

Kivide bal arısının tozlanma, meyve tutumu ve tohum sayısı üzerine etkisi

Ahmet KUVANCI¹, Ali İSLAM², Ahmet GÜLER³, Muzaffer DUMAN¹

¹ Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, ORDU

² Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ORDU

³ Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, SAMSUN

Alınış tarihi: 23 Ocak 2014, Kabul tarihi: 15 Mayıs 2014

Sorumlu yazar: Ahmet KUVANCI, e-posta: ahmetkuvanci@hotmail.com

Özet

Bu araştırma, Ordu ili Perşembe ilçesi Efirli köyünde 20 metre rakımda bulunan Hayward kivi çeşidinde (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward), 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. 3 ayrı bahçede belirlenen 6 dişi kivi bitkisinin 3 tanesi arı girişi serbest bırakılmış, 3 tanesi 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 konmuştur. Çiçeklenme döneminde her bir bitkide 5 çiçek üzerinde 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.

Bal arılarının, bitkinin 12 günlük çiçeklenme dönemi içerisinde 5 çiçek üzerine ortalama 5,63 adet ziyaret gerçekleştirdiği saptanmış olup morfolojik olarak bal arısına eşit veya daha büyük böceklerin ziyaret gerçekleştirmedeği gözlenmiştir.

Tam çiçeklenme döneminde, ağaçlar üzerinde çiçek sayımları yapılmıştır. Bir ağaçta ortalama olarak 776 adet çiçek belirlenmiştir. Arı girişine serbest bırakılan ağaçlarda açan çiçeklerin %98,92'si, arı girişine kapatılan ağaçlarda ise çiçeklerin %32,08'nin meyveye dönüştüğü saptanmıştır.

Meyvelerde tohum sayısı ve raf ömrüne de bakılmıştır. Bal arısına açık olan alandan elde edilen meyvelerde ortalama raf ömrü 66,78 gün, tohum sayısı 1497 adet olarak, arı girişine kapatılan meyvelerde ise ortalama raf ömrü 58,15 gün ve tohum sayısı ise 153 adet olarak belirlenmiştir. Bal arılarının tozlaşmaya dolayısıyla döllene yapdığı

katkı, bal arısız ortama kıyasla 9,8 kat daha fazla bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Bal arısı, kivi, tozlanma, tohum.

The effect of honey bees on pollination, fruit set and number of seeds in the kiwifruit

Abstract

This study is performed on three kiwifruit orchards which are applied same cultural practices in Efirli village (Perşembe, Ordu) in 2009 and 2010, 20 m altitude. We allowed bees to enter freely to the 3 of the 6 female kiwifruit trees. Before 3 days from first blossom, to avoid bees entering three kiwifruit plants, we caged trees by mesh with 3.8 mm x 3.8 mm openings. Five bee hives are placed to chosen fields before the blossom. We observed and counted bees and other insects activities in the blossom period and visiting duration on the 5 flowers in 10 minutes period. Insects, smaller than bees, are not taken into consideration while counting.

It is observed that, honey bees have 5.63 visits on 5 flowers, in the blossom period during 12 days and insects which are equal or bigger than honey bees had no visit.

Flowers, are counted in flowering period. It is defined that kiwifruit plants have 776 flowers. 98.92 % of the flowers are pollinated and turn into fruits in the bee entrance free trees while 32.08 % of the flowers are pollinated and turn into fruits in the bee restricted trees.

We collected 3 fruits from each plants, detected seed numbers and storage life in the room temperature conditions. It is found that mean shelf life is 66.78 days and mean seed number is 1497 in the bee entrance free areas while mean shelf life is 58.15 days and mean seed number is 153 in the bee restricted areas. The effect of pollination or fertilization of honey bee is 9.8 times according to without honey bees.

