

## **0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Tozlanmasında Bombus (*Bombus terrestris* L.) Arılarının Kullanım Olanaklarının Araştırılması**

**Mehmet Emin Akçay, Ayşe Gün, Selma Özyiğit**

Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova

**e-posta:** mehmetemin.akçay@gthb.gov.tr

### **Özet**

Bu çalışma 2008 – 2009 yılları arasında Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde Kuş kirazı ve Gisel-A 5 klon anacına aşılı 0900-Ziraat kiraz çeşidi ile tozlayıcıların yer aldığı tam verim çağındaki parselerde bulunan ağaclar üzerinde yürütölmüştür. Araştırma ağacların yüksek tünel altına alınması ile oluşturulan kontrollü şartlarda ve açık arazide bombus arı kolonilerinin ağaclar altına konulması ile yapılmıştır. Bombus arıları ile tozlama yapılan örtölü alanda meyve tutma oranı %32.7 gerçekteşmiş, bombus arısı olmayan doğal tozlanma olan parselde ise %20.4 olarak belirlenmiştir. Açık arazide bombus arılarının yanında bulunan ağaclarla meyve tutma %22.5 iken, 100 metre uzağındaki ağaclarla %14.6 olarak gerçekteşmiştir. Açık arazide bombus arılarının yanında bulunan ağaclarla meyve tutum oranı 100 metre ilerisindeki ağaclarla göre %7.9 daha fazla olmuştur. Örtölü alanda meyve ağırlığı 8.19 gr iken, bombus arısı olmayan doğal tozlanmada meyve ağırlığı 7.38 gr olarak tespit edilmiştir. Açık arazide bombus arı kovanına 5 metre uzaklıktaki alanda meyve ağırlığı 6.89 gr iken, 100 metre uzaklıktaki alanda 7.25 gr olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada meyve pomolojik özellikleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Çalışmanın sonucunda; bombus arı kovanlarının bulunduğı alandaki 0900-Ziraat çeşidi kiraz ağaclarında anaçlara göre değışmekle birlikte Bombus arısı ile % 7.6 ile 7.9 arasında meyve tutumunda artışlar elde edilmiştir. Tozlanma ve döllemede büyük sorunları olan 0900-Ziraat kiraz çeşidindeki özellikle meyve tutumunun düşük olduğı ekolojilerde çalışmamızdan elde edilen bu oranlar (%7.6-7.9) kayda değerk bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kiraz, 0900-Ziraat, anaç, tozlanma, bombus

### **Evaluation of The Use of Bumblebees (*bombus terrestris* L.) for Pollinating The Sweet Cherry Variety 0900-Ziraat**

### **Abstract**

This study was conducted between the years 2008 to 2009 in Atatürk Central Horticultural Research Institute. Experiment was carried out in a field with 0900-Ziraat grafted on Mazzard and Gisel A- 5 clone rootstocks and pollinator varieties. Research was done under controlled environment by using bumblebee colonies placed near trees that are under high tunnels in open terrain. Fruit formation rates were 32.7% for the trees pollinated with bumblebees and 20.4% for the trees pollinated naturally without the help of bumblebees. While 22.5% of fruit formation has been achieved on the trees which are located near bumblebee hives in open field parcels, 14.6% fruit formation has been achieved by the trees located 100 meters away from the bumblebee hives. 7.9% more fruits has been formed on the trees that are located near the bumblebee hives compare to the trees located 100m away. While fruit weight was 8.19 g in high tunnels, fruits pollinated naturally without the help of bumblebees weighted 7.38 g. In open train, 5 meters away from a bumble bee hive fruit weight was 6.89 g and 100 meters away from a bumble bee hive fruit weight was 7.25 g. In this study, a significant difference was not found between pomological characteristics. At the end of the study; Bumblebee hives increased the fruit formation percentages on the 0900-Ziraat from 7.6 to 7.9% depending on the rootstocks. It is noteworthy to mention the positive effects of the bumblebee hives on 0900-Ziraat pollination which has important problems especially in some ecologies.

