



# BAL ARILARININ BİTKİ TERCİHİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

Zir. Müh. Ergül SARIKAYA<sup>1</sup>, Yrd. Doç. Dr. Recep SIRALI<sup>2</sup>, Yrd. Doç. Dr. Metin DEVECİ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü / Ordu

<sup>2</sup> Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü / Ordu

<sup>3</sup> Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / Ordu

## Giriş

Canlıların varlığı doğrudan veya dolaylı olarak bitkilere bağlı olup, aralarında zamanla güçlü ortak organik bağlar kurulmuştur. Genellikle bu ortaklık karşılıklıdır. Buna verilecek en güzel örneklerden birisi; bal arısı ile bitkilerin çiçekleri arasındaki ilişkilidir. Çiçeklerin tozlaşması (polinasyon) için arılara, arıların da beslenmesi için çiçeklere ihtiyaçları vardır (Gemici ve ark., 1995). Çiçekli bitkilerin çoğunun tozlaşması böcekler tarafından sağlanmaktadır. Tozlayıcı böcekler arasında en önemlisi ise arılardır. Dünyada yayılış gösteren 250 binden fazla çiçekli bitki türü arasında yaklaşık 20 bininin arılar tarafından ziyaret edildiği bilinmektedir (Kaufman, 1989).

Arılar, çiçekleri nektar ve polen toplamak amacıyla ziyaret etmektedir. Nektarı karbonhidrat kaynağı, polenleri ise daha çok protein kaynağı olarak değerlendirmektedirler (Öder, 1989). Arılar gelişme, büyüme, bakım-besleme işleri ve kuluçka faaliyeti için karbonhidrat, protein, yağ, mineraller, vitaminler ve suya ihtiyaç duymaktadır. Çiçek ve salgı nektarları bal arılarının karbonhidrat ihtiyaçlarını karşılayan en önemli kaynak iken, geriye kalan bütün besin ihtiyaçlarını polen karşılamaktadır. Ergin bal arılarının hayatta kalabilmeleri için karbonhidrat ve su yeterli iken, genç arıların büyüüp gelişebilmesi ve larvaların beslenmesinde ihtiyaç duyulan proteinler, lipitler, mineraller ve vitaminlerin kaynağını teşkil eden polenin mutlaka diyetlerinde yer alması gerekmektedir (Standifer ve ark., 1977; Pernal ve Currie, 2001).

Bal arıları çok sayıda bitki türünü ziyaret ederek ürettikleri ürünleri ile enerji, beslenme ve diğer ihtiyaçlarını karşılarken, insanlara da; bal, polen, arı sütü, arı zehiri, propolis, balmumu gibi ürünlerinden yararlanma imkânı sağlamış olurlar (Kovancı ve Kalafatçılar, 2001).

Bal arılarının nektar ve polen kaynaklarını tercihi bitki türlerine göre farklılık gösterebilmektedir (Danka ve Rinderer, 1986; Dietz, 1992). Bu durum aynı zamanda nektar ve polen kaynağının yakınlık, miktar, kalite ve varyetesine bağlı olarak da değişebilmektedir (Genç ve Dodoloğlu, 2003).

Bal arılarının arazide çalışma (tarlacılık) eğilimi; işçi arıların yaşı ve tecrübesi gibi bireysel özellikler ile popülasyon yoğunluğu

ve gıda stoku gibi koloni özelliklerine ve bal arısı türleri arasındaki genetik farklılıklara bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Danka ve Rinderer, 1986; Dietz, 1992).

