

Bal Arısı İle Tozlaşmanın Kivi Meyvesinde C Vitamini İçeriğine Etkisi

Ahmet KUVANCI*, **Doc. Dr. Ali İSLAM****, **Belgin GÜNBEY***, **Ömer YILMAZ***, **Fazıl GÜNEY***

*Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ordu, Türkiye

**Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ordu, Türkiye

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 yapımında 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).

Canlıların varlığı doğrudan veya dolaylı olarak bitkilere bağlı olup, aralarında zamanla güçlü organik bağlar kurulmuştur. Genellikle bu ortaklık karşılıklıdır. Buna verilecek en güzel örneklerden birisi; bal arısı ile bitkinin çiçekleri arasındaki ilişkilidir. Çiçeklerin tozlaşması için arılara, arıların da beslenmesi için çiçeklere ihtiyaçları vardır. Arkeolojik bulgular da bu iki canlı grubunun birlikte evrimleştiğini göstermektedir (Gemici ve ark., 1995).

Kaliteli ve yüksek verimli ürün elde etmek, modern meyve yetiştiriciliğinin en önemli amacıdır. Bu amaçla, teknik işlemler yanında, tozlanma ve döllenmeye ilişkin sorunların bilinmesi ve bu sorunlara yönelik çözüm yollarının bulunması gerekmektedir.

Yabancı tozlanan bitkilerin hemen hemen tamamında, kendine tozlanan bitkilerin ise birçoğunda arıların yapmış olduğu tozlaşma hem verim artışına, hem de üründe kalitenin artmasına neden olmaktadır. Aksi takdirde şekilsiz, çarpık, tatsız ve pazar değerleri düşük meyveler oluşmaktadır (McGregor, 1976; Free, 1993). Erselik yapıda çiçeklere sahip olan üzümü meyvelerde kaliteli ve fazla meyve tutumu için tozlaşmanın çok iyi bir şekilde gerçekleşmesi gerekmektedir.

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 (McGregor, 1976; Free, 1993; Eriş, 1989).

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



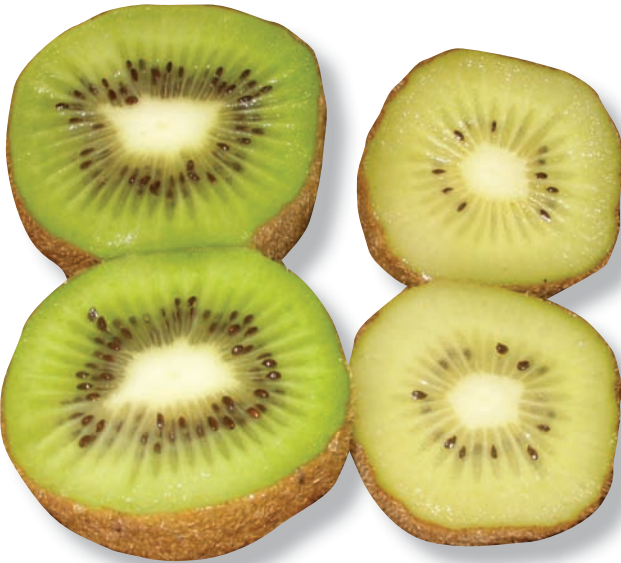


Günümüz tarımında yapılan yoğun kültürel işlemler özellikle pestisidlerin kullanımı sonucunda yabani polinatörlerin sayısı önemli ölçüde azaldığından, bu eksikliği giderecek olan yegâne tozlayıcı bal arılarıdır (Free, 1992; Özbek, 1979, 1995, 1996).

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).

Bal arılarından tozlaşmada 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 alana en az 3-4 arılı kovan bulundurulması önerilmektedir.

Crane (1975) bal arısının bitkilerin tozlaşmasındaki önemi-



nin 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 kullanılması ile bitkisel üretimde ekonomik katkısı 1989 yılında 9.3 milyar dolar olarak 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.

Materyal ve Metod

Materyal

Kivide dişi olarak Hayward, erkek olarak Matua çeşidi ile çalışılmıştır. Tozlayıcı olarak Ordu ilinden temin edilen yöre arısı kullanılmıştır.

Metot

Yetiştirme koşulları aynı, aynı güzergâhta, aynı rakımlarda, toprak yapıları benzer, aynı yıllarda tesis edilmiş, bahçe içerisinde yeterli sayıda erkek ağaç çeşidi bulunan (8 dişi ağaca bir erkek ağaç), etrafındaki bitki deseni benzer olan ve en az 1 da olan 3 adet kivi bahçesi tespit edilmiştir. Belirlenen her bahçede benzer özelliklerde 6 adet dişi kivi ağacı seçilmiştir. Seçilen kivi ağaçlarının gerektiği dönemlerde budama ve bakım işleri aynı zamanlarda ve eşit şartlarda yapılmıştır.

Belirlenen her bahçeye çiçeklenme Öncesi 5'er adet arılı kovan getirilmiştir.