**Keywords:** Sweet Cherry, 0900-Ziraat, rootstocks, pollination, bumble bee

### **Giriş**

Meyve türlerinde verim ve kalitenin yüksek olması için bazı şartların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu şartlardan biri de iyi bir tozlanma ve döllemenin sağlanmasıdır. Tozlanma ve döllemenin iyi olmadığı durumlarda istenen verim ve kalitede ürün alınamamaktadır. Tabiatla tozlanma ve dölleme olayları rüzgar, arılar, böcekler vd. vektörlerle olmaktadır. İnsan beslenmesinde gıda olarak

kullanılan bitki türlerinin hemen hemen yarıya yakınında böceklerin polinatör (tozlayıcı) olarak aktivasyon göstermesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu oran, özellikle Avrupa kıtasında çok daha yüksektir. Bu kıtada yetiştirilen 250'den fazla tarım ürününün 150'sinden böcek polinasyonu sonucunda ürün elde edilerek tüketime sunulmaktadır (Goulson, 2003; Yılmaz ve ark., 2007). Tozlanmayı sağlayan ana tozlayıcı durumunda olan bal arısı (*Apis mellifera* L.) düşük sıcaklık ve kapalı (sisli ve yağışlı)

havalarda yeterince faaliyet gösteremediği için bitkilerin tozlanmasında diğer arılar kadar etkili olamamaktadır (Goodman, 1994; Roversi ve Ughini, 1996; Vicens ve Bosch, 2000). Bu durum, özellikle erken ilkbaharda çiçeklenen kendine kısır olan meyve türlerinde döllenme sorunlarının ortaya çıkmasına ve dolayısı ile ürün kayıplarının yaşanmasına neden olmaktadır. Bu noktada yerel iklim koşullarına uyum sağlamış doğal faunada bulunan veya dışarıdan ilave edilebilecek diğer tozlayıcı böcekler (*Bombus*, *Osmia* vd.) önem kazanmaktadır (Pomeroy ve ark., 2002). Araştırmacılar tarafından açık tarım alanlarında bal arısı, örtü altı tarımın alanlarında ise bombus arısının tozlanmayı en iyi yapabilen böcekler olduğu belirtilmektedir. Tozlanma ve döllenme olayı kiraz yetiştiriciliğinin halen en önemli sorunlarından biridir. Dünyada mevcut 1500 kiraz çeşidinin çokazı (kendine verimli çeşitler) dışında büyük çoğunluğu mutlak kendine kısırdır, kendi kendini tozlayıp döleyemez, mutlaka tozlayıcı başka çeşitlere ve aracı vektörlere (çoğunlukla arılar) ihtiyaç duyarlar. Dolayısı ile tek çeşitten kurulmuş veya yeterli tozlayıcı çeşit olmasına rağmen arı faaliyetini zayıf olan kiraz bahçelerinden ekonomik anlamda meyve alınamaz. Ekonomik anlamda kiraz yetiştiriciliğinde çeşitlere göre değişmekle beraber açan her 100 çiçekten enaz 15 ila 40 (çiçek yoğunluğuna göre) adetinin meyveye dönüşmesi ile karlılık elde edilebilmektedir. Kendine kısır olan tür veya çeşitlerde bu meyve tutum oranının sağlanabilmesi için mutlaka dışardan kovan takviyesi veya doğada var türlerden faydalanılmaktadır (Güler ve ark., 2012).

Bir hektar meyve bahçesi için 2 veya 4 güçlü bal arısı kolonisine ihtiyaç duyulurken (Free, 1993), *Osmia cornuta* (Latreille)'nın 355-500 (Vicens ve Bosch, 2000), *Osmia cornifrons* (Radoszkowski)'un 500-600 (Maeta, 1990) veya *Osmia lignaria* Say'nın 600-1800 dişi arısının varlığı (Rieckenberg, 1994) tozlaşma için yeterli olmaktadır. Bosch ve Kemp (2000)'in yaptıkları çalışmada bal arısını kullandıkları yıllarda en fazla 5.545 kg ürün elde edilen bir kiraz bahçesinde, *Osmia lignaria* türünün kullanımı sonucunda yaklaşık 2.68 kat ürün artışı ile 14.875 kg kiraz elde edildiği ifade edilmektedir.

*Osmia* ve diğer arı türlerinin meyve bahçelerinde kullanımına yönelik araştırmalar 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren

başlamıştır. İlk çalışmalar *O. cornifrons* ve *O. pedicornis* Cockerell türleri ile Japonya'da elma bahçelerinde gerçekleştirilmiştir. Daha sonraki yıllarda benzer çalışmalar, hem A.B.D.'de hem de Avrupa'da badem, armut, elma, kiraz ve erik türlerinin bahçelerinde *O. lignaria*, *O. bicornis* (L.) ve *O. cornuta* türlerinin etkilerine yönelik olarak yürütülmüştür (Torchio, 1976; Torchio ve ark. 1987; Vicens ve Bosch 2000; Bosch ve Kemp, 2000; Kronic ve ark. 2005; Kronic ve Stanisavljevic, 2006).