Bu makalede, arıcılıkta koloni gelişimi ve verimliliği açısından önemli karbonhidrat ve protein kaynaklarını oluşturan nektar ve polen bakımından bitki tercihinde etkili olan bazı faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

## Nektar Tercihinde Etkili Faktörler

Bal arıları tarlacılık etkinlikleri esnasında nektar için bazı bitki türlerini ziyaret etmezken, aynı süreç içinde bazı türleri ziyaret etmektedir. Vansell (1934), Kleber (1935) ve Butler, (1945)'in polinasyonla ilgili ilk yapmış oldukları çalışmalarda; bu durumun nektar kaynağının yakınlığına ve içindeki şeker yoğunluğuna bağlı olduğu saptanmıştır. Frisch (1946a ve 1946b)'e göre; tarlacı arıların nektar toplamasına ikna olması ve kovana döndüklerinde arı dansı ile koloninin diğer üyelerine nektar kaynağının yerini bildirmesi için, yüksek yoğunlukta ve yeterli miktarda nektar kaynağının olması gereklidir.

Nektar kaynaklarının arılar tarafından genellikle reddedilmemesine karşın, bazı nektar kaynakları daha cazbedici olabilmektedir (London-Shafir ve ark., 2003). Yapılan çalışmalarda bal arılarının farklı bitkisel kaynaklardaki nektarları ayırt edebildikleri belirlenmiştir (Afik ve ark., 2006).

Bitkilerdeki nektar miktarı, nektardaki şeker yoğunluğu ve her bir çiçeğin salgıladığı şeker miktarı (Rabinowitch ve ark., 1993), arıların bitki seçimini etkileyebilmektedir. Ancak nektarın bileşimi ve özellikle de iz elementlerin arı tercihine etkisi bilinmemektedir (Gardener ve Gillman, 2002). Bal arıları ayrıca aynı türe ait iki bitki çeşidi arasında (üretilen nektar ve polenin fazla olmasından dolayı) muhtemelen çiçek boyutu daha büyük olanı tercih etmektedirler (Martin, 2004).

Nektarlar içerdikleri şekerlerin yoğunluğuna göre; sakkarozu fazla olan nektarlar, fruktoz ve glikozu daha fazla içeren nektarlar ile eşit ölçüde glikoz, sakkaroz ve fruktoz içeren dengeli nektarlar olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Arılar nektardaki şekerlerin



oranına göre seçim yapmakta ve en fazla dengeli olan nektarları tercih etmektedirler (Doğaroğlu, 2004). Bunun yanında bal arıları nektardaki sakkaroz içeriği fazla olan tatlı üçgül; melez üçgül, kırmızı üçgül ve yoncaya oranla daha fazla tercih etmektedirler (Genç ve Dodoloğlu, 2003).

## Polen Tercihinde Etkili Faktörler

Polen bal arılarının protein, yağ, vitamin ve mineral maddeleri sağladığı temel besin maddesi olup, nektarla birlikte alındığında yaşamları için gerekli olan tüm önemli besleyici maddeleri temin eder. Polen, kovan dışı faaliyet gösteren işçi arılar tarafından çiçeğin stamenlerinden alınmakta, nektar veya bal ile nemlendirilerek arka bacaklarında toplanmakta ve bu yapı polen yükü veya polen topu adını almaktadır (García-García ve ark., 2004).

Dünya üzerinde balın botanik orijini ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, polen yüklerinin bitkisel orijinleri ve bal arılarının polen tercihleri ile ilgili çalışmaların sayısı daha azdır (Andrada ve Tellería, 2005).

Tarlacı bal arılarının bazı polen tiplerini tercih ettiği, hatta bal arılarına hazır saf polen sunulduğunda bile daha yüksek kaliteye sahip olan poleni tercih ettikleri ortaya konmuştur (Levin ve Bohart, 1955). Ancak bal arılarının polenin kalitesinden mi, yoksa polenin kokusu ve diğer görsel özelliklerinden ötürü mü tercih yaptığı tam olarak belirlenememiştir (Lunau, 2000).

Kovan dışı faaliyet gösteren işçi arıların polen toplama eğilimleri kovadaki larva miktarına, stoklanmış olan polen miktarına, polen toplayıcıların genotipine ve çevredeki bitkisel kaynaklara göre değişim göstermektedir (Pankiw ve ark., 1998). Kovanda polen stoku yeterli olduğunda protein oranı yüksek olan polenler, stokların azalması durumunda ise protein içerikleri düşük olan polenler de toplanmaktadır (Fewell ve Winston, 1992).

