

BAL ARISININ(*Apis mellifera* L.) KİVİ BİTKİSİNİN POLENLERİNDEN YARARLANMA DÜZEYLERİ

Ahmet KUVANCI¹, Ahmet GÜLER², Fevzi AKSOY¹, Yaşar KARAOĞLAN¹

¹Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ordu, Türkiye

²Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun, Türkiye

ÖZET

Bu çalışma, Karadeniz Bölgesi Ordu ili Perşembe ilçesi Efirli köyünde, benzer özellik taşıyan 3 ayrı Harvard çeşidi kivi bahçesinde yürütülmüştür. Her bir bahçede belirlenen 6 dişi kivi bitkisinin 3 tanesine arı girişi serbest bırakılmış, 3 tanesine ise arıların girmesini engellemek için kafes içerisine alınarak çiçeklenmeden 3 gün önce 3.8 mm x 3.8 mm gözenekleri bulunan file ile kapatılmıştır. Belirlenen her bahçeye çiçeklenme öncesi 5'er adet arılı kovan getirilmiştir. Çiçeklenme döneminde her bir bitkide 5 çiçek üzerinde eş zamanlı olarak 10'ar dakika süreyle bal arısı ve diğer böceklerin ziyaret sayımları yapılmıştır. Bal arılarının, bitkinin 12 günlük çiçeklenme dönemi içerisinde 5 çiçek üzerine ortalama 5.63 adet ziyaret yaptığı saptanmış olup morfolojik olarak bal arısına eşit veya daha büyük böceklerin ziyaret gerçekleştirmediği gözlenmiştir. Bitkilerdeki tam çiçeklenme döneminde ağaçlar üzerindeki çiçek sayısı ortalama 775.51 adet çiçek/ağaç olarak belirlenmiştir. Bitkideki çiçeklenme süresince kovanlara her gün polen tuzakları takılarak, günlük polen sayımları yapılmıştır. Tuzaklarından toplanan ve rastgele seçilen 200 polen paleti içerisinde ortalama olarak 33.55 kivi polen paleti belirlenmiştir. Arı tarafından tozlaştırılan ağaçlarda ortalama olarak çiçeklerin %98.92'si arı girişine kapatılan ağaçlarda ise ortalama %32.08'si döllenerek meyveye dönüştüğü saptanmıştır. Bal arıları etkin tozlaşmaya bağlı kivi verim ve kaliteyi artırmakta olup Kivi Bitkisi de Bal arıları için çok iyi bir polen kaynağıdır.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, *Apis mellifera*, kivi, polinasyon, polen, polen tuzağı

HONEY BEE'S (*Apis mellifera* L.) LEVELS OF UTILIZATION OF KIWIFRUIT POLLENS

ABSTRACT

This study was carried out in three different Harvard variety kiwi horticultural fields which have similar features in Efirli village of Perşembe, Ordu province, Black Sea Region. In each garden, 3 of the kiwi fruit plant fields were released free to honey bees entrance and other 3 of them were taken into a cage to prevent the entrance of honey bees and closed with a net with 3.8 mm x 3.8 mm pores 3 days before flowering. Before the flowering period, 5 beehives were brought to each of the gardens. During the flowering period each plant was observed for honey bees and other insects visiting on 5 flowers simultaneously in 10 minutes. It was observed that the honey bees visited the plant on an average of 5.63 visits over 5 flowers during the 12 day flowering period and it was also observed that the insects not morphologically equal to or larger than honey bees did not visit. During the full flowering period in the plants, the number of flowers on the trees was determined as an average of 775.51 flowers / tree. During the flowering of the plant, pollen traps were attached daily to the hives and daily pollen counts were made. A total of 33.55 kiwi pollen pellets were identified in 200 randomly selected pollen grains collected from the traps. 98.92% of the flowers were turn into fruit in the trees pollinated by the honey bees, whereas only 32.08% of the flowers were turned into fruit in trees closed to honey bee entrance. Honey bees enhanced yield and quality due to effective pollination and kiwi plant is a very good source of pollen for Honey bees.