Avrupa'da "Türk kirazı" olarak isim yapan 0900 Ziraat kiraz çeşidi bazı ekolojiler hariç orta verimli ve kendine kısır bir çeşittir. Bu kiraz çeşidi ile kurulan bahçelerde mutlaka tozlayıcı çeşide ve yeterli oranda tozlayıcı böceğe gereksinim vardır. 0900 Ziraat çeşidinin en iyi tozlayıcıları Lambert, Starks Gold, Merton Late, Bigarreau Gaucher, Regina, Octavia, Kordia ve Summit çeşitleridir. Bu tozlayıcı çeşitlerin bazılarının çiçek açma zamanları kısmen çakışmaktadır. Bu yüzden ana çeşit 0900 Ziraat olan kiraz bahçelerinde, 1 çeşit tozlayıcı yeterli olmayıp, 2-3 hatta 4 çeşit tozlayıcı ile bahçe tesis edilmesi önerilmektedir. Tozlayıcı çeşitlerin çiçeklenmesi 0900 Ziraat kiraz çeşidi ile aynı tarihlerde olsa bile yetersiz tozlanma ile 0900 Ziraat kiraz çeşidinin döllenmesinde sorunlar ortaya çıkmaktadır (Akçay ve Özyiğit, 2007; Akçay ve ark., 2009).

Kiraz bahçelerinde bilinçsizce yapılan ilaçlamalar, amacı bal üretimi olan bal arısı yetiştiricilerini kiraz bahçelerinden uzak tutmaktadır. İşte bu durumda, amacı polinasyon olan *Bombus terrestris* adı verilen yaban arılarının daha iri ve daha tüylü olması, dillerinin daha uzun olması ve uzun tüplü bitkileri de ziyaret etmesi, daha düşük sıcaklık ve ışık ortamında yaşayabilmesi, kiraz bahçelerinde tozlanma ve döllenme için kullanılması gündeme gelmektedir (Goodman, 1994; Güler ve ark., 2012).

Bu çalışmada kendine kısır olan 0900 Ziraat kiraz çeşidinin tozlanmasında *Bombus terrestris* arıları kullanılarak (Çiçeklenmenin serin geçeceği yıl ve iklimler düşünülerek), tozlanma ve döllenmenin sağlanması amaçlanarak bu çalışma programlanmış ve yürütülmüştür (Özbek, 2008; Goodman, 1994.).

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Denemenin materyalini Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsündeki mevcut kiraz deneme parsellerindeki Kuş kirazı ve Gisel A-5 anaçlarına aşılı 0900 Ziraat çeşidinin, tozlayıcılarının (Regina S<sup>1</sup>S<sup>3</sup> ve Sunburst S<sup>3</sup>S<sup>4</sup>) ağaçları ve *Bombus terrestris* arıları oluşturmıştır. *Bombus terrestris* arıları Koppert Biyolojik Mücadele ve Polinasyon Sistemleri Ltd. Şti. tarafından temin edilerek, denemelerin yapılacağı alanlara ulaşımları sağlanmıştır.

### **Yöntem**

Deneme 0900 Ziraat çeşidi kirazlarında, açıkta ve örtü altında olmak üzere, 3'er ağaçta 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 100 çiçek olacak şekilde kurulmuştur. Ağaçların %10'u çiçek açtığı zaman, *Bombus terrestris* arıları deneme parsellerine 2 kovan olmak üzere konulmuştur (Gürel ve ark., 1998). Aynı zamanda *Bombus terrestris* arılarının kullanıldığı ve kullanılmadığı parsellerde çiçek sayımı yapılmıştır. Meyvelerin sayımı, döllemenin tamamlandığı ve küçük meyve dökümlerinin gerçekleşmesinden sonra, sarı olum döneminde yapılmıştır. Hasat edilen olgun meyvelerde pomolojik analizler yapılarak özellikleri tespit edilmiştir (Burak ve ark., 2005).