Key words: Honey bee, kiwifruit, pollination, seed

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, dioik (iki evcikli) yapıda bir bitkidir. Erkek ve dişi çiçekler ayrı bitkilerde bulunmaktadır. Yani, erkek bitkilerde çiçeklerin dişi organları, dişi bitkilerde ise çiçeklerin erkek organları bulunmamaktadır. Erkek bitkilerin çiçeklerinde ovaryum gelişmemiş halde olup çiçeklerde bol miktarda polen bulunmaktadır. Dişi bitkilerin çiçeklerinde ise stigmalar gelişmiştir ve birden fazla stil bulunmaktadır: (Zenginbal ve Özcan, 2004; Yousef ve Bergamini, 1981; Ferguson, 1984; Eynard, 1986; İslam, 2013).

Bitkilerde tozlaşma çiçek yapısına bağlı olarak rüzgar veya böceklerle gerçekleşmektedir. Böcekler aracılığı ile olan ve bitkiler aleminde en yaygın olarak görülen tozlaşma şekli entomofilidir. Yabancı tozlaşmaya gereksinim duyan bitkilerde tozlaşma böcekler, özellikle de arılar tarafından yapılmaktadır (Gregor, 1976; Goodwin, 1986; Free, 1993; Ağaoğlu ve ark., 1995; Özbek, 2003; Ünal, 2006).

Canlıların varlığı doğrudan veya dolaylı olarak bitkilere bağlı olup, aralarında zamanla güçlü bağlar kurulmuştur. Genellikle bu ortaklık karşılıklıdır. Buna verilecek en güzel örneklerden birisi; bal arısı ile bitkinin çiçekleri arasındaki ilişkidir. Bitkinin çiçeklerin tozlaşması için arılara, arıların da beslenmek amacıyla çiçeklere ihtiyacı bulunmaktadır. Balarısı bitkilerdeki tozlaşmayı gerçekleştirmek suretiyle ürünün nicelik ve nitelik yönünden üstün olmasını sağlamaktadır (Free, 1993). Tozlaşma, döllemeyi sağlayan ilk hareket ve ürün miktarını belirleyen en önemli faktörlerden biridir (Gregor, 1976; Free, 1993).

Kaliteli ürün ve yüksek verim elde etmek, modern meyve yetiştiriciliğinin en önemli amacıdır. Bu nedenle, teknik işlemlerin yanında, tozlanma ve döllemeye ilişkin sorunların bilinmesi ve bu sorunlara yönelik çözüm yollarının bulunması gerekmektedir. Yabancı tozlanan bitkilerin neredeyse tamamı, kendine tozlanan bitkilerin çoğunda, arıların yapmış olduğu tozlaşma verim ve kalitenin artmasına neden olmaktadır. Aksi takdirde küçük, şekilsiz, çarpık, tatsız ve pazar değerleri düşük meyveler oluşmaktadır (Gregor, 1976; Free, 1993).

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 tozlaşma sağlamak için, çiçeklenme dönemlerinde arı kolonilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Güler, 2006).

Tozlaşmada bal arılarından azami derecede yararlanabilmek için, arılı kovanların tozlaşması istenen bitkilere belirli bir uzaklıktan fazla olmaması gerekmektedir. Eckert (1933), bal arısının 11,3 km mesafeye kadar gidebildiğini, ancak 800 m.'ye kadar olan uzaklıkta yoğun olarak çalıştığını vurgulamaktadır. Lecomte (1960), balarısının mecbur kalmadıkça 600 m.'den daha uzaklara gitmeme eğiliminde olduğunu kaydetmektedir. Etkili bir tozlaşma için, çiçeklenme zamanında bir hektar alanda en az 3-4 arılı kovan bulundurulması önerilmektedir.

Kivinin tozlanmasında bal arıları etkili bir ajan olup, hektara 4-8 arı kovani bulundurulması yeterlidir (Sıralı ve Cangı, 2004). Kivide tozlaşmayı sağlayan 150 böcek türünün bulunduğu, ancak bunlardan bal ve yaban arılarının en etkili tozlanma ajanı olduğu bildirilmektedir (Steven, 1990).