Keywords: Honey bee, *Apis mellifera*, kiwifruit, pollination, pollen, pollen trap

1. Giriş

Kivi son 40–50 yılda adı en fazla duyulan ve üretimi hızla artan meyve türlerinden birisidir. Kivi lezzeti, besleyici özellikleri, vitamin zenginliği, işleme ve tüketim alternatifleri ile dikkati çekmiş, tüketicinin bu yeni meyve türüne ilgisi artmıştır (Samancı, 1990).

Kivi taze tüketiminin yanında salata, pasta, marmelat yapımın da kullanılmaktadır. Kivi meyvesinde yüksek oranda C vitamini (100 – 300 mg / 100g), proteinler ile Ca, P, Fe gibi mineraller bulunmaktadır. Yüksek besin değerinden dolayı kiviye sağlık meyvesi adı verilmektedir (Eriş, 1989).

Kivi, dioik (iki evcikli) yapıda bir bitkidir. Erkek ve dişi çiçekler ayrı bitkilerde bulunmaktadır. Erkek bitkilerde çiçeklerin dişi organının yumurtalığı, dişi bitkilerde ise çiçeklerin erkek organlarının polenleri sterildir. Erkek bitkilerin çiçeklerinde ovar yum gelişmemiştir, fakat bol miktarda polen bulunmaktadır. Dişi bitkilerin çiçeklerinde ise birden fazla stil bulunur ve stigmalar gelişmiştir (Zenginbal ve Özcan, 2004; Yousef ve Bergamini, 1981; Ferguson, 1984;Eynard, 1986).

Bal, balmumu, arısütü, arı zehiri ve propolis gibi gıda ve farmakolojik değerleri çok yüksek olan ürünleri üreten bal arısı, bunlardan çok daha önemli olan bitkilerdeki tozlaşmayı gerçekleştirerek ürünün nicelik ve nitelik yönünden üstün olmasını sağlamaktadır (Free, 1993). Tozlaşma, döllenmeyi sağlayan ilk hareket ve ürün miktarını belirleyen en önemli faktörlerden biridir (Gregor, 1976; Free,1993; Eriş, 1989).

Bitkilerde tozlaşma çiçek yapısına bağlı olarak genel olarak rüzgar veya böceklerle gerçekleşmektedir. Yabancı tozlaşmaya gereksinim duyan bitkilerde tozlaşma böcekler, özellikle de arılar tarafından yapılmaktadır (Gregor, 1976; Goodwin, 1986; Free, 1993; Özbek, 1979, 2003, 2008).

Günümüz tarımında yapılan yoğun kültürel işlemler özellikle pestisidlerin kullanımı sonucunda yabani polinatörlerin sayısı önemli ölçüde azaldığından, bu

eksikliği giderecek olan yegane tozlayıcı bal arılarıdır (Free, 1992; Özbek, 1979, 1995, 1996).

Dünyadaki gıda maddelerinin % 90'ı 82 bitki türünden elde edilmektedir. Bu bitki türlerinden 63'ü (%77) arı tarafından tozlaşmaya gereksinim duymaktadır. Özellikle 39 bitki türü için arı tozlaşması mutlaka gereklidir. İnsan gıdasının 1/3'ü doğrudan veya dolaylı olarak arı tozlaşmasına ihtiyaç duyan bitkilerden oluşur. Bu nedenle yeterli düzeyde tozlaşmayı sağlamak için çiçeklenme dönemlerinde arı kolonilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Güler, 2006).

Polen akımının zenginliği, süresi ve kalitesi arıların gelişip çoğalmalarında temel öğedir. Bal arılarının polen kaynağı olarak tek dayanakları ise buldukları doğal floradır. Bir floranın polen değeri ise; barındırdığı polenli bitki türlerinin çeşitliliği ve yoğunluğu ile çiçeklenme periyodunun uzunluğuna eşdeğerdir. Polen toplama aktivitesi ise bal arıları tarafından kovana taşınan polen yükü olarak tanımlanmaktadır. Bu aktivite; floranın polen değeri ve polen tanelerinin morfolojik yapısı ve kimyasal içeriği ile iklim koşulları gibi faktörlerle yakından ilgilidir (Iakovleva, 1985).

