

BAL ARILARININ RENKLERİ ALGILAMASI

Dr. Ertaç TUTKUN*

İnsan gözünün algılayabildiği elektromagnetik ışınımın ışık adı verilmektedir. Bu ışınımın, 3×10^{10} cm/sn hızla elektromagnetik dalgalar biçiminde yayılan enerjidir.

Elektromagnetik dalgaların dalgaboyları 3×10^{-22} cm (kozmetik ışınlar) ile binlerce kilometre (uzun radyo dalgaları) arasında değişmektedir. Bu çok geniş elektromagnetik tayf içinde, insan gözü ancak 7×10^{-5} cm'den (kırmızı ışık) 4×10^{-5} cm'ye (mor ışık) kadar çok dar bir aralığı algılayabilmektedir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, böceklerdeki renk algılamasının insanlardan daha farklı şekilde meydana geldiğini ortaya çıkarmıştır. Genelde $400 - 700$ ($4 \times 10^{-5} - 7 \times 10^{-5}$ cm) nanometre (nm) dalga uzunluğundaki ışınımı görme yeteneğine sahip olan insan gözüne karşılık böcekler $250 - 700$ ($2.5 \times 10^{-5} - 7 \times 10^{-5}$ cm) nm dalga uzunluğundaki ışınımı algılayabiliyor. İnsan gözüne göre daha geniş olan bu elektromagnetik tayf, kırmızı renkten ultraviyole (morötesi) ışınlar da dahil olmak üzere kapsamlı bir renk dizisini içine almaktadır.

BAL ARISINDA DURUM

Yapılan araştırmalar bal arılarının $310 - 650$ nanometre dalga uzunluğundaki renkleri algılayabiliyor. Yani arılar, insan gözünün göremediği morötesi adı verilen ultraviyole ışınlarını, diğer birçok böcek türünde olduğu gibi hissedebilme yeteneğine sahiptir. Ancak bal arıları renkleri 4 ayrı grup halinde algılayabilmektedir. Bunlar $650 - 500$ nm (kırmızı, turuncu, sarı ve yeşil), $500 - 480$ nm (yeşil-mavi), $480 - 400$ nm (mavi-mor) ve $400 - 310$ nm (morötesi)'dir.

Erkek arıların gözleri genelde ultraviyole ve mavi renk alıcılara sahiptir. Gözün alt kısmı ise sadece yeşil rengi seçebilmektedir. Bu nasıl cereyan ediyor?

Petek gözleri meydana getiren ommatidiumların taban kısmında mevcut her bir görme hücresi (retinula)'nden çıkan bir sinir kordonu, beyindeki optik loblar ile bağlantı halinde bulunmaktadır. Bunların bir kısmı sadece kısa dalgaboylu (mavi-yeşil) ışınımı hissedebilmektedir. Diğerleri farklı dalga boyulu ışınımı algılamaktadır. Işık, görme çubuğu (rhabdom) üzerine düştüğü zaman, görme hücrelerinde sinirsel bir etkileşim oluşur. Bu oluşumun foto-



Bal arılarının kovanlarını şaşırmasın için kovanların ve ana arı çiftleştirme kutularının değişik renklere boyanması gerekmektedir.

kimyasal bir reaksiyon şeklinde meydana geldiği kabul edilmektedir.

Retinula hücrelerinin dış yüzeyinde bulunan 6 adet pigment hücresi ise aşağı-yukarı sürekli hareket halindedir ve bu şekilde farklı ışık yoğunluğu hissedilmektedir.

Yaşamını kovanda sürdüren ana arı, genç işçi ve erkek arılarda ışıktan kaçma eğilimi görülür. Bunlar fotonegatif bireyler olarak kabul edilirler. Tarlacı arılar ise fotopozitif ve renk algılamaları daha gelişmiş bir haldedir.

Prof.Dr. Karl von Frisch; arıların turuncu, sarı, yeşil, menekşe ve mor renkleri algıladıklarını fakat kırmızı rengi, diğer koyu renklerle karşılaştıkları zaman karıştırdıklarını, özellikle kırmızı rengi koyu griden ayırt edemediğini ispat etmiştir. Arıların kırmızı renge tamamen kör olduğunu iddia eden araştırmacılar da mevcuttur. Bu araştırmacılar, arıların kırmızı renkli çiçekleri daha fazla ziyaret etmelerini şu şekilde açıklamaktadırlar: Kırmızı renkli çiçekler ultraviyole ışınlarını aksettirerek arıları kendilerine cezbetmektedirler. Ultraviyole ışınlar yansıtmayan bazı kırmızı renkli çiçekleri ise, arılar siyah renkli olarak görmektedir. Beyaz renk, ultraviyoleyi aksettirdiği için bütün tonları arılar tarafından algılanmaktadır. Çinko beyazı ise morötesi ışınları aksettirdiği için bu rengi arılar mavi-yeşil renkte algılamaktadırlar.