Arıların yaygın olarak tercih ettiği polen türlerinin bazı önemli kalite özelliklerine sahip oldukları belirlenmiştir. Polen kalitesini belirleyen en önemli unsur protein içeriğidir. Esansiyel yağ asitlerinden olan linoleik ve linolenik asitlerin yüksek oranlarda bulunması, polendeki yağın besleme kalitesini artırmaktadır. Ancak, bu yağ asitleri çoklu doymamış yapıda oldukları için, yağın kolaylıkla oksitlenerek bozulmasına da neden olmaktadır. Dolayısı ile bunun gibi doymamış yağ asitlerince zengin olan polenlerin, besleme değerleri yüksek olmakla birlikte, oksitlenerek bozulmaları hızlıdır (Baydar ve Gürel, 1998).

Fabaceae familyasına ait bitki türlerinin polenleri diğer familyalara ait bitki türlerinin polenleriyle karşılaştırıldığında, hem protein hem de mineral maddelerce çok daha zengindir. Bal arıları tarafından en fazla tercih edilen polenler arasında Fabaceae familyasına ait bitkilerin polenlerinin önemli bir yeri olduğuna göre, polen tercihinde polen kalitesinin de önemli olduğu sonucuna varılabilir. Arılar için polen toplama kolaylığı yönünden Fabaceae

familyasına ait bitkilerin çiçek yapısı, diğer çiçeklerin yapısına kıyasla daha güç ve zahmetli olmasına karşın, bu tip çiçeklerde ısrarlı olmaları polende kaliteye önem verdiklerinin bir işareti olarak görülebilir (Baydar ve Gürel, 1998).

## Sonuç

Bal arılarının bazı çiçekleri diğerlerine tercih etmesi çiçekli bitkilerin bal arıları ile karşılıklı ortak ilişkileri açısından oldukça önemli görülmektedir. Bu durum bal arılarının bitkisel üretimde tozlaşmayı gerçekleştirmek suretiyle tarım alanlarında verim artışına ve dolayısıyla yüksek gelir elde edilmesine imkân sağlamaktadır.

Koloni gücü ve verimliliğinin yanı sıra, nektar ve polen kaynaklarının türü, varyetesi, miktarı ve kalitesi bal arılarının bitki tercihinde etkili başlıca faktörleri oluşturmaktadır. Bunun için arıcılıkta yüksek verim sağlanabilmesi; arıcılık yapılan bölgelerde yeterli nektar ve polen kaynaklarının varlığının, arı tercihlerinin, bitkilerin çiçeklenme ve nektar akımının başlama zamanı ve süresi ile nektar ve polen miktarının göz önünde bulundurulmasına bağlıdır.

Bal arılarının bitki tercihinde önemli etkisi olan bu faktörlerin dikkate alınması, arılık yerleri ve konaklama sürelerinin belirlenmesi açısından özellikle bal üretiminde önemli yeri olan gezginci arıcılarımızın işlerini daha da kolaylaştıracaktır.

