

## Böceklerde çeşitli davranış şekilleri ve bunlardan yararlanma olanakları

E. Pehlivan\*

### Résumé

#### Les procédés divers des insectes et d'en profiter

Les insectes ont les procédés divers qui se provoquent par une source d'excitation stimulante d'origine variable. Certains des ceux profitent aux travaux scientifiques et la lutte contre les insectes. Quelques orientations sont importantes pour la vie des insectes. Empêcher ces orientations ainsi que les exciter, les comporter et changer leur directions tirent plusieurs avantages pratiques et économiques. Aussi on peut utiliser comme une méthode de lutte contre les insectes nuisibles.

On designe ensemble dans ce texte les procédés importants et les possibilités des profitées.

### Giriş

Böcekler yaşamları boyunca gerek genetiksel, gerekse içinde buldukları çevre faktörlerinin etkisi altındadır ve bu etkiye karşı bazı davranışlarda bulunurlar. Mekaniksel, fiziksel ve kimyasal çevre faktörlerinin meydana getirdiği uyarılar, böcek vücudunun çeşitli kısımlarında, özellikle anten, bacak ve ağız gibi yerlerinde bulunan özel sinir uçları veya reseptör adı verilen organlarla alınır. Değişik uyarı şekillerine göre meydana gelen davranış biçimleri de farklıdır.

---

\* Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Entomoloji ve Zirai Zooloji Kürsüsü, Bornova, İzmir.

Bir böcek türü için birden fazla uyarıcı kaynak uyarıda bulunabilmekte ve buna göre meydana gelen davranış şekli de değişik olmaktadır. Hatta çoğu kez uyarılar ve davranışlar birbiri içine girmiş bir kompleks haldedir. Bu nedenle aralarında kesin bir sınır çizmek olanaksızdır. Örneğin bir böcek içgüdüsel bir etkiyle yumurta bırakmak zorundadır. Ancak yumurta bırakma yerini çevresel faktörlerden birinin uyarısıyla seçer. Yumurtlama yerine gittiğinde ise bir başka dış uyarı araya girer ve yumurtlama başlar.

Böcekler eşeyssel olgunluk, yumurtlama, kışlama gibi belirli dönemlerinde bazı uyarılara karşı daha duyarlı oldukları gibi ergin ile larva arasında da aynı uyarılardan etkilenme bakımından fark vardır. Buna göre meydana gelen davranış şeklinin de farklı olması doğaldır.

Belirli uyarılara karşı böceklerde meydana gelen davranışları bilmek, bilimsel araştırmalarda olduğu kadar tarımsal savaşa karar vermede ve uygulamada yararlanma yönünden de çok önemlidir. Özellikle böcekler için hayatsal önemi olan bazı yönelim hareketlerinin engellenmesi, uyarılması, ortadan kaldırılması, yönünün değiştirilmesi ile yetiştiriciler için oldukça ekonomik ve pratik faydalar sağlanabilmekte ve birçok böcek türü bu şekilde kontrol altına alınabilmektedir.

## A. Yönelimler

Böcek davranışlarının en önemlileri ve en fazla yararlanma olanağı bulunabilenler, tropizm adı da verilen yönelim hareketleridir. Buna göre böcek ya uyarının kaynağına doğru yaklaşır veya oradan uzaklaşır. Uyarının kaynağına yaklaşma durumunda pozitif, uzaklaşma durumunda ise negatif tropizmden söz edilir. Bir başka deyişle birinci durumda uyarıcı kaynağın böceği çekmesi, ikinci durumda da uzaklaştırması sözkonusudur.

Geçmişte ve hatta bugün bile pratikte kullanılabilmeleri bakımından yönelimlerin en önemlileri ise ışığa yönelim (Phototropism) ve kimyasal maddelere yönelim (Chemotropism) olarak kabul edilmektedir.

### 1. Işığa Yönelim (Phototropism)

Böceklerin bir ışık kaynağı tarafından çekilmesi veya diğer bir deyişle böceklerin ışığa yönelmesi eski çağlardan beri bilinmekte olup zaman zaman bilimsel amaçlarla onları toplamada ve tarımsal savaşta bundan yararlanma yoluna gidilmiştir. Bugün bile bazı yeni yöntemler geliştirilmek suretiyle çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır.