Bal arıları gelişme, büyüme, bakım-besleme işleri ve kuluçka faaliyeti amacıyla karbonhidrat, protein, yağ, minerallere, vitaminlere ve suya ihtiyaç duymaktadırlar. Bal arıları karbonhidrat ihtiyacını çiçek ve salgı ballarından karşılarken , geriye kalan bütün besin madde ihtiyaçlarını polenden karşılamaktadır(Standifer ve ark., 1977).

Bal arılarında, koloninin gelişmesinde kuluçka faaliyetleri önemli bir etkidir. Larvaların gelişmeleri için proteince çok zengin olan işçi arıların hypopharyngeal ve mandibular bezlerinden salgıladıkları bir salgı olan(royal Jelly) beslenmeleri gerekmektedir. Bu salgının salgılanabilmesi içinde genç işçi arıların bolca polen tüketmek zorundadır. Polen, yalnızca kuluçka yiyeceğinin salgılanması için önemli olmakla kalmayıp, aynı zamanda

genç arıların dokusal gelişimlerini tamamlamaları için de çok önemlidir (Hrassnigg ve Crailsheim, 1998).

Meyve yetiştiriciliğinde asıl amaç verim ve kaliteyi artırmaktır. Bunu sağlamanın önemli faktörlerinden bir tanesi de tozlaşma ve döllenme olaylarının iyi bir şekilde gerçekleşmesidir. Kivi ve böceklerle tozlaşmaya ihtiyaç duyan bitkilerin (entomophyl bitkiler) tozlaşmasında bal arılarının önemi oldukça büyüktür.

Meyve yetiştiriciliğinde asıl amaç verim ve kaliteyi artırmaktır. Bunu sağlamanın önemli faktörlerinden bir tanesi de tozlaşmanın iyi bir şekilde gerçekleşmesidir. Kivi meyvesinin tozlaşmasında bal arılarının önemi oldukça büyüktür. Ancak bal arılarının Karadeniz Bölgesi ekolojik koşullarında, diğer bitkilerin yanında kivi bitkisini tercihine buna bağlı olarak kivi bitkisi polenlerinden yararlanma düzeyine, tozlaşmaya bağlı meyve verimine olan etkileri konusunda yeterli bilgi ve veriye sahip değiliz. Bu çalışmada, Orta Karadeniz Bölgesi ekolojik koşullarında bal arısının kivi bitkisinin tozlaşmasında kullanıldığında, çiçeği tercihi, çiçeğin döllenmesi, bitkiden polen toplama düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır.

2. Materyal-Metot

2.1. Materyal

Kivide dişi olarak Hayward Erkek olarak Matua çeşitleri kullanılmıştır. Tozlaştırıcı olarak Ordu İlinden temin edilen yöre bal arısı kolonileri kullanılmıştır.

2.2. Metot

Yetiştirme koşulları aynı, aynı güzergâhta, aynı rakımlarda, aynı yöneylerde, toprak yapıları benzer, aynı yıllarda tesis edilmiş, bahçe içerisinde yeterli sayıda erkek

ağaç çeşidi bulunan, birbirine yakın, etrafındaki bitki deseni benzer olan ve en azı 1 da alanı kapsayan 3 adet kivi bahçesi tespit edilmiştir. Bahçeler Ordu İli Perşembe İlçesi Efirli Köyü sınırları içerisinde bulunmaktadır..

Belirlenen her bahçede gövde kalınlığı, tek gövde büyümüş ve dallanma durumları benzer olan 6 adet dişi kivi ağacı belirlenmiştir. Belirlenen 6 dişi kivi ağacının 3 tanesine arı girişi serbest bırakılmış ve 3 tanesine de arıların girmesini engellemek amacıyla çiçeklenmenin hemen öncesinde 3.8 mm x 3.8 mm ebatlarında gözenekleri bulunan kafes şeklindeki fileler ile kapatılmıştır. Bitki dallarının fileye değmeyeceği şekilde düzenleme yapılmıştır. Seçilen kivi ağaçlarının budama ve bakım işleri aynı zamanlarda ve eşit şartlarda yapılmış ve her bahçeye çiçeklenme öncesi 5'er adet arı kolonisi yerleştirilmiştir.