Crane (1975), bal arısının bitkilerin tozlaşmasındaki öneminin çok önemli olduğunu belirtmekte ve dünya genelinde arı tozlaşması ile elde edilen ürünün o yıl üretilen bal ve balmumu değerinin 50 katından fazla olduğunu kaydetmektedir. ABD'de bal arılarının tozlaşmada kullanılmasının bitkisel üretimdeki ekonomik katkınının 1989 yılında 9,3 milyar dolar olduğu belirtilirken, bu oran 2000 yılında 15 milyar dolar olarak hesaplanmıştır (Robinson ve ark. 1989; Delaplane ve Mayer, 2000). Levin (1983), ABD'de 1980 yılında arı tozlaşması sonucu meydana gelen ürünün o yılki bal ve balmumu değerinin yaklaşık 143

katı olduğunu ve bunun da 19 milyar dolar değerine ulaştığını vurgulamaktadır.

Meyve yetiştiriciliğinde asıl amaç verim ve kaliteyi arttırmaktır. Bunu sağlamanın önemli faktörlerinden bir tanesi de tozlanma ve dölleme olaylarının iyi bir şekilde gerçekleşmesidir. Bu araştırmanın amacı, kivide bal arısının tozlanma üzerine etkinliğini araştırmak, tohum oluşumu ve depolamaya etkisini belirlemektir.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırma Ordu İli Perşembe İlçesi Efirli Köyünde, 20 metre rakımda ve düz arazide bulunan 3 kivi bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüş olup, dişi bitki olarak Hayward, erkek bitki olarak Matua kivi çeşitleri kullanılmıştır.

Çalışma yapılan bahçeler 1999 yılında tesis edilmiş olup her 3 bahçe benzer iklim ve toprak özelliklerine sahip ve bahçelerde aynı kültürel işlemler uygulanmaktadır.

Bitki seçiminde gövde kalınlıklarının aynı olmasına, tek ana gövde üzerinde büyümüş olmasına ve dallanma durumları benzer olmasına dikkat edilmiştir. Her bahçeden 6 adet dişi kivi ağacı belirlenmiştir. Bahçe içerisinde yeterli sayıda ve konumda erkek bitki bulunmakta olup etrafındaki bitki deseni benzerlik arz etmektedir.

Tozlaştırıcı ajan olarak, Ordu ilinden temin edilen yöre arısı kullanılmıştır.

Metot

Çalışmada kullanılmak üzere belirlenen her bir bahçedeki 6 dişi kivi ağacının 3 tanesine arı girişi serbest bırakılıp, 3 tanesine de arıların girmesini engellemek için, çiçeklenmenin hemen öncesinde (3 gün önce) 3,8 x 3,8 mm ebatlarında gözeneği bulunan file kapatılarak, ağaçlar dalları değmeyecek şekilde kafes içerisine alınmıştır.

Seçilen kivi ağaçlarının budama ve bakım işleri aynı zamanlarda ve eşit şartlarda yapılmıştır. Belirlenen her bahçeye çiçeklenme öncesi 5'er adet arı kolonisi getirilmiştir. Çiçeklenme döneminde, seçilen ağaçlar üzerinde çiçek sayımları yapılmıştır.

Çiçeklenme süresince, belirlenen bahçelerde her gün eş zamanlı olarak saat 09:00 da, her bir bitki üzerinde belirlenen 5 adet çiçekte 10'ar dakika süreyle, günde bir kez bal arısı ve morfolojik olarak bal arısına eşit veya daha büyük diğer böceklerin ziyaret sayımları yapılmıştır. Bal arısından morfolojik olarak küçük olan böcekler, kapatılan alana (kafes içerisine) girebileceğinden sayım dışı bırakılmıştır. Çiçeklenme dönemi bittikten sonra fileler toplanarak kafesler kaldırılmıştır.

Hasat edilen kivilerden her bir ağacın 4 farklı yöneyinden tesadüfi örnekleme ile alınan 3'er adet meyvede bulunan tohumlar sayılmıştır.

Her bir ağaçtan tesadüfi örnekleme ile alınan meyveler, oda şartlarında (adi depo) depolamaya bırakılmış olup raf ömrü gözlenmiştir.