#### a) Işık tuzaklarının kullanılması

Etkili diğer savaş yöntemlerinin olmadığı zamanda ışık tuzakları, pozitif phototropism davranış gösteren pekçok zararlı böceğe karşı savaşta geniş ölçüde kullanılmış ve bazan çok ilginç sonuçlar alınmıştır. Işık tuzaklarının tarımsal savaşta kullanılmasına ait ilginç bir örnek Balachowsky (1951) tarafından verilmektedir. Yazara göre 1785 yılında Roberjot adlı bir papaz Fransa'da Maconnais bağlarında önemli zarar yapan *Sparganothis pilleriana* Schiff. (Lep. : Tortricidae) kelebğine karşı, bu keleklerin en bol olduğu zamanda, bağlarda 1 saat süreyle «odun ateşleri» yakmayı tavsiye etmiş, böylece ışığa yönelen kelekleri sıcaklık etkisiyle öldürmeyi ve bunun zararından kurtulmayı amaçlamıştır. Ancak yazar sonuç hakkında bir açıklama yapmamaktadır. 1837 yılında Audin adında bir araştırmacı ise aynı bölgede 1,5 hektarlık bir bağın içinde 2090 adet yağ lambası kullanmış ve bunları karanlık bastıktan itibaren 2 saat süreyle çalıştırmıştır. Bu uygulamanın ilk gecesi 30.000, ikinci gecesi ise 14.400 *S. pilleriana* kelebğinin yakalandığını görmüştür.

Bu yöntem daha sonra birçok defalar petrol lambası, asetilen lambası ve nihayet elektrik ışığı ile Orta Fransa'nın kırsal bağlarında ve Cezayir'de, özellikle, bağlarda zarar yapan *Lobesia botrana* (Schiff.) (Lep.: Tortricidae)' ya karşı kullanılmış fakat çeşitli nedenlerle fazla başarılı olamamıştır (Balachowsky, 1951).

Aynı yöntem Formoza ve Hindistan'da piring tarlalarında zararlı olan *Schoenobius insertellus* Wek. (Lep. : Pyralidae) adlı sap güvesine karşı uzun yıllar başarılı bir şekilde kullanılmış, buna karşı Pencap'ta pamuk tarlalarında *Platyedra gossypiella* Saund. (Lep. : Gelechiidae)'nin popülasyonunu arttırdığı için tam bir başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Balachowsky, 1951).

Böcekler çeşitli renk ve şiddetteki ışık kaynakları tarafından farklı derecede çekildikleri gibi bu kaynaklara giden erkek ve dişi birey oranları da türlere göre değişmektedir.

Günümüzde ışık tuzaklarının açık yerlerde bir tarımsal savaş yöntemi olarak kullanılması olanaksızdır. Çünkü mevcut popülasyona göre ışık tuzakları tarafından yakalanan böcek sayısı çok az olmaktadır. Işık tuzakları bugün ancak fauna tesbitlerinde, belirli bazı zararlı böceklerin çıkış zamanlarını, maksimum faaliyet devrelerini ve popülasyon yoğunluklarını saptamada, diğer savaş yöntemlerine başlamak için uyarıcı ve yardımcı olarak kullanılmaktadır.

Depo, mağaza, hastane, laboratuvar, mantar yetiştirme odaları gibi kapalı yerlerde ise geçmişte olduğu gibi günümüzde bile ışık tuzakları hala

önemini kaybetmemiştir ve geliştirilmiş değişik şekil ve isimler altında kullanılmaktadır.

#### b) Renk tuzaklarının kullanılması

Bazı renklerin belirli böcekleri çektiği, bazı kelebeklerin belirli renkli çiçekleri ziyaret ettiği uzun zamandanberi bilinmektedir. Örneğin bal arıları sarı rengi farketmekte, fakat sarımsı yeşil ve turuncu renkleri farketmemekte, mavi ile moru, kırmızı ile griyi ayırdedememektedir.