2.2.1. Çiçek ve Arı Sayımları

Çiçeklenme döneminde her ağaç üzerindeki çiçek sayımları yapılmıştır. Yine çiçeklenme döneminde her gün ve eş zamanlı olarak saat 09:00 da ağaçlar üzerinde belirlenen 5 çiçek üzerinde 10'ar dakika süre ile bal arısı ve morfolojik olarak bal arısına benzer veya daha iri vücutlu diğer böceklerin sayımları yapılmıştır. Morfolojik olarak bal arısından küçük olan böcekler fileden girebildikleri için bunlar sayım dışı bırakılmıştır. Çiçeklenme dönemi bittikten sonra fileler toplanarak kafesler kaldırılmıştır.

Her bir bahçede 3 ağaç belirlenmiştir. Çiçeklenme döneminde belirlenen bu ağaçlar üzerindeki 5 çiçekte eş zamanlı olarak 10'ar dakika süreyle bal arısı ve diğer böceklerin ziyaret sayımları yapılmıştır. Bal arısından morfolojik olarak küçük olan böcekler sayım dışı bırakılmıştır.

2.2.2. Tuzaktan Toplanan Polenlerin Sayımı

Bal arılarının kivi çiçeklerinden ne yoğunlukta polen taşıdığını belirlemek amacıyla çiçeklenme dönemi süresince, kovanlara her gün polen tuzakları takılmıştır. Tuzaklarından toplanan polenlerden rastgele 200 polen paleti seçilmiştir. Kivi bitkisinin dişi ve erkek çiçeklerinden temin edilen polenler ile Sawyer (1988)'in belirttiği gibi referans preparatlar hazırlanıp bu preparatlar tuzaklardan sağlanan polenlere ait preparatlarla mikroskopik olarak karşılaştırılmıştır. Böylece referans preparatlar ile örnek preparatlar karşılaştırılarak kivi polenlerini taşıma miktarları belirlenmiştir.

2.2.3. İstatistiki Değerlendirme

Elde edilen veriler Tekerrürlü Tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak JAMP istatistiki paket programı ile varyans analizleri yapılmış, uygulamalara ait ortalamalar arasındaki farklılığı belirlemek üzere LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Kivi Bitkisine Ait Fenolojik Gözlemler

2009-2010 yılları Ordu Ekolojik şartlarında kivi bitkisinde Nisan ayı başlarında tomurcuklanma görülmekte olup ilk çiçeklenme Mayıs ayının sonlarıyla Haziran ayı başlarında gerçekleşmektedir. Çiçeklenme süresi yaklaşık 11-12 gün sürmektedir. Kasım aylarının ortalarında meyve hasadı gerçekleşmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çalışma Alanındaki Kivi Bahçelerinde Saptanan Fenolojik Gözlem Sonuçları

Kriterler	2009	2010
Yaprak Tomurcuklarının Patlaması	04-08 Nisan	1-5 Nisan
Yapraklanma Tarihi	14-17 Nisan	10-13 Nisan
Çiçek Tomurcuklarının Kabarması	08-10 Mayıs	3-6 Mayıs
Çiçek Açması	02-11 Haziran	31 Mayıs-9 Haziran
Çiçeklenme Sonu	12-13 Haziran	10 Haziran
Meyve Tutum Tarihi	13-22	10-18

	Haziran	Haziran
Meyve Hasat Tarihi	15-18 Kasım	8-11 Kasım
Yaprak Dökümü	6-11 Aralık	5-9 Aralık