Bu araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 meyve olacak şekilde yürütülmüştür. Elde edilen verilere JMP 7,0 istatistiki paket programı uygulanmış, uygulamalar arasındaki farklar belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Fenolojik Gözlemler

Ordu iliekolojik şartlarında yetiştirilen kivi bitkisi üzerinde, 2009 ve 2010 yıllarında fenolojik gözlemler yapılmıştır. Bitkide Nisan ayı başlarında tomurcuklanma görülmüş, ilk çiçeklenme Mayıs ayının sonlarıyla Haziran ayı başlarında gerçekleşmiştir. Çiçeklenme süresi 11-12 gündür. Kasım ayı ortalarında meyveler hasat olumuna gelmiştir. 2010 yılı fenolojik gözlem tarihlerinin 2009 yılına göre daha erken gerçekleştiği gözlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çalışma Alanındaki Kivi Bahçelerinde Saptanan Fenolojik Gözlem Sonuçları

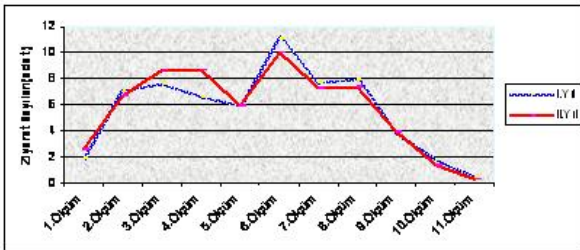
Kriterler	2009	2010
Yaprak Tomurcuklarının Patlaması	04-08 Nisan	1-5 Nisan
Yapraklanma Tarihi	14-17 Nisan	10-13 Nisan
Çiçek Tomurcuklarının Kabarması	08-10 Mayıs	3-6 Mayıs
İlk Çiçeklenme	02-11 Haziran	31 Mayıs-9 Haziran
Çiçeklenme Sonu	12-13 Haziran	10 Haziran
Meyve Tutum Tarihi	13-22 Haziran	10-18 Haziran
Hasat Tarihi	15-18 Kasım	8-11 Kasım
Yaprak Dökümü	6-11 Aralık	5-9 Aralık

Çiçeklere Yapılan Arı Ziyaretleri

Çizelge 2. Bal arılarının 5 Kivi Çiçeği Üzerine 10 Dakikalık Süre İçerisinde Gerçekleştirdiği Ziyaret Sayısı

GözlemGünleri	2009	2010
1. gün	1,88 de	2,55 f
2. gün	7,00 b	6,66 cd
3. gün	7,55 b	8,66 b
4. gün	6,55bc	8,66 b
5. gün	5,88bc	5,88d
6. gün	11,11 a	10,00 a
7. gün	7,67 b	7,22c
8. gün	7,88 b	7,33c
9. gün	3,88 cd	3,88 e
10. gün	1,77 de	1,33fg
11. gün	0,44 e	0,22 g
Ortalama	5,60	5,67
Genel Ortalama	5,63	

1. Yıl LSD (%5) : 2.79, 2. Yıl LSD(%5):1.28



Şekil 1. Kivi Bitkisi Çiçeklerine Gerçekleşen Bal Arısı Ziyareti

Çiçeklenme dönemindeki farklı tarihlerde, her 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.

Araştırma bulguları incelendiğinde, bal arısının günlük olarak kivi bitkisi çiçeklerine gerçekleştirmiş olduğu ziyaret sayısı arasında farklılık önemli ($p < 0,05$), 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 10,55 adet arının ziyarette bulunduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan her iki yılda en düşük ziyaret ise ortalama 0,33 adet ile çiçeklenmenin 11. gününde olduğu saptanmıştır. Kivinin 12 günlük çiçeklenme dönemi içerisinde, 5 çiçek üzerine 10 dakikalık süreç içerisinde iki yıl ortalaması olarak 5,63 adet arının ziyarette bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan gözlemlerde, morfolojik olarak bal arısına eşit veya daha büyük böceklerin ziyaret gerçekleştirmediği gözlenmiştir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi, bal arıları çiçeklenmenin ilk gününden itibaren kivi bitkisi çiçeklerine artan bir ziyaret gerçekleştirmiş olup çiçeklenmenin 6. gününde pik noktaya ulaşmıştır. Çiçeklenme sonlarına doğru ziyaret sayıları azalan bir seyir izlemiştir.