### Kaynaklar

- Afik O., Dag A., Shafir S., 2006. The effect of avocado (*Persea americana*) nectar composition on its attractiveness to honey bees (*Apis mellifera*) *Apidologie* 37 317–325
- Andrada, A.C., Tellería, M.C., 2005. Pollen collected by honey bees (*Apis mellifera* L.) from south of Caldén district (Argentina): botanical origin and protein content. *Grana* 44: 115–122.
- Baydar, H., Gürel, F., 1998. Antalya Doğal Florasında Bal Arısı (*Apis mellifera*)'nın Polen Toplama Aktivitesi, Polen Tercih ve Farklı Polen Tiplerinin Morfolojik ve Kalite Özellikleri *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 22/475–482.
- Butler, C. G., 1945. Influence of various physical and biological factors of the environment on honeybee activity. An examination of the relationship between activity and nectar concentration and abundance. *J. Exp. Biol.* 31, 5–12.
- Danka R.G., Rinderer T.E., 1986. Africanized bees and pollination. *Am. Bee J.* 126, 680–682.
- Delaplane K.S., Mayer D.F., 2000. *Crop pollination by bees*, CABI Publishing, New-York.
- Dietz A., 1992. *Honey bees of the world*, in: Graham J.M. (Ed.), *The hive and the honey bee*, Dadant and Sons, Hamilton, IL, pp. 23–61.
- Doğaroğlu, M., 2004. *Modern Arıcılık Teknikleri*. 295 s. Tekirdağ.
- Fewell, J.H., Winston, M.L., 1992. Colony state and regulation of pollen foraging in the honey bee, *Behav. Ecol. Sociobiol* 30:387–393.
- Frisch, K. V., 1946a. Die 'Sprache' der Bienen und ihre Nutzenanwendung in der Landwirtschaft. *Experientia*, 2, 1–21.
- Frisch, K. V., 1946b. Die Tfinze der Bienen. *Ott. Zool.* 1, 1–48.
- García-García, M.C., Ortiz, P.L., Díez Dapena, M.J., 2004. Variations in the weights of pollen loads collected by *Apis mellifera* L. *Grana* 43: 183–192.
- Gardner M.C., Gillman M.P., 2002. The taste of nectar – a neglected area of pollination ecology, *Oikos* 98, 552–557.
- Gemici, Y., Güven, A., Gemici, M., 1995. Polenler. *Bilim ve Teknik Dergisi*; sayı:330, cilt:28, s. 75–79.
- Genç, F., Dodoloğlu, A., 2003. *Anclığın Temel Esasları Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi*, 338 s. Erzurum.
- Kaufman, P.B., 1989. *Plants their Biology and Importance*, Harper & Row Publishers, New York, 757 p.
- Kleber, E., 1935. Hat das Zeitgedächtnis der Bienen biologische Bedeutung? *Z. vergl. Phytol.* 33, 221–62.
- Kovancı, I., Ö. ve A. Kalafatlılar, 2001. *Bal Bitkileri*. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Yüksek Öğretim Vakfı Yayını, Manisa. 108 s.
- Levin, M.D., Bohart, G.E., 1955. Selection of pollens by honey bees. *American Bee Journal*. 95: 392–393.
- London-Shafir I., Shafir S., Eisikowitch D., 2003. Amygdalin in almond nectar and pollen – facts and possible roles. *Plant Syst. Evol.* 238, 87–95.
- Lunau, K., 2000. The ecology and evolution of visual pollen signals. *Plant Systematics and Evolution*. 222: 89–111.
- Martin N.H., 2004. Flower size preferences of the honeybee (*Apis mellifera*) foraging on *Mimulus guttatus* (Scrophulariaceae) *Evolutionary Ecology Research*, 6: 777–782.
- Öder, E., 1989. *Bal arılarının beslenmesi*. Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Pankiw, T., Page, R.E., Fondrik, M.K., 1998. Brood pheromone stimulates pollen foraging in honeybees (*Apis mellifera*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 44: 193–198.
- Pernal, S.F., Currie, R.W., 2001. The influence of pollen quality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera* L.). *Springer-Verlag*, 51 (1).
- Rabinowitch H.D., Fahn A., Meir T., Lensky Y., 1993. Flower and nectar attributes of pepper (*Capsicum annuum* L.) plants in relation to their attractiveness to honeybees (*Apis mellifera* L.). *Ann. Appl. Biol.* 123, 221–232.
- Standifler, 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.
- Vansell, G. H., 1934. Relation between the nectar concentration in fruit blossoms and the visits of honeybees. *J. Econ. Ent.* 37, 943–5.