda'da yaklaşık on yıl önce örtüaltı yetiştiricilikte yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır (EIJNDE ve ark., 1991).

Örtüaltında en çok yetiştirilen ve erselik çiçek yapısına sahip olan domates, biber ve patlıcan gibi sebzeler büyük oranda kendine tozlanırlar. Ancak sera içindeki yüksek oransal hava nemi ve hava sirkülasyonunun yetersiz oluşu tozlanmada önemli sorun yaratmaktadır. Kabak, kavun gibi monoik çiçekli olan ve arı, böcek gibi tozlayıcılara gereksinim duyan sebze türlerinde ise sera içinde, açıkta yetiştiricilikte de karşılaşıldığı gibi böcek faaliyetinin olmaması yine tozlanma yetersizliği sorununu ön plana çıkarmaktadır (ERCAN ve AKILLI, 1996).

Domates çiçekleri kendi kendine döllenebilme özelliğinde olmasına karşın ısıtılmış seralarda yetiştirilen domateslerde genellikle meyve salkımı oluşturma zayıf olmaktadır. Bu nedenle yeterli tozlanmayı sağlayarak meyve verim ve kalitesini arttırmak için elle ya da mekanik araçlarla (vibratör) çiçek salkımları titreşim yaparak sallanmaktadır. Haftada 2-3 kere çiçeğin her salkımının bu şekilde sallanması yoğun işgücü gerektiren, meyve ve çiçeğe zarar veren olumsuzluklar içermektedir. Hollanda'da 1500 hektar domates serasının elle polinasyon maliyeti yaklaşık yılda 18 Milyon Dolardır (EIJNDE ve ark., 1991).

Bal arısı, kolay yetiştirilebilmesi, temin edilebilmesi ve ekonomik olması nedeniyle bir çok bitkisel ürünün polinasyonunda kullanılmaktadır. Örtüaltı yetiştiriciliğinde polinatör olarak bal arısı kullanılmış, ancak bombus arısının örtü altı yetiştiriciliğinde bal arısına göre önemli üstünlükleri gözlenmiş ve bombus arısının kullanımı yaygınlaşmıştır.

Dünyada 400 kadar bombus türü saptanmıştır (HEINRICH, 1979). Bombus türleri içerisinde en fazla yetiştiriciliği yapılan tür *Bombus terrestris*'dir.Diğer türlere göre daha sakin oluşu, laboratuvar koşullarında yetiştirilebilmesi, koloni

[1]Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü-ANTALYA
[2]Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü -ANKARA
[3]Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü-ANTALYA

CamScanner ile tarandı

populasyonunun büyük olması ve iyi bir tozlayıca olması bu türün en önemli özellikleridir. *B. terrestris* uzun dili, iri vücudu, yüksek kapasitesi düşük sıcaklık ve ışık yoğunluğunda çalışılabilmesi ve sera içi koşullara iyi uyum sağlaması gibi özellikleri ile polinasyonda etkin rol almaktadır (HEEMERT ve ark., 1990).

B. terrestris'in bu özellikleri belirlendikten sonra yaklaşık on yıl önce Hollanda ve Belçika'da bazı firmalar tarafından laboratuvar koşullarında yılboyu kitlesel üretimi gerçekleştirilmiştir. Özellikle domates başta olmak üzere biber, patlıcan, çilek, kavun gibi çoğu sera ürününün üretiminde bombus arısı kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bombus arısı kullanımı ile sera ürünlerinde meyve bağlama oranı, meyve iriliği, meyvedeki tohum sayısı birörneklik artmakta, hatalı meyve miktarı azalmaktadır. Hollanda, Belçika, İsrail gibi seracılıkta söz sahibi ülkeler bir taraftan bombus arısı üretim tekniklerini geliştirerek arı ihracatı ile önemli gelirler elde ederlerken diğer taraftan örtü altı yetiştiricilikte arı kullanarak kalite ve ürün artışı sağlamaktadırlar (GÜREL, 1997).

Türkiye'nin özellikle Akdeniz ve Ege Bölgelerinde *B. terrestris* türü yoğun olarak görülmektedir. Bazı yabancı firmalarca 1989-1992 yıllarında Ege Bölgesinden 5000'in üzerinde *B. terrestris* yuvası doğadan toplatılarak yurt dışına götürülmüştür (ÖZBEK, 1991). Akrabalığı önlemek, kan tazeleme yapmak ve denetimli yetiştirmeye oranla daha ekonomik ve kaliteli olması nedeniyle bu firmalara doğadan arı toplamak çekici gelmiştir. Bu uygulama ile *B. terrestris*'in doğal populasyonunun zarar göreceği ve devamı halinde doğadaki bir çok bitkide tozlanma yetersizliği ve buna bağlı olarak ürün kaybı olacağı saptanmış ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı da yerinde bir karar alarak arıların doğadan yuvalarının sökülerek yurt dışına götürülmesini yasaklamıştır (GÜREL ve ark., 1998).