3.2. Çiçeklerde arı sayımları

Çiçeklenme döneminde farklı ölçüm dönemlerinde her bir bitkide 5 çiçek üzerinde eş zamanlı olarak 10'ar dakika süreyle bal arısı ve diğer böceklerin ziyaret sayımları yapılmış ve buna ilişkin ortalama değerler Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çiçeklenmenin farklı tarihlerinde yapılan arı sayımları arasında farklılık önemli ($p < 0.01$), yıllar arasındaki farklılık ise önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur. Balarılar kivi çiçeklerine en yoğun ziyareti her iki yılda da çiçeklenmenin 6. gününde gerçekleştirmiştir. Çiçeklenmenin altıncı gününde yıllara göre sırasıyla 11.11 ve 10.00 adet arının ziyarette buldukları belirlenmiştir. Diğer tarafta her iki yılda da en düşük ziyaret ise ortalama sırasıyla 0.44 ve 0.22 adet ile çiçeklenmenin 11. gününde belirlenmiştir. Kivinin 12 günlük çiçeklenme dönemi içerisinde 5 çiçek üzerine 10 dakikalık süreç içerisinde iki yıl ortalama olarak 5.63 adet arının ziyarette bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 2. Arı girişine serbest olan beş kivi çiçeği üzerinde 10 dakikalık süreçte ziyarette bulunan arı sayılarına ilişkin yıllara ait ortalama değerler (arı adet/çiçek)

Ölçüm Tarihleri	I. Yıl	II. Yıl
1. Ölçüm	1.88 de	2.55 f
2. Ölçüm	7.00 b	6.66 cd
3. Ölçüm	7.55 b	8.66 b
4. Ölçüm	6.55 bc	8.66 b
5. Ölçüm	5.88 bc	5.88 d
6. Ölçüm	11.11 a	10.00 a
7. Ölçüm	7.67 b	7.22 c
8. Ölçüm	7.88 b	7.33 c
9. Ölçüm	3.88 cd	3.88 e
10. Ölçüm	1.77 de	1.33 fg
11. Ölçüm	0.44 e	0.22 g
Ortalama	5.60	5.67
Genel Ortalama	5.63	

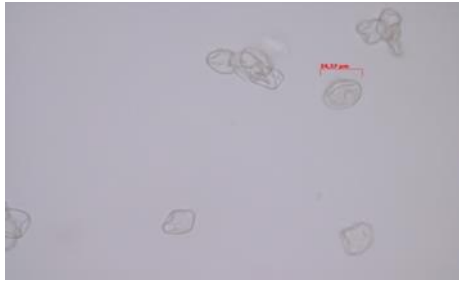
I. Yıl LSD (%5) : 2.79

II. Yıl LSD(%5):1.28

3.3. Tuzaktan toplanan Polen Sayımları

Bal arılarının kivi çiçeklerinden ne yoğunlukta polen taşıdığını saptamak için çiçeklenme döneminde her gün kovanlara polen tuzakları takılmıştır. Tuzaklarından toplanan polenlerden rastgele 200 polen paleti seçilmiştir. Kivi bitkisinin dişi (Şekil 2) ve erkek çiçeklerinden (Şekil 3) temin edilen polenler ile Sawyer (1988)'in belirttiği gibi referans preparatlar hazırlanıp bu preparatlar tuzaklardan sağlanan polenlere ait preparatlarla mikroskopik olarak karşılaştırılmıştır (Şekil 4). Böylece referans preparatlar ile örnek preparatlar karşılaştırılarak kivi polenlerini hangi oranda getirdiği tespit edilmiştir.

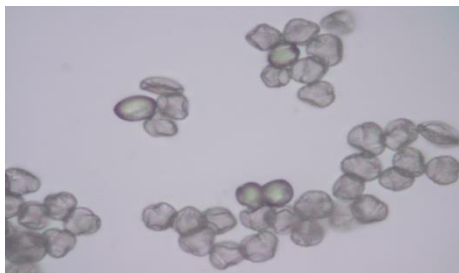
Şekil 1. Dişi Çiçekten Elde Edilen Polen (Steril Polen)