### **A-Kontrollü (Örtü Altında) Şartlarda**

Enstitü bahçesindeki kiraz anaç-çesit deneme parselerinde; Gisel A-5 anacı üzerine aşılı ana çeşit 0900 Ziraat S<sup>3</sup>S<sup>12</sup>, tozlayıcı çeşitleriyle (Regina S<sup>1</sup>S<sup>3</sup> ve Sunburst S<sup>3</sup>S<sup>4</sup>) örtü (arı tülü) altına alınıp ve aynı çeşit tozlayıcıları ile birlikte açıkta bırakılarak çalışma yapılmıştır. Kiraz ağaçlarında çiçeklenme başlangıcından önce yüksek sistem tünel kurularak ağaçlar örtü (arı tülü) altına alınmış ve bu tünele 1 kovan *Bombus terrestris* arı kovani konulmuştur. Gisel A-5 anacı üzerine aşılı 0900 kiraz ağacından 3 adet örtü altında, 3 adet açıkta olmak üzere her ağaçta, ağacın 4 farklı yönünde 100'er adet olmak üzere her ağaçtan 400 çiçek sayılmıştır. Sayımlar aynı şekilde açıktaki örtü dışında kalan 3 ağaçta da yapılmıştır.

### **B-Arazi Şartlarında**

Enstitü arazisindeki kiraz anaç-çesit parselerinde yer alan kuş kirazı anacına aşılı 0900 S<sup>3</sup>S<sup>12</sup> Ziraat çeşidi ve tozlayıcıları (Regina S<sup>1</sup>S<sup>3</sup> ve Sunburst S<sup>3</sup>S<sup>4</sup>) bulunmaktadır. Bu arazide birbirinden uzak 1'er dekarlık iki parsel

belirlenerek, bir parsel Bombus terrestris arıları konulmuş, diğer parsel konulmamıştır. Bu parsellerde 0900 Ziraat kiraz çeşidi ağaçlar belirlenerek, aynı metoda göre çiçek ve meyve sayımları yapılmış, olgun meyvelerin pomolojik analizleri yapılarak, özellikleri tespit edilmiştir (Maeta, 1990; Akçay ve Burak, 2007).

### **Bulgular ve Tartışma**

*Bombus terrestris* arıları kiraz parseline konulduğu andan itibaren, iri vücutlarıyla, yavaş hareket ederek, kiraz çiçeklerinde dolaştığı, çiçeğin üzerinde çok uzun süre kaldığı, bacaklarında polen topladığı gözlenmiştir. Tozlanma ve döllemeye arıların katkılarını daha doğru tespit edebilmek için, örtü altı denemelerde arı tülü kullanılmıştır. Böylece diğer böceklerin girişleri önlenmiştir. Açık arazide yapılan denemelerde *Bombus terrestris* arıları kovanların bulunduğu yerde olmakla birlikte, tüm arazide de gözlenmiştir (Pomeroy ve ark., 2002; Akçay ve Burak, 2007). Özellikle açık alanlarda bahçenin içerisinde etkili bir tozlanma isteniyorsa çiçeklenme döneminde bahçenin bu çiçeklerden temizlenmesi etkinliği artırmaktadır (Yılmaz ve ark., 2007; James ve Pitts-Singer, 2008).

### **Tozlanma Döneminde Bazı iklim Verileri (03-25 Nisan 2008)**

Bu çalışmada 03-25 Nisan 2008 tarihleri arasında örtülü ve açık alanlara bombus arı kovanları konulmuş ve kovanlarda arı giriş çıkışları belirli aralıklarla kontrol edilmiştir. Sıcaklık, nem ve yağışlar, hem böcek faaliyetleri hem de tozlanma ve dölleme üzerine doğrudan etkilidir (Banaszak ve Romasenko, 1998). Bu çalışmada 03-25 Nisan 2008 tarihleri arasında iklim verileri çalışma alanına konulan Hobo veri kaydedici cihazı ile izlenmiştir. İklim normal mevsim seyrinde devam ettiği, eksterm bir durum olmadığı (İlkbahar geç donları ve şiddetli yağış) gözlenmiştir. Sadece 22 Nisan saat 07.00'da sıcaklık 20 derece iken saat 11.30 da 30.87°C olarak en yüksek sıcaklık gerçekleşmiştir (Çizelge1).