Türkiye örtüaltı yetiştiriciliğin en yoğun yapıldığı ülkelerden birisidir. Toplam 219.900 dekar cam ve plastik sera alanı bulunmakta, cam seraların % 85'i plastik seraların ise % 67'si Antalya yöresinde yer almaktadır. Seraların % 50'sinde domates % 15'inde biber yetiştirilmektedir(ANONİM, 1997). Bu yapı bombus üretimi yapan yabancı firmaların Türkiye'ye ilgisini arttırmıştır. Bir kaç yıldır çok küçük alanlarda uygulanan demostrasyon çalışmalarından sonra 1997 - 1998 üretim döneminde Tarım ve Köyişleri Bakanlığı sınırlı ithal izin vermiştir. İkisi Hollanda diğerleri Belçika ve İsrail olmak üzere 4 yabancı firma Türk firmalarla ortak şirket kurarak ve ilerde Türkiye'de üretim taahhüdünde bulunarak belirtilen üretim döneminde 3500 adet *B. terrestris* kolonisini yurt dışından getirmişler ve Antalya ili sahil şeridinde bulunan seracılara satmışlardır (ANONİM, 1998). Bu bölgede yapılan yoğun tanıtım çalışmaları ile 4 firma beklentilerin üzerinde bir satış düzeyine ulaşmışlardır. Uçakla Antalya havaalanına gönderilen koloniler 2-3 gün içerisinde önceden anlaşma yapılan üreticilere sunulmuştur. Yaklaşık 80 işçi arı içermesi gereken 1 adet *B. terrestris* kolonisi (kutusu) 100-150 USD fiatla ülkemiz seracılık sektöründe satışa sunulmuş ve 3500 adet koloninin satışı ile başlangıçta 350-500 bin USD lık bir pazar oluşmuştur.

Satışa sunulan *B. terrestris* kolonilerinin yaklaşık % 95'i domates geri kalanı biber ve patlıcan seralarında kullanılmıştır. Bombus arısı Hollanda'da daha

CamScanner ile tarandı

çok ısıtmalı seralarda mekanik aletlerle ya da elle yapılan polinasyona alternatif olarak kullanılmıştır. Ülkemiz seracılıksektörü oldukça farklılık göstermektedir. Seraların büyük bir bölümü ısıtmasız (sadece dona karşı ısıtma) dır. Yoğun kimyasal ilaç ve domates ve patlıcan yetiştiriciliğinde hormon ya da büyüme düzenleyici maddeler kullanılmaktadır.

Bu çalışma *B. terrestris* kolonilerinin ülkemiz örtüaltı yetiştiriciliğinde kullanılabilme olanaklarını, 1997-1998 üretim döneminde Antalya ve civarında bombus arısı kullanan üreticilerin izlenimlerini, yaşanan sorunları ve bombus arılarının verim ve kaliteye olan etkilerini saptamak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmalar 1998 yılının Haziran ve Temmuz aylarında *B. terrestris* kolonilerinin yoğun olarak kullanıldığı Antalya'nın ilçelerinden Kaş (Kınık, Ovaköy, Yeşilköy, Kumluova), Demre, Finike, Kumluca, Aksu ve Serik'de yapılmıştır. Anket çalışması yapılacak merkezler Tarım İl Müdürlüğü kayıtları, firma temsilcileri ile yapılan görüşmeler ve yörelerdeki ön çalışmalarla saptanmıştır. İthal edilen bombus kolonilerinin hemen hemen tamamı sıralanan merkezlerde kullanılmıştır. İlçeler arasında arı kullanımı bakımından büyük farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca üreticiler arasında da sahip oldukları sera alanları ve kullandıkları arı kolonisi sayısı bakımından da büyük varyasyon gözlenmektedir. Bu nedenle ankete alınacak üreticilerin seçiminde bir sınıflandırma yapılmamış mümkün olduğunca fazla arı kullanan üreticiyle görüşülmeye çalışılmıştır. İthal edilen 3500 arı kolonisinden 660 adedini (% 19) kullanan 80 üretici ile görüşülmüştür.

B. terrestris arısı kullanan örtüaltı sebze yetiştiricilerine; toplam sera alanı, sera şekli, üretilen ürünler, ne kadar sera alanında ve hangi ürünlerde kaç adet bombus kolonisi kullandığı, aynı sera da birden fazla koloni kullanıp kullanmadığı,kolonileri hangi dönemde kullandığı ve ne kadar para ödediği, serada ısıtma yapıp yapmadığı, ısıtma yapıyorsa hangi derecede başladığı ve süresi, arı kullanırken ilaçlama yapıp yapmadığı, hangi ilaçları kullandığı, nasıl önlem aldığı, ilaçlamaların arıya olan etkileri, arı ile birlikte hormon kullanıp kullanmadığı, arı kullandığında ürünlerde nasıl bir değişim gözlediği, ürünleri farklı fiatla satıp satmadığı, hormon mu arı mı kullanmanın daha ekonomik olduğu, hormonun yerini arı alıyor mu, firmalar arıyı satarken gerekli bilgileri verdi mi, kontrole geldiler mi, sera içinde arı davranışı ile ilgili sorunları oldu mu veya gözlemleri, arıyı tekrar kullanmayı düşünüyor mu, firmalar ve üniversitelerden bu konudaki istekleri olmak üzere bombus arısını ilgilendiren bir çok konuda çok ayrıntılı sorular sorulmuştur.

Elde edilen bulguların bir bölümü tablo halinde özetlenmiştir. Bazı soruların yanıtları ise genel olarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

4 firma tarafından Kasım 1997- Nisan 1998 tarihleri arasında 3500 adet

CamScanner ile tarandı

B. terrestris kolonisi ithal edilmiş ve ilk kez yaygın olarak Antalya yöresindeki örtüaltı sebze yetiştiricilerinin kullanımına sunulmuştur. Bu dönemler arasındaki *B. terrestris* kolonilerine ait ithalat verileri Çizelge 1. de anket sonuçları da Çizelge 2. de görülmektedir. Ankette sorulan soruların bazılarına çok benzer yanıtlar alındığı için bu soruların yanıtları genel olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle Çizelge 2. 'de belirtilmemiştir.