*Trialeurodes vaporariorum* Westw. (Hom. : Aleyrodidae) ve bitki bitleri sarı renk tarafından kuvvetle çekilirken sivrisinek ve karasineklerin mavi renge boyanmış camlarda ve duvarlarda hareketsiz kaldığı saptanmıştır (Bonnemaison, 1962).

Böceklerin bu renk seçiciliğinden yararlanılarak yapılan renk tuzakları gün boyu açık alanlarda bilimsel amaçlarla kullanılabilir .

#### c) Işığın uzaklaştırıcı etkisi

Bazı böcekler ışığı sevmezler ve devamlı olarak ışıktan kaçarlar. Buna negatif phototropism de denir. Bu türlü davranışa sahip olan böcekler ya gece faaliyet gösterirler ya da toprak altında veya karanlık yerlerde yaşamlarını sürdürürler.

Örneğin *Amphimallon majalis* Raz. (Col. : Scarabaeidae) erginleri gündüz toprak içinde saklanır, alaca karanlıkta çıkarak uçarlar (Beck, 1968). Böyle bir yaşam sürdüren daha birçok böcek türleri ile savaşında bunu gözönüne almak gerekir.

### 2. Güneş ışığına yönelim (Heliotropism)

Yukarıda sözü edilen ışığa yönelimlerden başka bazı böceklerde de, güneş ışığına doğru bir yönelim vardır. Örneğin Diaspididae familyası türlerinin aktif larvaları ile *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lep. : Lymantriidae)'nin genç tırtıllarının güneşe doğru yöneldiği, böylece uç dallardaki taze yaprak ve sürgünleri bulduğu bilinmektedir.

### 3. Kimyasal maddelere yönelim (Chemotropism)

Modern fizyolojik araştırmalar göstermiştir ki böceklerdeki bazı özel sinir uçları veya chemoreceptor denen kimyasal madde algılayıcıları, bunların bazı maddelerdeki tad ve kokuyu almalarına, oraya yönelmelerine veya oradan uzaklaşmalarına neden olmaktadır.

Böceklerde koku alma organları ağız ve vücudun çeşitli kısımlarında bulunabilmekte ise de esas olarak antenlerde yer almaktadır. Bu organların sayısı genellikle erkeklerde dişilerden fazladır. Balachowsky (1951)'ye göre bal arılarının erkeklerinde kokusal organ adedi 30.000 iken kraliçede bu adet 2000 kadardır. Bu nedenle erkekler seksüel kokuyu çok uzak mesafelerden alabilmekte ve oraya doğru yönelmektedirler.

Tad alma ile ilgili olarak böceklerin duyarlılıkları genellikle insanlardan çok daha fazladır. Örneğin *Pyrameis cardui* L. (Lep. : Nymphalidae)'nin tırtılları 1/28.000 kadar seyreltilmiş şekeri hissederken, insanlar ancak 1/32 - 1/64 kadar seyreltilmişini hissetmektedir (Balachowsky, 1951).

Kokusal veya tadsal bir uyarı alan böcek ya uyarıcı kaynağa doğru hareket eder ve onu bulur veya oradan uzaklaşır.

Böceklerin uyarıcı kaynağa doğru yönelmesi bazan yaşamı için zorunludur. Bu tip yönelimlerin olmadığı, insanlar tarafından engellendiği veya değiştirildiği durumlarda o böceklerin yok olması, ölmesi kaçınılmazdır. İşte tarımsal savaşta, böceklerin bu zorunlu yönelim davranışlarından yararlanmak mümkündür. Bu zorunlu yönelimler besin, yumurtlama yeri ve karşı eşeyi bulma olarak 3 önemli kısımda incelenebilir.

#### a) Besine yönelim

Birçok bitkilerde bulunan yağlar, reçineler, aromatik alkoller ve alkolitler gibi çeşitli kimyasal maddelerin yapısı, böceklerin konukçu bitkileri seçmesinde önemli rol oynar. Böylece tadsal ve kokusal uyarı alan böcekler konukçularına doğru yönelirler.