Şekil 2. Erkek Çiçekten Elde Edilen Polen



Şekil 3. Polen paletindeki Dişi ve Erkek Polenler

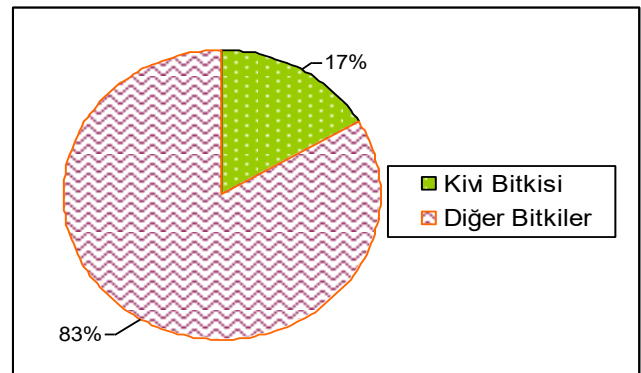


Çiçeklenmenin farklı tarihlerinde günlük olarak tuzaklardan toplanan polen sayımları arasında farklılık önemli ($p < 0.01$), yıllar arasındaki farklılık ise önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur. Bal arıları kivi çiçeklerinden en yoğun poleni 3. gün ile 6. günleri arasında topladığı ve 200 polen paleti içerisinde ortalama olarak 33.55 adet kivi polen paleti taşıdığı belirlenmiştir.

Çizelge 3. Tarihler İtibariyle Tuzaklardan Toplanan Kivi Polen Paletleri Miktarları(adet)

Ölçüm Tarihleri	I. Yıl	II. Yıl
1. Ölçüm	15.86 de	10.33 f
2. Ölçüm	33.00 c	32.00 d
3. Ölçüm	37.66 bc	54.80 a
4. Ölçüm	36.00 bc	53.80 ab
5. Ölçüm	33.46 c	46.40 bc
6. Ölçüm	51.86 a	46.80 abc
7. Ölçüm	43.60 ab	42.20 c
8. Ölçüm	51.60 a	29.86 d
9. Ölçüm	19.20 d	20.60 e
10. Ölçüm	7.26 e	4.86 f
Ortalama	32.95	34.16
Genel Ortalama	33.55	
I. Yıl LSD (%5) : 9.65	II. Yıl LSD(%5):8.10	

Şekil 4. Bal Arılarının Kivi Bitkisinden Polen Toplama Düzeyleri



Şekil 4'de belirtildiği gibi kivi bahçesi içerisinde bulunan koloniler bütün bitki grupları içerisinde topladıkları polenlerin %17 sini kivi bitkisinden taşımaktadır.

Fewell ve Winston (1992), kovanda polen stoku yeterli olduğunda, bal arıları protein oranı yüksek olan polenleri seçip topladığını, stokların azalması durumunda protein içerikleri düşük olan polenleri bile topladıklarını belirtmişlerdir.

Olgun bir erkek kivi bitkisi 2-3 haftalık çiçeklenme süresinde 65 grama kadar polen üretebilir. (Hopping ve Hacking, 1982; Ferguson, 1984). Sorkun (2008), bitkilerin polen üretim potansiyeli açısından kiviye sekonder olarak belirtmektedir.

4. Sonuç

Bal arısının kivi bitkisi çiçeklerine yoğun bir ziyaret gerçekleştirdiği buna bağlı olarak da kolonisinin yaşamı için mutlak gerekli olan poleni bu bitkiden yüksek oranda taşıdığı belirlenmektedir. Yabancı tozlanmaya ihtiyaç duyan kivi bitkisi yoğun olarak ürettikleri polen sayesinde bal arılarının ilgisini çekip çiçeklerine davet ederek tozlaşma ihtiyacını gidermekte, buna bağlı olarak ta kaliteli ve verimli meyve oluşumunu sağlamaktadır. Üreticiler bakım, besleme gibi teknik işlemlerinin yanında bitkilerin çiçeklenme dönemlerinde bahçelerine bal arısı kolonileri getirmeleri, üretim ve kalite artışına bağlı olarak ekonomik anlamda kendilerinin daha güçlü olmalarını sağlayacaktır.

5. Literatür

Crane, E., 1975. Honey A Comprehensive Survey, Heinemann, London.

Delaplane, K. S., Mayer, D. F., 2000. Crop Pollination by Bees, CABI Publishing University Press, Cambridge, 344pp.

Eckert, J. E., 1933. The flight range of the honeybee. J. Agric. Res. 47:257-285.

Eriş, A., 1989. Türkiye için yeni bir meyve türü kivi.T.C Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:2, Ankara.

Eynard, I., 1986. Ambiente Colturale Dell'actinidiaed Aspetti Biolgici. L' Actinidia In Italia. Agricoltura Ricerca. s:11-26, Roma.

