



BAL ARILARININ POLİNASYONA (TOZLAŞMA) OLAN ETKİSİ

Ahmet KUVANCI

Ziraat Yüksek Mühendisi
Arıcılık Araştırma Enstitüsü



Bal, balmumu, arısütü, arı zehiri ve propolis gibi gıda ve farmakolojik değerleri çok yüksek olan ürünleri üreten balarısı, bunlardan çok daha önemli olan bitkilerdeki tozlaşmayı gerçekleştirerek ürünün nicelik ve nitelik yönünden üstün olmasını sağlamaktadır.

Tozlanma, döllenmeyi sağlayan ilk hareket ve ürün miktarını belirleyen en önemli faktördür. Aynı zamanda, meyve şeklini ve büyüklüğünü de etkilemektedir. Polen üretimi verimli erkek bitkilerde olduğu için bunların dişi çiçekler üzerine taşınarak döllenmeyi sağlayabilmelerinde tozlanmanın faktörü çok önemlidir.

Çiçekli bitkilerin temel tozlayıcısı olarak kabul edilen rüzgâr, hem homojen tozlaşma sağlayamaması, hem de ağır çiçektozlarını taşıyamaması yüzünden birçok bitki türlerinde tozlaşma için yeterli olamamaktadır.

Crane (1975), dünya genelinde arı tozlaşması ile elde edilen ürünün o yıl üretilen balın değerinin 50 katından fazla olduğunu kaydetmektedir.

Dünya gıda maddelerinin % 90'ı 82 bitki türünden elde edilir. 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.

Meyve bahçelerinde de bal arısı kolonilerinin verimi artırıcı yönde çok önemli katkılar sağladığı ve etkin kullanımı sağlandığı takdirde mevcut bahçelerden verim artışı olacağı aşikârdır. Zira çiftçiler tüm kültürel işlemleri tam bile polinasyon işlemini önemsemeyip ihmal etse, bereketli bir hasat elde etmede başarısız olacaktır.

Bal arılarının büyük kolonilere sahip olması, kolayca taşınabilmesi ve yönetilebilmesi nedeniyle birinci derecede tozlaştırıcı olarak kabul edilirler. Günümüz tarımında yapılan yoğun kültürel işlemler özellikle pestisidlerin kullanımı sonucunda yabancı polinatörlerin sayısı önemli ölçüde azaldığından, bu eksikliği giderecek olan yegâne tozlayıcı bal arılarıdır.

Etkili bir tozlaşma için, çiçeklenme zamanı 1



hektar alana en az 3–4 arı kovanı bulundurulması önerilmektedir. Rüzgârlı, gölgeli yerlerde arı aktivitesi az olur ve çiçekler iyi tozlanamaz meyveler küçük kalır. Öte yandan erkek çiçeklere yakın olan dişi çiçekler daha iyi tozlanarak iri meyve oluştururlar.

Bal arısından tozlaşmada azami derecede yararlanabilmek için arılığın 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 belirtmektedir. Peer (1955), bal arısının başarılı çalıştığı azami mesafeyi 5. 6 km olarak vermekte ve çoğunlukla 4 km de yoğunlaştığını vurgularken, Lecomte (1960), bal arısının mecbur kalmadıkça 600 m. den daha uzaklara gitmeme eğiliminde olduğunu kaydetmektedir.

ABD’de tozlaşma amacıyla ilk kovan kiralamanın 1909’da gerçekleştirildiği belirtilmekte, ancak 1970’li yıllardan itibaren çok artış gösterdiği ve son yıllarda da en yüksek düzeye ulaştığı görülmektedir. Örneğin, ABD’de 1989’da 2.035.000 arı kolonisi kiralanırken bu rakam, 1998’de yaklaşık % 19 artışla 2.5 milyona ulaşmıştır. Bu ülkedeki arı kolonisi sayısının 2,9 milyon olduğu göz önüne alındığında arıların tozlaşmada kullanılmasına nedenli önem verildiği ortaya çıkmaktadır. Dünyanın en önemli badem üretim alanları arasında yer alan Kaliforniya’da 1999 yılında 1 milyon arı kolonisinin tozlaşmada kullanılmak amacıyla kiralandığı belirtilmektedir.

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.

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.

Delaplane ve Mayer (2000), dünya genelinde insan gıdasının % 90’nın 82 bitki türünden elde edildiğini belirtmekte ve bunlardan 63 (% 77) türün tozlayıcılarının arılar olduğunu kaydetmektedir.