Böceklerin bu davranışından yararlanılarak bilimsel araştırmalarda ve tarımsal savaşta kullanılan birçok çekici yem tuzak tipleri yapılmış ve bazı savaş yöntemleri geliştirilmiştir.

Çekici yem tuzakları, klensel şişeleri gibi özel kaplar veya geniş ağızlı çeşitli adi kaplar içine, sulandırılmış pekmez, melas, sirke, şarap tortuları, fermente olmuş meyve suları gibi çekici maddeler veya bu özelliğe sahip bazı kimyasal maddeler konulmak suretiyle hazırlanır. Uygun zamanlarda meyve ağaçlarına asılan bu kaplardaki besin kokusuna gelen çeşitli böcekler sıvı içine düşerek ölürlür. Fakat böceklerin çoğunun dişileri yumurtlama döneminde pasif olduklarından bu tuzaklara ilgi göstermezler. Bu nedenle yem tuzakları, zararlının popülasyonunu düşürmekten çok fauna tesbitlerinde ve kimyasal savaşın kesin başlama tarihini saptamada kullanılmaktadır.

Çekici yem tuzaklarının yem kısmına geçmişte çeşitli zehirli maddeler karıştırılmak suretiyle bunların meyve sineklerine karşı bir savaş yöntemi

olarak kullanılması yoluna gidilmiş ancak bu yöntem de sadece uyarıcı olmaktan ileri gidememiştir (Balachowsky, 1951).

Günümüzde ise bu yöntemin değiştirilmiş şekli olan «zehirli yem kısmi ilaçlaması» turuncgillerde zararlı *Ceratitis capitata* (Wied.) (Dip. : Trypetidae)'ya karşı savaşta başarı ile uygulanmaktadır. Bu yöntemde çekici olarak Eugenol, Geraniol, Medlure, Amonyum fosfat ve Protein hidrolizat gibi maddeler, zehir olarak da Malathion ve Lebaycide gibi insektisitler kullanılmaktadır. Bu maddelerle usulüne uygun olarak hazırlanan karışım turuncgil bahçelerinde birer sıra atlamak suretiyle ağaçların güneydoğu taraflarına 1 - 2 m<sup>2</sup>'lik kısma püskürtülmektedir. Kokuyu alan dişi sinekler beslenmek için buraya geldiklerinde zehirlenerek yumurta bırakmadan ölmektedirler.

1972 yılındanberi *Dacus oleae* (Gml.) (Dip. : Trypetidae)'ye karşı da uygulanmaya başlayan bu yöntemde ağaçların her tarafı ilçlanmadığı için üretici, ilaç ve ilaçlama giderlerinden önemli ölçüde tasarruf sağlamakta, doğal düşmanlar fazla zarar görmediği için doğal denge korunmuş olmaktadır.

Yukarıda sözedilen çekici zehirli yemlerden başka bugün hala *Gryllotalpa gryllotalpa* L. (Ort. : Gryllotalpidae) ve *Agrotis* spp. (Lep. : Noctuidae)'ne karşı başarıyla kullanılan zehirli yemler de vardır. Bunların yem kısmını un, kepek v. s. gibi maddeler, zehir kısmını da BHC, Endosulfan, Diptereks gibi insektisitler oluşturmaktadır.

#### b) Yumurtlama yerine yönelim

Böcekler içgüdüsel bir davranışla, meydana gelecek olan yavruların hemen beslenebilecekleri yerlere yumurtalarını bırakırlar. Buraya ise genellikle bir uyarı aldıktan sonra yönelirler. Örneğin *Pieris* spp. (Lep. : Pieridae) hardal esansı kokusuna yönelim göstererek bu esansı içeren Cruciferae familyası türlerine giderler ve yumurtalarını bırakırlar. Eğer bu koku konukçu olmayan bitkilere sürülürse aynı kelebekler buraya da gelerek yumurta koyabilmektedir.

Odonla beslenen böceklerin ise reçineli ağaçlara daha fazla yumurta bırakmasının nedeni, burada bulunan terebentinin çekiciliğinden ileri gelmektedir.