Anket yapılacak merkezlerin seçiminde Antalya Tarım İl Müdürlüğü kayıtları ve firma yöneticileri ile yapılan görüşmeler dikkate alınmıştır. Arı kullanan toplam üretici sayısı ve kullanılan sera alanının belirlenmesinde Antalya Tarım İl Müdürlüğü kayıtları yeterli olmamıştır. Toplam olarak 3500 adet arı kolonisi ithal edilmiş ve satılmıştır. Anket bu kolonilerden 660 adedini (% 19) kullanan 80 üretici ile yapılmıştır. Arıların büyük bir bölümünü (2500 adet civarında) sera alanı fazla olan ve 1 dönüm serada 6 ay süresince ortalama 3 koloni kullanan Demre ve Kaş (Kınık, Ovaköy, Yeşilköy, Kumluova) civarındaki üreticilerin kullandığı dikkate alındığında anket yapılan üreticilerin sayısının arı kullanan üreticilerin toplam sayısı içinde önemli bir miktarı oluşturduğu tahmin edilmektedir.

Firmalarca başlangıçta ortak bir fiyat belirlenmiş ve küçük sapmalar dışında 1 koloni 25-30 Milyon TL fiyatla satılmıştır. Ankete katılan üreticilerin tamamına yakını ilaçlamalarda firmaların bildirdiği önlemleri aldıklarını ve önerilen ilaçları kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu konuda önemli bir sorunun yaşanmadığı gözlenmiştir. Firmaların servis hizmetleri konusunda da özellikle bombus arılarının çok yoğun kullanıldığı merkezlerde problemle karşılaşılmamıştır. Firmalarla ilgili olarak zaman zaman ticari rekabetten ve firmalarda çalışan elemanların teknik bilgi eksikliğinden kaynaklanan sorunlar yaşandığı belirlenmiştir. Üreticilerin firmalardan ve araştırma kurumlarından beklentileri ise ; koloni fiyatlarının düşürülmesi, arıların ülke içerisinde üretimi, doğru ve yeterli teknik bilgi verilmesi şeklinde olmuştur. Ayrıca üreticiler arı kullanılarak ürettikleri ürünlerin daha yüksek fiyatla satılması için gerekli önlemlerin alınmasını istemektedirler. Arı kullanan seracılar, sera içi koşullarının uygun olduğu dönemlerde aktif arı kullanımı ile domateste; % 10 ağırlık artışı, çekirdeklilik,

Çizelge 1. Bombus terrestris kolonilerine ilişkin ithalat verileri (adet koloni)

Yıl	1997		1998			
AY	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN
01-15. günler	200	243	300	376	477	349
16-31.günler	186	269	212	243	549	96
Toplam	386	512	512	619	1026	445

birörneklik, lezzet artışı, patlıcanda; ağırlık artışı, istenen renk ve şekil, biberde; çeşit özelliğine uygun ve tohumlu meyve elde ettiklerini belirtmektedirler.

Ankete katılan üreticilerin % 96.5'i domates üretiminde, % 2.3'ü biber ve % 1.2'si patlıcan yetiştiriciliğinde bombus kolonisi kullanmıştır. Firma temsilcileri ile

CamScanner ile tarandı

görüşmelerde ve Antalya Tarım İl Müdürlüğü kayıtlarında da benzer sonuçlar saptanmıştır; Kolonilerin yaklaşık % 95'inin domateste % 5'inin ise biber ve patlıcanda kullanıldığı bildirilmektedir. Çizelge 2'de bombus arıların % 90'nın cam seralarda % 10'nun ise plastik seralarda kullanıldığı görülmektedir.

Çizelge 2. *Bombus terrestris* kolonisi kullanan seracılara ilişkin anket sonuçları

		AKSU	SERİK	KUMLUCA	FİNİKE	DEMRE	KAŞ	TOPLAM	
								Adet	%
Ankete Katılan Üretici Sayısı (Adet)		14	25	6	10	12	13	80	-
Arı Kullanılan Sera Alanı (Dönüm)		32	30	15	13	55	150	295	-
Toplam Kullanılan Koloni Sayısı (Adet)		22	60	20	10	98	450	660	19
Kullanılan koloni-lerin ürün çeşidine göre dağılımı	Domates	22	53	12	8	92	450	637	96.5
	Biber	-	7	2	-	6	-	15	2.3
	Patlıcan	-	-	6	2	-	-	8	1.2
Sera şekli (Dönüm)	Cam	18	30	15	13	40	150	266	90.1
	Plastik	14	-	-	-	15	-	29	9.9
Bombus'u tekrar kullanacak mı?	Evet	14	7	2	2	10	12	47	58.75
	Hayır	-	5	2	6	1	-	14	17.50
	Kararsız	-	13	2	2	1	1	19	23.75
Ürünleri farklı fiyata satıyor mu?	Satıyor	-	6	2	-	11	6	25	31.25
	Satmıyor	14	19	4	10	1	7	55	68.75
Sera çevresine tül	Kullanıyor	10	10	2	-	-	-	22	27.5
	Kullanmıyor	4	15	4	10	12	13	58	72.5
1 Dönüme kolonisayısı	1 koloni	12	12	4	10	-	3	41	51.25
	2 koloni	2	8	2	-	2	3	17	21.25
	3 ve yukarısı	-	5	-	-	10	7	22	27.50
Isıtma	Yapıyor	-	2	-	-	1	-	3	3.75
	Dona Karşı	8	20	6	10	10	13	67	83.75
	Yapmıyor	6	3	-	-	1	-	10	12.50
Arı hormon'un yerini	Alıyor	14	10	2	2	12	13	53	66.25
	Almıyor	-	2	2	6	-	-	10	12.50
	Kararsız	12	12	4	2	-	3	41	51.25
Arı ile birlikte hormon	Kullanıyor	-	3	1	2	-	-	6	7.5
	Kullanmıyor	14	13	4	4	11	11	57	71.25
	Kısmen	-	9	1	4	1	2	17	21.25