Yonca, korunga ve fazelya bitkileri ile yapılan bir çalışmada; bal arılarının bitki tercihi açısından en

yüksek ziyaret ortalamasının 71,8 adet/m² ile fazelya bitkisine olduğu, bunu 55,9 adet ziyaret ile korunga bitkisinin takip ettiği, yonca bitkisinin, 1,5 adet ziyaret ortalaması ile fazelya ve korunganın yanında çok az tercih edildiği belirlenmiştir (Kuvancı, 2009).

Tansı ve Kumova (1999), bal arısı kolonilerinin bakla, kolza ve fazelya bitkilerinden yararlanma düzeyini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, her üç bitkiden oluşan parseldeki arı yoğunluğu 1 ile 64 adet/m² arasında belirlenmişlerdir. Ayrıca bal arılarının tozlama aktivitelerinin kolza ve fazelyabitkilerinde tohum verimini önemli ölçüde artırdığını belirtmişlerdir.

Özellikle yabancı tozlanmaya ihtiyaç duyan bitkiler tozlanma şansını artırabilmek için bol miktarda nektar veya polen üretmek zorundadır. Bal arıları, yaşamları için mutlak gerekli olan bu ürünleri elde etmek için nektar veya polen üretimi miktarı, süresi ve kalitesine bağlı olarak çiçekleri ziyaret etmektedir.

Bitkide Çiçek Sayısı ve Döllenme

Bitkilerdeki tam çiçeklenme döneminde çalışmaya konu olan ağaçlar üzerinde çiçek sayımları yapılmıştır. Ağaç başına ortalama 775,5 adet çiçek sayısı belirlenmiştir. Arı girişine serbest bırakılan ağaçlarda ortalama olarak açan çiçeklerin %98,92'si (767 adet), arı girişine kapatılan ağaçlarda ise çiçeklerin %32,08'inin (249 adet) meyveye dönüştüğü saptanmıştır.

Testolin ve ark (1991), kivi tozlaşmasına arı ve rüzgarın etkilerinin incelediği bir çalışmada, rüzgarın meyve bağlamaya etkisinin %68, arıların bulunduğu açık alanda ise bu etkinin %98 olduğunu belirtmişlerdir.

Howpage ve ark. (2001), Avustralya koşullarında bal arılarının kivi bitkisinin polinasyona ve meyve kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, arılı alanda çiçeklerin %91'nin tozlanarak meyveye dönüştüğünü ve arı girişine kapatılan alanda bu oranın %24 olduğunu belirtmişlerdir.

Yukarıdaki araştırma sonuçları, bulgularımızı destekler niteliktedir.

Tohum Miktarları

Arı girişine açık ve kapalı alanda bulunan her bir ağaçtan 3'er adet meyve alınarak, her meyvede tohum miktarı belirlenmiştir.

Araştırma bulguları incelendiğinde (Çizelge 3) bahçeler arasında tohum sayısı bakımından istatistiksel bir farkın olmadığı, ancak uygulama gurupları arasında önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır (p<0,01). Arı girişine serbest bırakılan ağaçlarından alınan meyvelerde ortalama 1497 adet (Şekil 2) ve arı girişine kapatılan alanda bulunan meyvelerde ise ortalama 153 adet/meyve tohum belirlenmiştir (Şekil 3).

Çizelge 3. Arı girişine açık ve kapalı alanda bulunan meyvelerde ortalama tohum miktarları (adet)

Bahçeler	Tohum Sayısı (adet/bitki)			
	Arı Girişi Açık		Arı Girişi Kapalı	
	2009	2010	2009	2010
1.Bahçe	1517,3	1521,8	143,3	179,5
2.Bahçe	1507,3	1480,1	137,5	165,1
3.Bahçe	1492,0	1463,5	134,8	156,4
Ortalama	1505,6	1488,5	138,5	167,0
Genel Ortalama*	1497,0 a		152,8 b	

*LSD (%5) : 35,78



Şekil 2. Arı girişine açık (a) ve (b) Arı girişine kapalı ağaçlardan elde edilen meyveler

Avustralya'da kivi bitkisinde bal arılarının polinasyona ve meyve kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, 6 arı kolonisi koyulan alandan elde edilen meyvelerde ortalama 820 adet tohum bulunduğunu, arı girişine kapatılan alandan elde edilen meyvelerde ise ortalama 612 adet tohum içerdiği belirtilmiştir (Howpage ve ark., 2001).