Her bir bahçede daha önce belirlenen 6 dişi kivi ağacının 3 tanesine arı girişi serbest bırakılıp, 3 tanesine de arıların girmesi engellemek için çiçeklenmenin 3 gün öncesinde, 3.8 mm x 3.8 mm ebatlarında gözenekleri bulunan file ile kapatılarak kafes içerisine alınmıştır. Bu sayede kivilerin tozlaşmasında diğer böceklere (morfolojik olarak bal arılarından küçük) imkân tanınırken bal arılarının girişleri engellenmiştir. Çiçekleme süresi sonunda fileler kaldırılmıştır.



Çiçeklenme döneminde belirlenen bahçelerde her gün eş zamanlı olarak saat 9:00 da ağaçlar üzerinde belirlenen 5 çiçek üzerinde 10'ar dakika süreyle bal arısı ve diğer böceklerin ziyaret sayımları yapılmıştır. Bal arısından morfolojik olarak küçük olanla böcekler sayım dışı bırakılmıştır.

Meyveler hasat edildiğinde her bir ağaçtan 5'er adet meyve alınarak, her meyvede C vitamini miktarlarına bakılmıştır.

Askorbik Asit Tayini (C vitamini)

Askorbik asit, oksidasyon–redüksiyon indikatör boyasını (2-6diklorofenolindenfenol) renksizliğe indirger. Reksiyon sonunda indirgenmemiş boyanın fazlası asit çözeltide gül pembesi renk gösterir. Bu özellikten yararlanılarak meyvede spektrofotometrik olarak askorbik asit içeriği belirlenir ve sonuçlar mg/100 ml olarak ifade edilir (Hışıl, 1993).

İstatistikî Değerlendirme:

Elde edilen verilere JAMP istatistikî paket programı uygulanmış, uygulamalar arasındaki fark önemli olduğunda LSD testi yapılarak gruplar belirlenmiştir

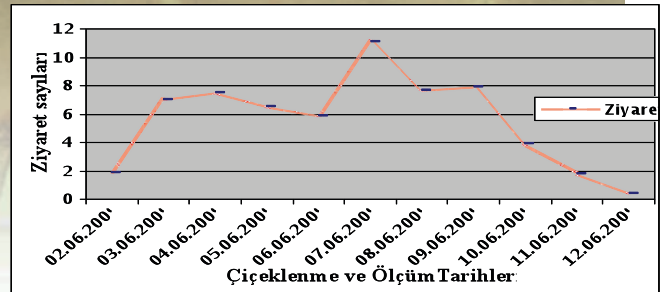
Bulgular

Araştırmada Ordu İli ekolojik koşullarında yetiştirilen kivi bitkisinde bal arısı girişine serbest bırakılan ağaçlardan oluşan meyveler ile bal arısının girişine kapatılan ağaçlardan elde edilen meyvelerin C vitamini miktarları incelenmiştir.

Kivi Bitkisi Çiçeklerine Yapılan Arı Ziyaretleri

Belirlenen bahçelerde çiçeklenme döneminde her gün eş zamanlı kontrol gurubunu oluşturan ağaçlardaki 5 çiçek üzerinde 10'ar dakika süreyle bal arısı ve diğer böceklerin ziyaret sayımları yapılmıştır. Yapılan sayım sonucunda morfolojik olarak bal arısından büyük veya eşit böceklerin kivi çiçeklerine ziyaret gerçekleştirmediği gözlemlenmiş olup, bal arılarının yoğun bir ziyaret gerçekleştirdiği belirlenmiştir.

Tablo:1 Kivi Bitkisinin Çiçeklenme Dönemlerinde 10 dakika Süre İçerisinde 5 adet çiçek üzerine Gerçekleşen Bal Arısı Ziyaretleri.



Tablo 1. de belirtildiği gibi Bal arıları kivi bitkisi çiçeklerine en yoğun ziyareti 11.11 adet / 5 çiçek (10 dak.) ile Çiçeklenmenin orta dönemi olan 07 Haziran 2009 tarihinde gerçekleştirmiştir. Bunu 7.88 adet ile 09 Haziran 2009 tarihi izlemiştir. Çiçeklenmenin sonu olan 12 Haziran 2009 tarihinde 0.44 adet ziyaret ile en düşük ziyaret gerçekleştirmiştir.

Bitkinin çiçeklenme gösterdiği 12 günlük dönem içerisinde Bal arılarının 10 dakikalık süre içerisinde belirlenen 5 çiçek üzerine ortalama 5.6 adet ziyaret yaptığı saptanmış olup morfolojik olarak bal arısına eşit veya daha büyük böceklerin ziyaret gerçekleştirmedeği gözlemlenmiştir.

Meyvelerde C Vitamini Miktarları

Çizelge 1. de belirtildiği gibi bal arısına açık olan alandan (kontrol) elde edilen meyvelerde ortalama 111,85 C vitamini miktarı belirlenmiştir. Arı girişine kapatılan bitkilerden (kafes) meyve başı ortalama 83,99 ile daha düşük miktarlarda C vitamini belirlenmiştir.