Üreticilerden % 58.75'i bombus arısını tekrar kullanacağını, % 23.75'i kararsız olduğunu % 17.5'i ise kullanmayacağını bildirmiştir. Arı hormon yerini alıyor mu sorusuna da aynı doğrultuda yanıtlar vermişlerdir. Bu iki soru özellikle bombus'un üreticiler tarafından benimsenmesinin en önemli göstergesidir. Arının yaygın olarak kullanıldığı ve faydalarının daha iyi anlaşıldığı yörelerde üreticilerin sahip olduğu

CamScanner ile tarandı

sera alanı ve kullanılan koloni sayısının fazla olması arının olumlu etkisinin daha iyi görülmesini sağlamaktadır. Kararsız olan üreticiler ürünün fiyat durumu ve yaşanacak iklim koşullarına göre karar vereceklerini belirtmektedirler.

Üreticilerin önemli sorunlarından biri de bombus kullanarak ürettikleri (hormonsuz) ürünlerini farklı fiyatla satamamalarıdır. Ankete katılan üreticilerin % 31.2'si ürünlerini farklı fiyatlı satmışlardır. Kış aylarında (Ocak-Şubat) birkaç parti 5-20 bin TL/kg arasında fiyat farkı alan üreticiler bulunmaktadır. Fiyat farkı bazı yörelerde hiç uygulanmamış, bazı yörelerde ise çok sınırlı uygulanmıştır. Özellikle toptancı hallerinde hormonsuz ürünler için ayrı fiyat oluşması ve komisyoncuların bu fiyat farkını üreticilere yansıtmaları gerekmektedir. Ayrıca 1998 yılı bahar ve yaz aylarında domates fiyatlarında gözlenen beklenmedik düşüşler fiyat farkı uygulamasını da etkilemiştir.

Bombus arısının bal arısına oranla sera içi koşullarına daha iyi uyum sağladığı bilinmektedir. Ancak bombus arısı da zaman zaman sera dışına çıkma eğilimi göstermiştir. Bu sorunu gidermek amacıyla bazı yörelerde sera çevresine tül germe uygulaması yapılmıştır. Sera içinde yeterli çiçek bulunmadığı zaman, ya da sera dışında daha çekici bitkiler (bakla, yeni dünya gibi) bulunduğu zaman arı çıkışları gözlenmiştir. Genellikle seraların dağınık bulunduğu yörelerde ve bir dönümden küçük seralarda arı çıkışı daha fazla olmuştur. Ayrıca çevrede arılar için çekici bitkiler çiçek açtığı ve sıcaklığın arttığı dönemlerde arı çıkışı hızlanmıştır. Seraların % 3.75'inde ısıtma yapılırken, % 12,5'inde ısıtma yapılmamış, % 83.75'inde ise don olma durumunda (hava sıcaklığı 2-3oC'ye düştüğünde dondan korunmak için) ısıtma yapılmıştır.

Bombus kolonilerinin sera içinde kullanılma süresinin yaklaşık iki ay olduğu bildirilmekte ve iki ayda bir koloniler değiştirilmektedir. Yılda iki ürün yetiştiriciliği yapılan yörelerde ikinci üründe Nisan-Mayıs ayları için bir kutu bombus arısı yeterli olmaktadır. Tek ürün yetiştiriciliğinde ise Kasım-Nisan ayları arasında en az üç koloniye gereksinim duyulmaktadır. Araştırmada özellikle arı ile ilgili sorunlar yaşanan bölgelerde 1 koloni kullanımı olmuştur. Ayrıca bombus kullanımının yaygın olarak ilk kez yapılması nedeni ile bazı üreticilere çok geç ulaşılmıştır. Bir dönümde birden fazla koloni kullanan (iki ayda bir değiştirerek) üreticilerin arı kullanmaya devam etmeleri, ikinci ve üçüncü kolonileri de talep etmeleri arıların performansından memnun olduklarının önemli bir göstergesidir. Genellikle arıların çok yoğun kullanıldığı Kaş ve Demre civarında sürekli bombus kullanan üreticilerin sayısı fazladır.

Bazı üreticilerin belirttiği önemli bir sorun da seralarına yerleştirilen B. terrestris kolonilerinin çok az süre ile çalışması (15-30 gün) ya da çalışmamasıdır. Seraya konulan arı kolonilerinin çalışmasını etkileyen ve birbirleriyle etkileşen bir çok etmen bulunmaktadır. Firmalarda, yurt dışından gelen kolonileri inceleyecek ve bu kolonilerin durumunu (yuva gelişimi, besin stoğu, etkin işçi arı sayısı, hastalık vb.) değerlendirebilecek yeterli elemanlar firmalarda bulunmamaktadır. Çok az da olsa hastalıklı ve yetersiz kolonilerin gönderilmiş olabileceği sanılmaktadır. Ayrıca

CamScanner ile tarandı

gelen kolonilerin çok kısa süre içinde seralara nakli gereklidir. Uzun süre bekletildikten sonra seraya konan kolonilerde etkin çalışma beklenmemelidir. İthal edilen kolonilerde yeterli şurup bulunmaktadır. Ancak koloni gelişimi için (yavru üretimi) polen mutlak bulunması gerekli bir besindir. Sera içine konulan koloniler yeterli poleni serada bulamadıkları takdirde gelişme yavaşlayacak ve duracaktır. Bu da koloni ömrünü kısaltan önemli bir etmendir. Sera içerisinde bitki gelişimini etkileyen faktörler (sıcaklık, nem, hastalık, gübreleme vb) dolaylı olarak arı aktivitesini de etkilemektedir. Normal bitki gelişiminin sağlandığı bir serada, bombus kolonilerinde yeterli işçi arı varsa önemli bir sorun yaşanması beklenmemelidir. Yüksek ve düşük sıcaklık ve nem hem arı çalışmasını hem de bitki gelişimini etkileyen önemli faktörlerdendir. Zaman zaman gözlenen düşük sıcaklık bitkilerde polen oluşumunu engellemekte böylece arı aktivitesinde ve koloni gelişiminde olumsuzluklar görülmektedir.