Vithanage (1990), Avacadoda bal arısı tozlaşmada kullanıldığında ağaç basına düşen ortalama 788 meyve olmasına karşın, bal arısının yokluğunda 227 adet meyve elde edilmiştir.

Arılar, sadece kültür bitkilerinde tozlaşma yaparak ürünün nicelik ve nitelik yönünden artmasını sağlamakla kalmayıp, doğadaki yabani bitkilerde de tozlaşmayı gerçekleştirerek, bu bitkilerin çoğalıp yayılmalarına, yaban hayatının gelişmesine, bitki ve hayvanlarda çeşitliliğin artmasına olanak sağlamaktadırlar.

Ülkemizde bal arısının bitkilerin tozlaşmasında kullanılması kavramı, son yıllarda telaffuz edilmeye başlanmıştır. Şimdiye kadar yapılan arıcılıkla ilgili sempozyum ve kongrelerdeki programlarda tozlaşma ile ilgili bir bölüm ilk defa II. Marmara Arıcılık Kongresi’nde yer almıştır. Birkaç yıl öncesine kadar arıcılarla bitki üreticileri arasında süregelen bir kırınglık, hatta yer yer tartışmalar olduğu gözlenmiş ve bu iki grup üreticinin karşılıklı yararları olduğu kendilerine izah edilmiş, bu konu ile ilgili radyoda defalarca programlar yapılmış, ilgili toplantılarda yetiştiriciler bilgilendirilmeye çalışılmıştır. Özellikle, Batı Anadolu’da ve Marmara Bölgesi’nde bahçe ve tarla sahiplerinin bal arısının yaptığı tozlaşmanın önemini kavradıkları izlenmiştir. Hatta arı kovanı kiralama eğilimi de başlamışsa da bu konuda henüz çok gerilerde olduğunu vurgulamak gerekmektedir.

Türkiye’de arıcılığın bu sahada gelişmiş ülkelerin düzeyine çıkabilmesi için teknik bilgilerin gereği gibi uygulanması yanında, arıların kültür bitkilerinin tozlaşmasında kullanılmasının optimum düzeyde uygulamaya sokulması zorunludur. Bu durum, arıcılığın gelişmesine olanak sağlarken, bitkilerde üretimin de artmasına yardımcı olacaktır.

Arıların Yaban Hayatındaki Önemi

Balarısı da dahil olmak üzere, arıların direkt yararları ve kültür bitkilerinde tozlaşmayı Gerçekleştirmelerinin de ötesinde, belki de en önemli işlevleri, doğada çeşitli yabani bitkilerin Tozlaşmasını yaparak birçok bitki türlerinin soylarını devam ettirmeleri, yeryüzüne yayılmalarının sağlanması ve bu bitkilerle topluluk oluşturan diğer bitkilerin de idamelerine yardımcı olmaları ve nihayet, bu bitkileri gıda ve barınak veya yuva yapma yeri olarak kullanan değişik gruplara mensup binlerce hayvanın yaşamlarını





sürdurmelerine olanak hazırlamalarıdır. Biyolojik çeşitliliğin devamını sağlarken, erozyonun önlenmesi gibi, özellikle ülkemiz için hayati önem arz eden bir işlevi çok kez insanoğlunun haberi olmadan yerine getirmektedirler.

Oligolektik arı türleri tarafından tozlaşması yapılan bitki türlerinin varlığı, şayet vejetatif çoğalma olanağı yoksa tamamen bu arı türlerinin faaliyetine bağlı olmaktadır. Oligolektik arıların yoğun olarak ziyaret ettiği bitki türleri Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Onagraceae ve Cactaceae gibi önemli familyalarda yer almaktadır. Bilindiği gibi, erozyon ülkemizin en önemli sorunlarından birisidir ve her yıl tonlarca toprak taşınıp denizlere giderken insan

ve hayvan ölümleri zaman zaman çok ileri boyutlara yükselmektedir. Doğadaki bitki ve yaban hayatındaki kayıpları tahmin etmek dahi çok zor olmaktadır. Ülkemizde 1950'li yıllarda başlayan meyilli arazilerin sürülmesi, aşırı otlatmalar ve orman örtüsünün giderek azalması erozyonu çok hızlandırmıştır. Çok engebeli arazi yapısına sahip Olan Doğu ve Kuzeydoğu Anadolu'da yaptığım inceleme ve gözlemlerde önceden sürülen ve daha sonra terk edilen meyilli arazilerde yaygın bitki örtüsünün çoğunlukla arı tozlaşmasına gereksinim duyan Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Compositae ve Fabaceae Familyalarına bağlı bitkilerden oluştuğu dikkati çekmiştir.