### **Tozlanma Döneminde Bazı iklim Verileri (12 Nisan-05 Mayıs-2009)**

Bu çalışmada 12 Nisan- 05 Mayıs 2009 tarihleri arasında örtülü ve açık alanlara bombus arı kovanları konulmuştur. Sıcaklık, nem ve yağışlar, hem böcek faaliyetleri hem de tozlanma ve dölleme üzerine doğrudan etkilidir. Bu çalışmanın ikinci yılında da

çiçeklenme periyodu olan 12 Nisan-05 Mayıs 2009 tarihleri arasında iklim verileri incelenmiş olup, en düşük sıcaklık 24 Nisan' da 2.43°C, en yüksek sıcaklık 17 Nisan' da 29.40°C olarak örtü altında gözlenmiştir. İklimin normal mevsim seyrinde devam ettiği, eksterm bir durum (İlkbahar geç donları ve şiddetli yağış) olmadığı gözlenmiştir (Çizelge1).

### **Kiraz Meyve Özellikleri**

Bu çalışmada 2008-2009 yıllarında bombus arılı ve arısız kiraz ağaçlarında meyve tutma yüzdeleri ve meyve pomolojik özellikleri tespit edilmiştir (Çizelge 2).

2008 yılında, bombus arıları ile tozlama yapılan örtülü alanda meyve tutma %30.8, iken bombus arısı olmayan doğal tozlanma da %22 olarak gerçekleşmiştir. Açık arazide bombus arılarının yanında bulunan ağaçlarda meyve tutma %23.3 iken, 100 metre uzağındaki ağaçlarda %17.1 olarak gerçekleşmiştir. Bombus arıları ile tozlama yapılan örtülü alanda meyve ağırlığı 7.59 gr iken, bombus arısı olmayan doğal tozlanmada meyve ağırlığı 6.47 gr olarak tespit edilmiştir (Akçay ve Burak, 2007; Akçay ve ark., 2009).

2009 yılında, bombus arıları ile tozlama yapılan örtülü alanda meyve tutma %25.2, iken bombus arısı olmayan doğal tozlanma da %18.8 olarak gerçekleşmiştir. Açık arazide bombus arılarının yanında bulunan ağaçlarda meyve tutma %21.8 iken, 100 metre uzağındaki ağaçlarda %12.2 olarak gerçekleşmiştir. Bombus arıları ile tozlama yapılan örtülü alanda meyve ağırlığı 8.79 gr iken, bombus arısı olmayan doğal tozlanmada meyve ağırlığı 8.76 gr olarak tespit edilmiştir (Burak ve ark., 2005; Akçay ve ark., 2009).

Bu çalışmada; 2009 yılı sonuçlarına göre, bombus arıları ile tozlama yapılan örtülü alanda meyve tutma % si bombus arısı olmayan doğal tozlanmaya göre %6.4 daha fazla olmuştur. Açık arazide bombus arılarının yanında bulunan ağaçlarda, 100 metre ilerisindeki ağaçlara göre meyve tutma %9.6 daha fazla olmuştur. Diğer bazı araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarda da meyve tutum oranlarında artışların olduğu bildirilmiştir (Paydaş ve ark. 2000; Pomeroy ve ark., 2002; Yılmaz ve ark., 2007).

### **Sonuç**

Bu çalışmada 2008-2009 yılları arasında bombus arılı ve arısız ağaçlarda meyve tutma yüzdeleri ve meyvelerin pomolojik özellikleri

tespit edilmiştir. Bombus arıları ile tozlama yapılan Örtülü alanda meyve tutma %28.0, iken bombus arısı olmayan doğal tozlanma da %20.4 olarak gerçekleşmiştir. Bombus arıları ile tozlama yapılan örtülü alanda meyve tutma %'si bombus arısı olmayan doğal tozlanmaya göre %7.6 daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Açık arazide bombus arılarının yanında bulunan ağaçlarda meyve tutma %22.5 iken, 100 metre uzağındaki ağaçlarda %14.6 olarak gerçekleşmiştir. Açık arazide bombus arılarının yanında bulunan ağaçlarda, 100 metre ilerisindeki ağaçlara göre meyve tutma %7.9 daha fazla olmuştur.

Örtülü alanda meyve ağırlığı 8.19 gr iken, bombus arısı olmayan doğal tozlanmada meyve ağırlığı 7.38 gr olarak tespit edilmiştir. Açık arazide bombus arısı kovanına 5 metre uzaklıktaki alanda meyve ağırlığı 6.89 gr iken, 100 metre uzaklıktaki alanda 7.25 gr olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada meyve pomolojik özellikleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

Çalışmanın sonucunda; bombus arı kovanlarının bulunduğu alandaki 0900 Ziraat çeşidi kiraz ağaçlarında ortalama Bombus arısı ile %7.6 ile %7.9 arasında meyve tutumunda artışlar elde edilmiştir. Tozlanma ve döllenmede büyük sorunları olan bu kiraz çeşidindeki özellikle meyve tutumunun düşük olduğu yıllarda çalışmamızdan elde edilen bu oranlar ekonomik anlamda kayda değer bulunmuştur.