Arı kolonilerinin büyük bir bölümü Kaş ve Demre yörelerinde kullanılmıştır. Bu merkezlerde seraların birbirine bitişik ve sera alanlarının büyük olması nedeni ile seralardan arı çıkışı ile ilgili fazla sorun yaşanmamış ve tül kullanılmamıştır. Yöredeki üreticiler genellikle cam serada domates yetiştiriciliğinde, Kasım-Nisan ayları arasında her dönüm sera alanı için (iki ayda bir değiştirerek) üç bombus kolonisi kullanmışlardır. Üreticiler genel olarak servis hizmetlerinden memnun kalmışlar ve arıyı tekrar kullanacaklarını bildirmişlerdir.

Finike, Kumluca ve Serik'te ise arı kullanımının çok az olduğu saptanmıştır. Turunçova' da (Finike) seralarda yoğun olarak patlıcan yetiştirilmektedir. Patlıcan'ın sıcaklık isteği domatesten farklılık göstermektedir. Bu bölgede kış aylarında (Ocak-Şubat) önemli sorunlar yaşanmıştır. Finike, Kumluca ve Serik'te firma elemanları gerekli teknik desteği üreticilere aktaramamışlar, dolayısıyla üreticilerden bir kısmı arı kullanımından memnun kalmamıştır. Bu yörelerde genel sorunlar; koloni ömrünün kısa olması, sera dışına arı çıkışının fazla olması, düşük veya yüksek sıcaklık ile nemden ve bitki gelişimini etkileyen diğer faktörlerden kaynaklanan sorunlardır. Aksu bölgesinde hem tek ürün hem çift ürün yetiştiriciliğinde bombus kullanılmış ve bu yörede üreticiler genellikle arıların çalışmalarından memnun kalmışlardır. Üreticilerin Nisan-Mayıs aylarında yüksek sıcaklıktan dolayı arı aktivitesinin düşük olmasına karşın seralara tül gererek arı kullanacaklarını belirtmeleri sıcak dönemde de arının faydalarını göstermesi açısından önemlidir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

B. terrestris'in Türkiye örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde kullanılma olanakları gündeme geldiğinde tartışmalar iki konu üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunlardan birincisi, bombus arısının yüksek fiyatla satılması ve ülkemiz doğasında (özellikle Akdeniz ve Ege Bölgesinde) yaygın olarak bulunmasından dolayı bu arıların doğal populasyonuna zarar verecek şekilde tahrip edilerek kullanılma olasılığıdır. Uygulama sonuçları, Kasım-Aralık ayında 80 işçi arı içeren, gerekli besin stoğu bulunan ve

CamScanner ile tarandı

sera içi koşullara uygun ambalaj içinde seralara servisin yapılabildiği, bu konuda alt yapısı ve teknik bilgisi olan ve üretim organizasyonunu gerçekleştirmiş firmalarca yapılabileceğini göstermiştir. Bu nedenlerle bu endişe ortadan kalkmıştır.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı firmalara üretimi Türkiye'de gerçekleştirme koşulu ile sınırlı ithal izni vermiştir. Bombus arılarının yurt dışından ithalinde kargo ücreti, fiyatı artıran önemli bir unsurdur. Firmaların öncelikle ana arı ithal ederek Türkiye'de koloni oluşturmaları fiyatların düşmesini sağlayabilecektir. Bu aşamada firmaların doğadan ana arı toplamalarına izin verilmemesi ve iyi bir oto kontrol sisteminin oluşturulması yararlı olacaktır. Firmaların gerekli alt yapılarını ve araştırma geliştirme birimlerini kurarak yıl boyu kitlesel üretime geçmeleri asıl amaç olmalıdır.

Ülkemiz seralarının büyük bir çoğunluğunda sadece dona karşı ısıtma yapılmakta, yoğun kimyasal ilaç ve meyve tutumunu sağlamak için büyümeyi düzenleyici maddeler veya hormonlar kullanılmaktadır. Bu şekildeki bir seracılık yapısı içinde bombus arısının etkenliği de ikinci derecede önemli bir tartışma konusunu oluşturmaktadır.

Bombus arısı öncelikle ısıtmalı seralarda elle ya da mekanik aletlerle yapılan polinasyona alternatif olarak geliştirilmiştir. Bu konuda yapılan ilk çalışmalarda bombus arısının diğer yöntemlere göre meyve bağlama oranında, meyve çapında, meyve ağırlığında ve tohum sayısında önemli artışlar gerçekleştirdiği ve daha ekonomik olduğu saptanmıştır (NAVEZ ve BUDIN, 1990; RAVESTIJN ve SANDE, 1991; TROTTIN CAUDAL ve TRAPATEAU, 1992).