Fewell, J.H., Winston, M.L., 1992. Colony state and regulation of polen foraging in the honey bee, Behav. Ecol. Sociobiol 30:387-393 s.

Ferguson, A.R., 1984. Kiwifruit: A Botanical Review. In: Horticultural Reviews, Vol:6 Avi. Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.

Free, J.B., 1992.Insect pollination of crops. Academic Press Harcourt Brace.

Free, J.B., 1993. Insect pollination of crops. 2. Edition, Academic Press, London, 684pp.

Gemici, Y., Güven, A., Gemici, M., 1995. Polenler. Bilim ve Teknik Dergisi; sayı:330, cilt:28, s 75-79.

Gregor, S.E. 1976. Insec pollination of cultivated crop plants. U.S.D.A. Agriculture Handbook No.496. Washington Dc., U.S. Depart. Of Agric., 411

Goodwin, R.M., 1986. Increased kiwifruit polen collection after feeding sugar syrup to honey bees within their hive. Hort. Abst., 56(10):7589.

Güler, A., 2006. Bal arısı. OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.No:55 S:9-11.

Hopping, M.E., Hacking, N.J., 1982. A Method For The Rapid Collection Of Kiwifruit Pollen. Hort. Abst., 52

Howpage, D., Hart, R., Vithange,V., 2001. Influence of honey bee on kiwifruit pollination and fruit quality under Australian conditions. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 2001, s 29:51-59

Lecomte, J., 1960. Observations sur la compotement des abeilles butineuses. Anns Abeille 3-16: 411,414.

Levin, M.D., 1983. "Value of bee pollination to U. S. agriculture", Bulletin of the entomological Society of America, 29: s 50-51.

Özbek, H., 1979. Kültür bitkilerinin tozlaşmasında bal arısı (*Apis mellifera* L.). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 10 (1-2): 171-177.

Özbek, H., 1995. Türkiye’de tehdit altında bulunan yabancı (Hymenoptera: Apoidea) türleri ve alınacak önlemler. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi 11-13 Eylül 1995, Ankara.

Özbek, H., 1996. Zirai mücadelede ilaçlarının arılara etkileri. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu, 18-20 Kasım 1996, Ankara, 140-148.

Özbek, H., 2003. Türkiye’de arılar ve tozlaşma sorunu. (Bees and pollination problem in Turkey) *Uludağ Arıcılık*.3 (3):41-44.

Özbek, H., 2008. Türkiye’de ılıman iklim meyve türlerini ziyaret eden böcek türleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 8 (3):

Robinson, W. S., Nowogrodski, R., Morse, R. A., 1989. “ The value of honeybees as pollinators of US crops”, *American Bee Journal*, 128(6):411-423; 129(7):477- 487.

Samancı, H., 1990. Kivi (*Actinidia*) Yetiştiriciliği, TAV Yayınları, Yayın No:22, 128s. Yalova.

Sawyer, R., 1988. *Honey Identification*. Cariff Academic Pres, Wales. UK. 115 p.

Sorkun, K., 2008. Türkiye’nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları. *Palme Yayıncılık* No:462, 1,183,189,208s. Ankara

Testolin, R., Vizzotto, G., Costa, G., 1991. Kiwifruit pollination by wind and insects in Italy. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 19: 381-384.

Yousef, J., ve Bergamini, A., 1981. *L' Actinidia – Sa Culture*. La Maison Rustique, 22p. Paris.

Zenginbal, H., Özcan, M., 2004. Kivinin (*Actinidia chinensis* planch.) Döllenme Biyolojisi *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 2005, 20(2):98-105. Samsun.

Grassnigg, N., Crailsheim K., 1998. The Influence of brood on the pollen consumption of worker bees (*Apis mellifera* L.). *Journal of Insect Physiology*, 44, 393-404.

Standifer, L.N., Moeller, F.E., Kauffeld N.M., Herbert E.W. and Shimanuki H., 1977. Supplemental Feeding OF Honey Bee Colonies. United States Department of Agri culture, Agriculture Information Bulletin No. 413,8 p.