Tozlaşma Ekonomisi

Bitkilerin Tozlaşmasında Bal Arılarının Değerinin Hesaplanması aşağıda belirtilmiştir. Tablodanda anlaşılacağı gibi Dünyanın en fazla badem üretimi yapan ülkelerin başında gelen ABD de 1995 yılı rakamlarına göre 360,6 Milyon \$ değer söz konusudur. Bademin tozlaşması böcekler tarafından gerçekleştirilmektedir. Tozlaşmadaki böcek bağımlılığının tamamı arılar tarafından karşılanmaktadır.

Tablo 1: Arı Tozlaşmasından Yararlanan veya Arı tozlaşmasına Bağlı Olan Bazı Bitkisel Ürünlerin Bal Arısı Tozlaşmasına Atfedilen Yıllık Değeri (ABD) (Robinson ve ark. 1989)

Ürünler	D=Yıllık Değer (1995,, Milyon\$)	B=Böcek Tozlanmasına Bağımlılık	O=Tozlayıcı Olarak bal Arılarının oranı	DxBxO= Bal arılarına Atfedilen yıllık değer (Milyon\$)
Badem	360,6	1,0	1,0	360,6
Elma	915,6	1,0	0,9	824,0
Kayısı	28,1	0,7	0,8	15,7
Avokado	176,4	1,0	0,9	158,8
Kiraz	101,0	0,9	0,9	81,8
Greyfurt	308,5	0,8	0,9	222,1
Limon	168,1	0,2	1,0	33,6
Portakal	1459,3	0,3	0,9	394,0
Mandarin	49,4	0,5	0,9	22,2
Üzüm	959,1	0,1	0,1	9,6
Nektarin	68,7	0,6	0,8	33,0
Şeftali	307,4	0,6	0,8	147,6
Armut	201,0	0,5	0,9	90,5
vErik	192,4	0,7	0,9	121,2
Çilek	450,8	0,4	0,8	144,3
Brokoli	239,3	1,0	0,9	215,4
Havuç	206,4	1,0	0,9	185,8
Karnabahar	169,1	1,0	0,9	152,2
Kereviz	189,5	1,0	0,8	151,2
Hıyar	82,6	0,9	0,9	66,9
Kavun	164,4	0,8	0,9	118,4
Soğan	347,2	1,0	0,9	312,5
Karpuz	149,8	0,7	0,9	94,4
Yonca	114,8	1,0	0,6	68,9
Pamuk	348,3	0,2	0,8	55,7
Fıstık	1003,4	0,1	0,2	20,1
Soya fasulyesi	10571,3	0,1	0,5	528,6
Şeker pancarı	761,2	0,1	0,2	15,2
Ayçiçeği	251,5	1,0	0,9	226,4
Diğerleri	9997,1	-	-	3922,6
TOPLAM	30194,3			8793,7

SONUÇ: Diğer tarım tekniklerinin gereği gibi kullanılmasına ek olarak balarısının tarımın vazgeçilmez unsuru olarak görülmesi ve tozlaşmada başarılı bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu durum, bitkisel üretimin kalite ve miktarını artıracak gibi, arıcılık mesleğini de özendirerek ve arıcıların güçlü olmasını sağlayacaktır.

Kaynakça

- 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 İçin 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.
- 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 S:9-11
- Lecomte, J., 1960. Observations sur la compétence des abeilles butineuses. Annls 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.
- McGregor, S.E., 1971. Pollination of Crops. Beekeeping in the United states.USDA.Agriculture Handbook. No:335.p.107-117.
- Özbek, H., 2002. Arılar ve Doğa. Uludag Arıcılık Dergisi Augustos 2002 sayısı.
- Robinson, W. S., Nowogrodski, R. and Morse, R. A., 1989. The value of honeybees as pollinators of US crops, American Bee Journal, 128(6):411-423; 129(7):477- 487.
- Robinson, W.S.,R Nowogrodski, and R.A.Morse.1989. Pollination Parameters Gleanings in Bee Culture 117(3) : 148-152.
- Traynor, J., 1999. Providing subsidies forbeekeepers. Bee Culture, 127(11):14.
- Yousef, J., Bergamini, A., 1981. L'Actinidia – Sa Culture. La Maison Rustique, 22p. Paris.
- Vithanage, V., 1990. The role of European honeybee (Apis mellifera L.) in avocado pollination. J. Hort. Sci. 65,81-86.