FIUME ve PARISI (1994) Elko çeşidi domateslerde *B.terrestris* ile büyüme düzenleyicilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, *B.terrestris* kontrol grubuna göre daha fazla meyve üretmiş, meyve salkımı ve kalitesi daha iyi olmuştur. IKEDA ve TADAUCHI (1995) ise hormon uygulamalarına göre arılı domateslerin birörnek, daha çekirdekli ve etli, asit ve vitamin C içeriklerinin fazla olduğunu bildirmektedirler. PORPORATO ve ark. (1995) plastik tünelde yetiştirilen biberlerde yaptıkları çalışmada *B. terrestris*'lerin bulunduğu grubun arısız gruba göre daha fazla, daha iri ve tohumlu meyve ürettiklerini saptamışlardır. ABAK ve ark. (1997) ise ısıtılmamış seralarda Şubat-Nisan ayları arasında yetiştirilen biberlerde bombus arısı grubunun kontrol grubuna göre meyve ağırlığı, meyve çapı ve tohum sayısı bakımından önemli üstünlükler gösterdiğini bildirmektedirler. EIJNDE (1994) serada yetiştirilen patlıcanlarda bal arısı ve bombus arısının hormon uygulamaları kadar etkili oldukları ve başarı ile kullanılabileceklerini bildirirken ABAK ve ark. (1995) ısıtılmamış seralarda yetiştirilen domates ve patlıcanlarda *B. terrestris* grubunun kontrol grubuna oranla ürün miktarında, m^2 deki meyve sayısında ve meyvedeki tohum sayısında önemli artışlar sağladığını saptamışlardır. EIJNDE (1992) *B. terrestris*'i seralarda yetiştirilen çileklerde denemiş ve özellikle çilek şekil özelliklerinde olumlu gelişmeler sağladığını saptamıştır. FISHER ve POMEROY (1989) ise örtüaltı misk kavunu yetiştiriciliğinde *B.terrestris*'in verim ve kaliteye olumlu etki yaptığını bildirmektedirler.

PALUMBO ve ark. (1996) ısıtılmamış plastik tünellerde yetiştirilen farklı domates çeşitlerinde tünel içi sıcaklık artışının arı aktivitesini etkilediğini ve kolonilerin aktif yaşam sürelerinin 50 günü geçmediğini bildirmektedirler. Ayrıca çeşitler arasında

CamScanner ile tarandı

arı aktivitesi açısından farklılıklar gözlenmiştir. CHITUNG ve FENGKONG (1996) plastik seralarda *B. terrestris*'in polinasyon etkiliğini inceledikleri çalışmalarında meyve ağırlığı ve meyvelerin şeker içerikleri bakımından bombus arısı, vibratör uygulaması ve bitki büyüme düzenleyicileri arasında farklılık saptamamışlar ancak meyve çapında bombus grubu en yüksek değeri almıştır. Nisan ortalarında sera içi sıcaklığı 40 °C ye yükselmiş ve bombus kolonilerinin ömür uzunluğu (Nisan ayında 30-40 gün sürmüş) ve polinasyon aktivitelerinde büyük düşüşler gözlenmiştir.

Sunulan araştırma sonuçlarından da anlaşılacağı gibi bombus arısının örtüaltı yetiştiricilikte kullanımı bütün dünyada ilgi ile izlenmekte ve giderek yaygınlık kazanmaktadır. Ülkemiz seracılık sektöründe 1997-1998 yıllarındaki uygulamalarda genel olarak başarılı sonuçlar alınmıştır. Ancak bu uygulamanın yeni oluşu, çok sayıda firmanın arı satışı yapması, firmaların teknik bilgi eksikliği ve ticari kaygılar bazı sorunların yaşanmasına yol açmıştır.

Bazı arı kolonilerinde aktif işçi arı sayısının az olması, koloni ömrünün (15-30 gün) kısalığı önemli sorunlardan birisidir. Bombus arısı düşük sıcaklıklarda (5-6oC'de) ve düşük ışık yoğunluğunda çalışabilmektedir. Isıtılmamış seralarda bile sıcaklık 2-3°C ye düştüğü günlerde dona karşı ısıtma yapılmaktadır. Gündüz arıların aktif olduğu saatlerde sıcaklık kış aylarında 15°C'nin üstüne çıkmaktadır. Bu nedenle kış aylarındaki düşük sıcaklığın bombus kolonisinin gelişimini ve aktivasyonunu etkilemesi mümkün değildir. Tek ürün yetiştiriciliğinde Kasım-Nisan ayları arasında arı kullanıldığı için bu dönemde yüksek sıcaklıklar da bombus kolonilerinin çalışmasını büyük ölçüde etkilememektedir. Ancak ikinci ürün yetiştiriciliğinde Nisan-Mayıs aylarında sera içi sıcaklığı 40°C'nin üstüne çıkabilmektedir. Bu koşullarda arı kolonilerinin aktiviteleri azalmakta, ömürleri kısalmaktadır. Kış aylarında arı kolonilerinin gelişimini ve performanslarını etkileyen en önemli etmen sera içinde yeterli polenli çiçeğin bulunmaması ve arıların polenli besin eksikliği nedeni ile koloni gelişiminde gözlenen olumsuzluklardır.

Serada bitki gelişimini etkileyen tüm faktörler arıların aktivitelerini de dolaylı olarak etkilemektedir. Bu nedenle sera içinde yetiştirilen her bitki tür ve çeşidinin fizyolojisi, döllenme biyolojisi ve sera içinde sağlanacak koşullar çok iyi bilinmelidir. Sera içindeki bitkilerde yeterli çiçek, çiçek tozu ve çiçek tozlarının çimlenmesi için gerekli koşullar sağlanmadığı sürece arıların etkili olması mümkün değildir. Çiçek organlarının normal gelişmemesi, çiçek tozlarının az miktarda oluşumu, çiçek tozu dağılımının iyi olmaması, dişicik tepesine ulaşan çiçek tozlarının iyi çimlenmemesi örtüaltı yetiştiricilikte meyve tutumunun düşük olma nedenleridir (KAFTANOĞLU ve ark., 1997).