Bal arısı ve diğer yaban arılarının daha az etkili olduğu veya popülasyonunun düşük olduğu olumsuz iklim şartlarının hüküm sürdüğü kiraz bahçelerde tozlayıcı olarak kullanılması tavsiye edilebilir. Tozlamadan daha etkin yararlanabilmek için bahçede toprak işleminin yapılması veya çiçekli bitkilerin ortamdan uzaklaştırılması gereklidir.

### **Kaynaklar**

- Akçay, M.E., Özyiğit, S., 2007. Türk Kirazı (0900-Ziraat) ile kurulu bahçelere yeni tozlayıcı çeşitlerin ilave edilme zamanı geldi. Hasad Bitkisel Üretim Dergisi, 262:34-36.
- Akçay, M.E., Burak, M., 2007. Farklı anaçlar üzerindeki bazı kiraz çeşitlerinin gelişme, verim ve meyve özelliklerinin karşılaştırılması. V.Ulusal Bahçe Bitkileri Kong., Cilt:1, S:110-113, Erzurum.
- Akçay, M.E., Özyiğit, S., Sarısu, H.C., 2009. Bodur ve Yanıbodur Kiraz Yetiştiriciliği, T.K.B.

- Yayın Dairesi Başkanlığı Çiftçi Eğitim Serisi  
Yayın No: 84, Ankara.
- Anononymous, 2007. www.koppert.koppert.B.W.
- Burak, M., Akçay, M.E., Yalcinkaya, E., Turkeli, Y., 2005. Effect of some clonal rootstock on growth and earliness of 0900 Ziraat sweet cherry cultivar. *Acta Hort.*, 795:199-202.
- Dumanoglu, H., Yesiloglu, T., Erdogan, V., Kafkas, S., Serçe, S., Demirsoy, H., Akçay, M.E., Yazıcı, K., Emim, C., Karabat, S., Özüpek, Ö., 2015. Meyve üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kong. Bil. Kitabı:1: 550-578.
- Bosch, J., Kemp W.P., 2000. Exceptional cherry production in an orchard pollinated with Blue Orchard Bees. *Bee World*, 80:163-173.
- Free, J.B., 1993. *Insect Pollination of Crops*. Academic Press, Harcourt Brace Jovanovich Publ., 684.
- Goodman, R., 1994. Honeybee pollination of the fruit tree crops. *Agriculture Notes*, September, AG0092, 1-4.
- Goulson, D., 2003. Conserving wild bees for crop pollination. *International Journal of Food, Agriculture and the Environment*, 1,142-144.
- Güler, Y., Aytekin A.M., Özdem A., Dikmen F. 2012. Sultandağı havzası kiraz bahçelerindeki tozlayıcı ari biyoçeşitliliği, bunların doğal habitatlardaki yayılışı ve önemli türlerin desteklenmesine yönelik araştırmalar. TAGEM-BS-06/ 06-06 /01-25, Proje sonuç raporu, 50s.
- Gürel, F., Gencer, V.H., Efendi, Y., Talay, R., 1998, Antalya ve çevresindeki seralarda kullanılan bombus (*Bombus terrestris*) kolonilerinin performanslarının değerlendirilmesi. *Derim*, 15(4):150-162.
- James, R.R., Pitts-Singer T.L., 2008. *Bee pollination in agricultural ecosystems*. Oxford University Press US, 232 p.
- Krunic, M., Stanisavljevic, L., Pinzauti M., Felicioli, A., 2005. The accompanying fauna of *Osmia cornuta* and *Osmia rufa* and effective measures of protection. *Bulletin of Insectology*, 58 (2), 141-152.
- Krunic, M., Stanisavljevic, L., 2006. Population management in the mason bee species *Osmia cornuta* and *O. rufa* (Hymenoptera: Megachilidae) for orchard pollination in Serbia. *Entomologia generalis*, 29(1), 29- 38.
- Maeta, Y., 1990. Utilization of wild bees. *Farming Japan*, 24:13-19.
- Özbek, H., 2008. Türkiye’de iliman iklim meyve türlerini ziyaret eden böcek türleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 8 (3): 92-103.
- Paydaş, S., Eti, S., Kaşka, N., Kaftanoğlu, O., Kafkas, E., Derik, K., 2000. Plastik seralarda yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinde balansı ve bombus ile tozlaşmanın meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri. Türkiye 3.Arıcılık Kong. Ç.Ü. Zir.Fak. Adana.
- Pomeroy, N., Fisher R.M., 2002. Pollination of kiwifruit by bumble bees effects of bee density and patterns of flower visitation. *New Zealand Entomologist*, 25: 41-49
- Rieckenberg, R., 1994.. The busiest of bees. *Buzz Words*, Cornell Coop. Ext., 25:1- 4, U.S.A.
- Roversi, A., Ughini, V., 1996. Influence of weather conditions of the flowering period on sweet cherry fruit set. *Acta Hort.*, 410: 427-433.
- Torchio, P.F., 1976. Use of *Osmia lignaria* Say (Hymenoptera: Apoidea, Megachilidae) as a pollinator in an apple and prune orchard. *J. Kans. Entomol. Soc.*, 49: 475-482.
- Torchio, P.F., Asensio E., Thorp R.W., 1987. Introduction of the European bee, *Osmia cornuta*, into California almond orchards. *Environ. Entomol.*, 16: 664- 667.
- Vicens, N., Bosch J., 2000. Pollinating efficacy of *Osmia cornuta* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Megachilidae, Apidae) on 'Red Delicious' apple. *Environ. Entomol.*, 29(2): 235-240.
- Yılmaz, K.U., Türkoğlu, A., Gökalp, K., Fidan, Ş., 2007. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde bombus arılarının tozlanma ve verim artışına katkılarının araştırılması. (Ön Deneme Sonuçları). 5. Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007, Cilt 1:651-654.