Çizelge 1. Uygulama Gruplarına göre C Vitamin düzeyleri

Uygulama		C Vitamin mg/100g
Arıli	a	111.85
Arısız	b	83.99

LSD (%5) Uygulanan İşlemler 7,93



Tartışma

Günay (2009), Ordu ekolojisinde yetiştirilen hayward kivi çeşidinde önemli meyve kalite özelliklerinin rakım ve yöneye göre değişimi üzerine yaptığı çalışmada meyve C vitamini değerlerinin 76,19 mg/100 ml ile 111,97 mg/100 ml arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuştur.

Lombardi-Baccia ve ark. (1986), Hayward kivi çeşidi ile yaptıkları çalışmada hasat sırasında C vitamini oranının 85 mg/100 ml olarak belirlemişlerdir.

Basım ve Uzun (2003), Antalya koşullarında meyve gelişimi ve meyveye ilişkin parametreler ile bitki verimini araştırdıkları çalışmada hasat zamanında meyve C vitamini içeriğinin 101,5 mg/100 ml olduğunu saptamışlardır.

Testolin ve Crivello (1987), Hayward kivi çeşidinde ortalama C vitamini miktarının 140 mg/100 ml olması gerektiğini belirtmiştir.

Konuya yönelik yapılan çalışmalarla bu çalışmada arılı kısımdan elde edilen bulgular paralellik göstermektedir. Arı girişine kapatılan C vitamini miktarının düşük olmasının nedeni, tozlanma faktöründen kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

(Bu çalışmanın tam metni 2.Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresinde yayınlanmıştır.)

Kaynaklar

- Basım, H., Uzun, H.B., 2003. Kivinin Antalya Kosullarındaki Meyve Özellikleri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu 23-25 Ekim 2003 Ordu.40-45 s.
- Delaplane, K. S. ve Mayer, D. F., 2000. Crop Pollination by Bees, CABI Publishing University Press, Cambridge, 344pp.
- Crane, E., 1975. Honey A Comprehensive Survey, Heinemann, London.
- 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.
- 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.
- Gemicı, Y., Güven, A., Gemicı, M., 1995. Polenler. Bilim ve Teknik Dergisi; sayı:330, cilt:28, s 75-79,
- Goodwin, R.M., 1986. Increased kiwifruit pollen collection after feeding sugar syrup to honey bees within their hive. Hort. Abst., 56(10):7589.
- Günay, K., 2009. Ordu ekolojisinde yetiştirilen hayward kivi çeşidinde önemli meyve kalite özelliklerinin rakım ve yöneye göre değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, 2009.
- Güler, A., 2006. Bal arısı. OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.No:55 S:9-11.
- Hışıl, Y., 1993. Enstrümental Gıda Analizleri Laboratuvar Kılavuzu, Ege Üniversitesi , Mühendislik Fakültesi Çoğaltma Yayınları. No:55, İzmir,(45)s.

Sonuç

Çalışmada bal arılarının kivide meyve verimini önemli oranda artırdığı saptanmıştır. Arı kolonilerinin koyulduğu kivi bahçelerinden elde edilen meyvelerin nitelik ve nicelik yönünden albenisi yüksek olacağından, daha kolay pazarlanabilecektir. Bal arısı ile tozlanan kivilerde C vitamini içeriği daha yüksek olduğu saptanmıştır.



- Lecomte, J., 1960. Observations sur la compotement des abeilles butineuses. Annlis Abeille 3(16):411-414.
- Levin, M.D., 1983. "Value of bee pollination to U. S. agriculture", Bulletin of the entomological Society of America, 29:50-51.
- Lombardi-Baccia, G., Cappelloni, M., Lintas, C., 1986. Vitamin C Content of Kiwifruit as Affected by Maturity Stage and Length of Storage. Rivista Della Società Italiana Di Scienze Dell Alimentazione. 15:1/2, 45-48;10ref.
- McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. U.S.D.A. Agriculture Handbook No.496. Washington Dc., U.S. Dept. Of Agric., 411pp
- 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. Ziraat mücadelede ilaçların anlara etkileri. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu, 18-20 Kasım 1996, Ankara, 140-148.
- Özbek, H. 2003. Türkiye'de anlar ve tozlaşma sorunu. (Bees and pollination problem in Turkey) Uludağ Arıcılık 3 (3):41-44.
- Özbek, H. 2008. Türkiye'de ilman 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, 128(6):411-423; 129(7):477- 487.
- Samancı, H., 1990. Kivi (Actinidia) Yetiştiriciliği, TAV Yayınları, Yayın No:22, Yalova, 128s.
- Testolin, R., Crivello, V., 1987. Il kivi Suo Mondo. Fed. Reg. Colt. Dir. Veneto. Iripa.