Bitkisel gelişim ve meyve tutumu için gerekli optimal sıcaklıklar her bitki türü için farklılık göstermektedir. Optimal sıcaklık değerleri gündüz ve gece olarak domates, biber ve patlıcanda sırasıyla 19-24, 14-18°C; 21-27, 15-19°C ve 25-30, 18-19°C'dir. Ayrıca 22°C'nin üstünde zorunlu havalandırma gereği; kış aylarında yeterli ışık miktarı ve güneşlenme süresi, nem gibi faktörlerde meyve verimini ve kalitesini etkilemektedir (KAFTANOĞLU ve ark., 1997). 1997-1998 üretim döneminde hava sıcaklıkları kış aylarında normal seyretmiştir. Gece sıcaklıkları

CamScanner ile tarandı

5oC civarında düştüğünde bitkinin bunu tolere edebildiği ve gelişmesini sürdürdüğü gözlenmiştir. Ancak, düşük sıcaklık değerinin süresi ve kritik sınırı örtü altında yetiştirilen her bitki tür ve çeşidi için belirlenmelidir.

Patlıcan bitkisinin sıcaklık isteğinin domates ve büberden 3-4oC daha yüksek olması, 8- 150oC sıcaklıkta bitkilerin durgunluk dönemine girmeleri, toprak sıcaklığı isteğininde yüksek olması kış aylarında arı kullanımını sınırlandırabilmektedir. Nitekim 1997-1998 üretim yılında Turunçova'da (Finike) benzer sorunlar yaşanmış sıcaklığın yüksek olduğu dönemlerde olumlu sonuçlar alınmış, sıcaklığın düştüğü ocak-şubat aylarında önemli verim düşüşleri gözlenmiştir. Sera içinde yetiştirilen tüm bitkilerin polen oluşumu ve canlılığını etkileyecek kritik sıcaklık değerleri ve sürelerinin çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. Firma elemanlarının bu konuları dikkate alarak üretim dönemlerinde sera içi ve dışı iklimsel verileri inceleyerek arı satışı yapmaları gerekmektedir. Bu konulara dikkat edilmediği takdirde üreticilerin telafi edilmez kayıpları olabilecektir. Antalya ilinde Gazipaşa'dan Kaş'a kadar çok geniş alanlarda ve farklı merkezlerde örtü altı yetiştiricilik yapılmaktadır. Bu nedenle her ilçede ve yoğun merkezlerde iklimsel verilerin ayrı ayrı sürekli izlenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak 1997-1998 Üretim döneminde yaklaşık 1000-1500 dönüm sera alanında arı kullanıldığı tahmin edilmektedir. Bu miktar Türkiye'de bombus arısı kullanılabilecek sera alanının %1'inden bile azdır. Türkiye bu konuda oldukça önemli bir potansiyele sahiptir. Firmaların hem bombus arılarının koloni yapısını, aktif işçi arı sayısını, besin durumunu ve hastalıklarını hem de bitki gelişimi, fizyolojisi ve döllenme biyolojisini bilen elemanlarla servis hizmeti yapmaları, yeniliklere açık, bombus arısı kullanımına uygun serası olan üreticilere arıları satmaları, gerekli alt yapıyı oluşturarak arıların yıl boyu kitlesel üretimlerini gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bombus arılarının seracılıkta kullanımı, seraların ısıtılması, kimyasal ilaç kullanımının azaltılması ve diğer biyolojik mücadele yöntemlerinin uygulanması gibi sağlıklı, rekabet şansı ve pazar değeri yüksek ürünlerin yetiştirilmesindeki önemli uygulamaların yerleşmesine öncülük edecektir.

ÖZET

Araştırma ilk kez yoğun olarak 1997-1998 üretim döneminde örtü altı sebze yetiştiriciliğinde kullanılan bombus terrestris alanın yaptığı katkıları, yaşanan sorunları ve arıları kullanan üreticilerin görüşlerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Anketler ithal edilen 3500 B. terrestris kolonisinden 660 (%19) adedini kullanan 80 üreticiyle yapılmıştır. B. terrestris arıları büyük ölçüde ısıtılmamış domates seralarında kullanılmıştır. Arı kullanılarak üretilen ürünlerde ağırlık artışı, çekirdeklilikl, bir örneklik gözlenmiştir. Anket yapılan üreticilerin %58.75'i arıyı tekrar kullanacağını, %23.75'i kararsız olduğunu %17.5'i ise kullanmayacağını belirtmişlerdir. Arı kullanımının genel olarak üreticiler tarafından benimsendiği saptanmıştır. Bazı yörelerde firmaların verdiği servis hizmetlerinin yetersizliği, koloni ömrünün kısa olması, arılarının zaman zaman sera dışına çıkması, arı dışında ise bitki gelişiminin, yeterli ve canlı polen oluşumunu olumsuz yönde etkileyen etmenlerden dolayı çok farklı sorunlar da

CamScanner ile tarandı

saptanmıştır.