Ekonomik değeri iyi olan bir kivi meyvesi 1000'in üzerinde tohum içerir. Meyve iriliği ile tohum sayısı arasında yakın bir ilişki vardır. Normalden az sayıda tohum içeren meyveler küçük, yuvarlak, çok tüylü ve pazar değerleri düşük olmaktadır (Zenginbal ve Özcan, 2004). Benzer şekilde Şehirli (1989) bal arıları kullanılmadığında baklada dane veriminin % 20-72 oranında azaldığını belirtmektedir. Bal arıları etkin tozlaşmaya bağlı olarak tohum miktarını artırmakta, oluşan ürünün nitelik ve nicelik yönünden üstün olmasını sağlamaktadır.

Meyvelerin Raf Ömrü

Her bir ağaçtan alınan meyveler oda koşullarında bekletilmiş ve meyvelerin raf ömrüne bakılmıştır. Kivide yeme olumu kuru maddenin %12,5 seviyesinde olduğu zamanı ifade etmektedir (Kader, 2002).

Araştırma bulguları incelendiğinde; raf ömürleri bakımından bahçeler arasında istatistiksel bir farkın olmadığı, ancak uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunduğu saptanmıştır ($p<0,05$) (Çizelge 4). Arı girişine serbest bırakılan meyvelerin raf ömrü ortalama 67 gün iken arı girişine kapatılan meyvelerin raf ömrünün ise ortalama 58 gün olduğu saptanmıştır.

Meyvelerde depolama ve raf ömrünün uzun olması, pazarlama açısından avantaj sağlamaktadır. Büyük meyvelerin daha uzun süre muhafaza edilebildiği bildirilmektedir (Kader, 2002). Bu durum, iyi tozlanmış meyvelerin daha uzun süre muhafaza edilebileceğini göstermektedir.

Çizelge 4. Uygulama Gruplarına Göre Kivi Meyvelerinde Ortalama Raf Ömürleri (gün)

Bahçeler	Raf ömrü (gün)			
	Arı Girişine Açık		Arı Girişine Kapalı	
	2009	2010	2009	2010
1.Bahçe	68,73	65,46	60,86	57,66
2.Bahçe	68,73	65,33	60,86	56,40
3.Bahçe	68,53	63,93	59,40	54,60
Ortalama	68,66	64,91	60,08	56,22
Genel Ortalama*	66,78 a		58,15 b	

*LSD(%5):2,20

Sonuç

Bu çalışmada kivi bitkisinde tespit edilen bitki başına çiçek sayısı ortalama 776 adettir. Yeterli sayıda arı kovanı bulunan bahçelerde açan çiçeklerin %99'u döllendirken, arı girişine kapatılan bitkilerde açan çiçeklerin meyveye dönüşme oranının %32 olduğu saptanmıştır. Yine arı kovanı bulunan bahçelerde meyvedeki tohum sayısı 1497 iken, arı girişine kapatılan alanda bu sayı 58 olarak bulunmuştur.

Kivi bitkisinde çiçeklenme 11 gün sürmekte olup, en yüksek arı ziyaretinin çiçeklenmenin 6. gününde olduğu saptanmıştır.

Bal arıları kivi meyvesinde tozlanmaya yaptığı katkı neticesinde meyvelerde tohum sayısını artırmasına bağlı olarak verim ve kalite unsurlarını artırdığı, buna bağlı olarak da pazar değerini yükselttiği belirlenmiştir.

Arı tozlaşmasına açık alandan elde edilen meyvelerin büyük çoğunluğu kivi standardına göre ekstra (90 g ve üzeri) sınıfında yer almıştır.