Botanikçiler, Avrupa'da kırmızı çiçekli bitkilerin hemen hepsinin özellikle kırmızı renge kör olmayan kelebekler tarafından döllenmesine işaret etmektedirler.

RENK TERCİHİ DENEMELERİ

Almanya'da, ön kısmı kırmızı ile kaplanmış bir

* TKV Arı Hastalıkları ve Zararlıları Uzmanı, Kazan - Ankara

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ Haz. : Cevdet ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotoğraf flamingo kuşlarının yukarıdan çekilmiş görüntüsüdür. Dünyadaki flamingoların yarısından çoğu Doğu Afrika'da toplanıyor diyebiliriz. Örneğin, Kenya'nın Nakuru Denizi'nde toplanmış olan bir flamingo kolonisi milyonlarca üyeye sahip.



Bu sayıda üstteki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.

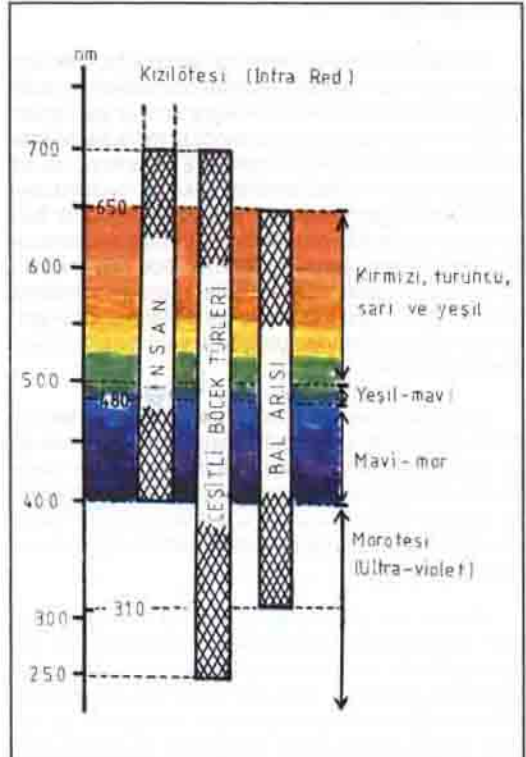
kovanın renkli kapağı, yanda bulunan ve ön kısmı mavi ile kaplanmış bir kovanın kapağı ile karşılıklı yer değiştirilmiş, sonuçta arıların kendi kovanları yerine önceden mavi kovanın arılarının yeni mavi kovana, önceden kırmızı kovanın arılarının ise yeni kırmızı kovana gittikleri saptanmıştır. Bu durum, arıların renkleri tanıdıklarını, kendi kovanlarını karıştırma pahasına önceden alıştıkları renkteki kovanlarını tercih ettiklerini ortaya koymaktadır.

Aynı şekilde Dr.Karl von Frisch, bir masa üstüne yerleştirdiği çeşitli renkteki kartlardan mavi renkli olanın üzerine küçük bir şurup tabağı koymuş, arılar bu şuruba gelip beslendikten sonra renkli kartların yerlerini değiştirmiştir. Yeni pozisyonda, mavi kartın üzerine bu defa boş şurup tabağı bırakmış ve arıların buraya tekrar geldiklerini ve kümelenmelerini saptamıştır. Bu durum da, arıların besinden çok, önceden besin buldukları renklerin etkisinde kaldıklarını ve renklere göre şartlandıklarını göstermektedir.

Arıların renklere karşı davranışları üzerinde araştırmalar yapan P.Koch, bal arılarının daha ziyade koyu renkleri tercih ettiklerini belirlemiştir. Yazar, kovanların ön kısmına geniş siyah bir plaka konulması halinde arıların adeta buraya sürüklendiklerine işaret etmektedir. Ön kısmı koyu renk olan kovanlarda daha fazla bal toplandığı da anlaşılmıştır.

Kovan renginde ilk tercih edilecek renk koyu mavidir ve bunu sırasıyla siyah, kahverengi, beyaz ve soluk yeşil renkler takip etmektedir.

Doğada, amacı böcekleri cezbetmek olan parlak renkli bazı nektarsız çiçekler mevcuttur. Arılar nektarsız çiçekleri ziyaret ederek balözü ararken dolaylı olarak bu çiçeklerin tozlaşmasına da yardımcı olmaktadır.



İnsan, değişik familyalara bağlı böcekler ve bal arısının kabaca renkleri algılama sınırları.

Sonuç olarak bal arısı (*Apis mellifera* L.) insan gözünün görmediği ultraviyole ışınları algılayabilmekte, ancak buna karşılık kırmızı rengi seçmekte güçlük çekmektedir. □