SUMMARY

Evaluation of Bombus terrestris performance used in greenhouses in Antalya and its provinces

This study was carried out to determine the benefits of using Bombus terrestris, which was firstly used intensively in greenhouse in 1997-1998 growing season, as well as to find out opinions of growers and promblems faced by growers. Data were collected by interviewing 80 growers used 660 bumble bee colonies imported from Belgium, Holland and Israel. B. Terrestris colonies were mainly used in unheated tomatoe greenhouse. An increase on average yield, fruit weight, fruit diameter and number of seeds was found on the olants pollinated by bumble bees. While about 58.75 % of the growers told that they would be using the bees in the following years, 17.15 % of them not to use. On the other hand 23.75 % of the growers were undecided. It can be concluded that generally usage of bumble bee was accepted by growers. Inefficiency of services, bees leaving the greenhouses, shortage of colony life and problems on plant growth and pollen production were found to be other problems faced by growers.

KAYNAKLAR

ABAK, K.,N. SARI.,M. PAKSOY.,O. KAFTANOĞLU.,H. YENİNAR. 1995. Efficieny of bumble bee on the yield and quality of eggplant, and tomatoes grown in uhheated glasshouse. ACTA Horticulture. No: 412. 268-274

ABAK, K., O.KAFTANOĞLU.,H.Y. DASGAN.,O. İKİZ.,M. SAYALAN.,M, UYGUN., H.YENİNAR. 1997. Pollen production and quality of pepper grown in unheated glasshouse during winter and the effects of bumblebees (B. Terrestris) pollinations on fruit yield and quality. Netherlands. International Society for Horticultural Science. 303-307

ANONİM. 1997. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Antalya.

ANONİM 1998. Tarım ve köyişleri Bakanlığı. Antalya Tarım İl Müdürlüğü

CHITUNG, C.,H. FENGKONG. 1996. Evaluation of pollination efficiency of the bumble bee (Bombus terrestis L.) On greenhouse tomatoes. Chinese Journal of Entomolgy 16 (3) 167-175.

EIJNDE,J. VAN DEN.,A.D. RUIJTER.,J.VAN DER: STEEN, 1991. Method for rearing *Bombus terrestris* continuously and the production of bumble bee colonies for pollination purposes. 6 th. Polination Symposium. Acta Horticulturae. 288.

EIJNDE, J. VAN DEN. 1992. Pollination of greenhouse strawberries by bumble bees and honey bees. Apidologie 23 (4).342-345

CamScanner ile tarandı

EIJNDE, J. VAN. DEN. 1994. The pollination of aubergines (*Solanum molengena* L.) in glasshouse with honeybee (*Apis mellifera* L.) and bumble bees (*Bombus terrestris* L.) Apidologie 25 (5): 450-452.

ERCAN, N., M.AKILLI. 1996. Örtüaltında Yetiştirilen Ürünlerin Tozlanmasında Bombus Arılarının Rolü. Derim. 13(2):68-72

FIUME, F.,B. PARISI. 1994. Growth regulators and Bambidae in tomato fruiting. Culture Protetter 23 (10) 87-93.

FİSHER, R.M.,N. POMEROY. 1989. Pollination of greenhouse muskmelons by bumble bee (Hymenoptera-Apidae).Journal of Economic Entomology 82 (4) 1061-1066.

GÜREL, F. 1997. Bombus Arısı (*Bombus terrestris*) Yetiştiriciliği ve Sera Ürünlerinin Tozlanmasında Kullanımı. TİGEM. 11(65): 16-20

GÜREL, F.,Y. EFENDİ.,S. MUTAF.. 1998. Doğadan Toplanan *B. terrestris* Ana Arılarının Laboratuvar Koşullarında Koloni Oluşturma ve Koloni Gelişimi Özellikleri. Doğa Veteriner ve Hayvancılık Dergisi (TÜBİTAK) Basımda.

HEEMERT, C.V.,A.D. RUIJTER.,J.V.D. EIJNDE.,J.V.D. STEEN. 1990. Year round production of bumble bee colonies for crop pollination. Bee World. 71 (2):54-56

HEINRICH, B. 1979. Bumble bee Economics. Harward Unıversıty Press. Cambrige U.K

IKEDA, F., Y.TADAUCHI.1995. Use of bumble bees as pollinators on fruit and vegetables. Honeybee Science. 16 (2) 49-56.

KAFTANOĞLU, O.,K. ABAK.,S. PAYDAŞ.,S. ETİ.,E. ŞEKEROĞLU., A.MAAREL. 1997. Bombus Arısı (*Bombus terrestris*) Yetiştiriciliği ve Seralarda Kullanım Olanakları. Seminer Notları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. ADANA.

NAVEZ, B.,P. BUDIN. 1990. Pollination of tomatoes under glass in Provence. The use of bumble bees. Evaluation of the first year. Infos (Paris) No: 65.11-16.

ÖZBEK, H. 1991. Yabancılar Şimdide Biyolojik Kaynaklarımızı Yağmalıyor.Hasad.6 (72) 6-10.

PALUMBO, A.D., L.MORRA.,V.O. SANAJA.,S. PICASCIA. 1996. Effect of bumble bees on tomato cultivation. Culture Protetter. 25 (10)61-65.

PORPORATO, M., M.PINNA.,A. MANINO.,F. MARLETTO. 1995. Pollination of sweet pepper under protected cultıvatıon by *Bombus terrestris* L. and *Apis mellifera* L. Apicultera Moderno 86 (3) 99-112.

RAVESTİJN, W, VAN., J. VAN DER.SANDER. 1991. Use of bumble bees for the pollination of glasshouse tomatoes. Netherlands. Research Centre for Insect Pollination and Beekeeping and Internationl society for Horticultural Science. 204-212.

TROTTIN-CAUDAL, Y., M.TRAPATEAU. 1992. Pollination of tomatoes. The use of bumble bees under glass. Infos. (Paris) No: 80.(2).43.46..

CamScanner ile tarandı