Ayrıca, kivi bitkisinin de bal arıları için çok iyi bir polen kaynağı olduğu ve arıların bu bitkinin çiçeklenme döneminde yoğun sayılacak düzeyde ziyarette bulunduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak,

Kivi entomofil bir bitki olup ana tozlaşma ajanı arıdır. Bal arılarının tozlanmaya dolayısıyla döllenmeye yaptığı katkı bal arısız ortama kıyasla 9,8 kat daha fazladır.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Eğitim Vakfı Yay. No: 4, Ankara.
- Crane, E., 1975. Honey A Comprehensive Survey, Heinemann, London.
- Delaplane, K. S., Mayer, D. F., 2000. Crop Pollination by Bees, CABI Publishing.
- Eckert, J. E., 1933. The flight range of the honeybee. J. Agric. Res. 47:257-285.
- Eynard, I., 1986. Ambiente Colturale Dell'actinidiaie d'Aspetti Biolgici. L' Actinidia In Italia. Agricoltura Ricerca. s:11-26, Rome.
- Ferguson, A.R., 1984. Kiwifruit: A Botanical Review, In: Horticultural Reviews, Vol:6, 1-64
- Free, J.B., 1993. Insect pollination of crops. 2. Edition, Academic Press, London,

- Gregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. USDA Agriculture Handbook No.496. USA
- Goodwin, R.M., 1986. Increased kiwifruit pollen 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, Samsun.
- Howpage, D., Hart, R., Vithange,V., 2001. Influence of honeybee on kiwifruit pollination and fruit quality under Australian conditions. New Zealand Journal of Crop and HorticulturalScience. 29:51-59
- İslam, A., 2013. Dölllenme Biyolojisi, Ders notları. Ordu Üniversitesi Ordu.
- Kader, A., 2002. Postharvest technology of horticultural crops. University of California, Third edition, pub.3311, CA, USA.
- Kuvancı, A., 2009. Fazelya (Phaceliatanacetifolia Benthani) Korunga (Onobrychissativa L.) ve Yonca (Medicagosativa L.) Bitkilerinin Arı Tercihi Açısından Değerlendirilmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla BitkileriAnabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Ordu.
- Lecomte, J., 1960. Observations sur la compotement des abeilles butineuses. AnnlsAbeille 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 (Apismellifera L.). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 10 (1-2): 171-177.
- Özbek, H., 2003. Türkiye'de arılar ve tozlaşma sorunu Uludağ Arıcılık.3 (3):41-44.
- Özbek, H., 2008. Türkiye'de ılıman iklim meyve türlerini ziyaret eden böcek türleri. Uludağ Arıcılık Dergisi. 8 (3): 94-105.
- Robinson, W. S., Nowogrodski, R., Morse, R. A., 1989. The value of honeybees as pollinators of US crops" American Bee Journal, 129: 411-423, 477- 487.
- Samancı, H., 1990. Kivi (Actinidia) Yetiştiriciliği, TAV Yayınları, Yayın No:22, 128s. Yalova.
- Şehirali, S., 1989. Tohumculuk Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Basımevi. 330 sayfa.
- Sıralı, R., Cangi, R., 2004. Kivi Yetiştiriciliğinde tozlanma ve bal arısının önemi. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Bildiriler kitabı, 52-56.
- Steven, D., 1990. Entomology and kiwifruit pollination insect on kiwifruit. (In Kiwifruit science and management, edited by Warrington and Weston) Ray Richard Publisher, New Zealand.

- Tansı, V., Kumova, U., 1999. Bazı yem bitkilerinin arı merası olarak kullanılma olanakları ve tohum verim kalitelerinin saptanması üzerine bir araştırma. C.U. Ziraat Fakültesi Dergisi 14 (4): 81-90. Adana.
- 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.
- Ünal, M., 2006. Bitki Embriyolojisi. Nobel yayınları No:1024, Ankara
- Yousef, J., Bergamini, A., 1981. L'Actinidia Culture. La Maison Rustique, 22p. Paris.
- Zenginbal, H., Özcan, M., 2004. Kivinin (*Actinidia chinensis*) Döllenme Biyolojisi OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2005, 20(2):98-105. Samsun.