**Çizelge-1.** Denemede 03-25 Nisan 2008 ve 12 Nisan-5 Mayıs 2009 tarihleri arasındaki iklim verileri

|                        | Tarih    |          | Saat  | Örtülü Alanda |           | Açık Alanda |           |
|------------------------|----------|----------|-------|---------------|-----------|-------------|-----------|
|                        | 1.Yıl    | 2. Yıl   |       | 2008          | 2009      | 2008        | 2009      |
| En düşük sıcaklık (°C) | 05/04/08 | 24/04/09 | 04.45 | 4.60(°C)      | 2.43(°C)  | 5.55(°C)    | 3.14(°C)  |
| En yüksek sıcaklık(°C) | 22/04/08 | 17/04/09 | 11.30 | 30.87(°C)     | 29.40(°C) | 30.50(°C)   | 28.92(°C) |
| En düşük nem (%)       | 22/04/08 | 18/04/09 | 17.30 | %26 Rh        | %56 Rh    | %26 Rh      | %54 Rh    |
| En yüksek nem (%)      | 21/04/08 | 23/04/09 | 06.00 | %97 Rh        | %88 Rh    | %94 Rh      | %81 Rh    |

**Çizelge-2.** Kiraz meyve özelliklerinin 2008 ve 2009 yılı ortalama pomoloji değerleri

|        |               | Meyv.<br>ağır.<br>(gr) | Meyve<br>Büy.(mm) |      | SÇKM<br>(%) | Sap<br>Uz.<br>(cm) | Sap<br>ağır.<br>(gr) | Çek.<br>Ağır.<br>(gr) | Meyve<br>tutma<br>(%) | Fark |
|--------|---------------|------------------------|-------------------|------|-------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------|
|        |               |                        | En                | Boy  |             |                    |                      |                       |                       |      |
| Gisel  | Örtülü Aralı  | 8.19                   | 26.6              | 23.5 | 14.70       | 5.57               | 0.18                 | 0.40                  | 28.0                  | 7.6  |
| A-5    | Açıkta Arısız | 7.38                   | 25.1              | 22.9 | 16.10       | 5.77               | 0.14                 | 0.41                  | 20.4                  |      |
| Kuş    | Arıya yakın   | 6.89                   | 24.5              | 21.8 | 14.09       | 4.81               | 0.15                 | 0.48                  | 22.5                  | 7.9  |
| Kirazı | Arıya uzak    | 7.25                   | 23.8              | 22.9 | 14.44       | 5.26               | 0.17                 | 0.45                  | 14.6                  |      |