Genellikle sosyal yaşayışlı böceklerde olduğu gibi birçok böcekler de kendilerine özgü bazı kokulara sahiptirler. Bu kokular sayesinde birbirlerini tanırlar, yuvalarını bulurlar.

İşte bu kokular aynı zamanda parazit ve predatör böceklerin konukçu ve avlarını bulmalarına da yararlar. Bu koku ile parazit, konukçusu ile temas edinceye kadar onu izler, yumurtasını koyar veya beslenir. Aksi halde bazı yanlgılar meydana gelebilir. Örneğin Schneirla (1953)'ya göre *Trichogramma evanescens* West. (Hym. : Trichogrammatidae), yanlgı ile yumurtalarını konukçu larva yerine kum parçaları ve bitki tohumları üzerine bırakabilmektedir.

#### c) Karşı eşeyi bulmaya yönelim

Yaşam için zorunlu yönelimlerden biri de karşı eşeyi bulmaya doğru yönelimdir. Bu sayede sayısız böceklerin erkek ve dişileri birbirini bulur ve üreme meydana gelir.

Karşı eşeyi bulmaya doğru yönelme genellikle dişilerdeki eşey organlarında bulunan bazı bezlerin çıkardığı kokuların yayılarak karşı eşeyin chemoreseptor organlarını uyarması ile oluşmaktadır. Sex pheromon olarak da isimlendirilen bu eşeyssel çekici kokular, hava koşullarına ve rüzgar durumuna göre çok uzak mesafelerden etkisini göstermektedir. *Lymantria dispar* L. (Lep. : Lymantriidae) için bu mesafe 4 km. olarak saptanmış olup bu aralıklarda uyarıcı tuzaklar konulmak suretiyle A.B.D.'de uzun yıllar pratikte bundan yararlanılmıştır (Jacobson, 1965).

Eşeyssel çekiciliği meydana getiren kokular çok etkilidir. O kadar ki Taravis isimli bir yazara göre *Operophtera brumata* L. ve diğer bazı Geometridae familyası türlerinin erkekleri dişilerden birkaç gün önce çıkarlar ve dişiler henüz toprağın 5 - 10 cm derinliğindeki kokonları içindeyken toprak yüzeyine toplanıp dişilerin çıkmasını beklerler (Balachowsky, 1951).

Eşeyssel çekici maddelerin bir kısmı bugün yapay olarak da elde edilmekte ve pratikte birçok zararlı böcek türleri ile savaşa başlamak için uyarıcı tuzaklarda kullanılmaktadır.

#### d) Negatif yönelimler

Böceklerin, bazı kokulu kimyasal maddelerden uzaklaştığı çok eski zamanlardan beri bilinmektedir. Bu davranıştan yararlanılarak zararlı böcekleri kültür bitkilerinden veya depolanmış ürünlerden uzaklaştırmak için pek çok çalışmalar yapılmıştır. Fakat bunların henüz pratikte kullanılması çok azdır.

Uzaklaştırıcı etkisi saptanmış olan ilk kimyasal bileşik, aynı zamanda bir fungusit olan Bordo Bulamacı'dır ve uzun yıllar patates zararlıları ile savaşta kullanılmıştır. Bugün ise uzaklaştırıcı olarak kullanılan önemli kimyasal maddeler naftalin ve paradichlorobenzen'dir. Aynı zamanda

repellent olarak da isimlendirilen bu bileşikler ancak evlerde yünlü eşyaya ve müzelerdeki organik materyali korumadan ileri gidememiştir.

Birçok bitkilerin belirli uzaklaştırıcı koku maddeleri içerdiği ve zararlılarına karşı bağışık olduğu kuşkusuzdur. Örneğin servi ağacı ve hint meşesi, içerdiği bazı alkoller nedeniyle odun yiyen zararlılardan kendilerini korumaktadır.

#### 4. Sıcaklığa yönelim (Thermotropism)

Böcekler için optimal sıcaklık 26°C olarak kabul edilmektedir. Sıcaklığın gerek yükselmesi, gerekse düşmesiyle optimal koşullara sahip alanlara doğru bir yönelim başlar. Kış soğuklarından korunmak için böceklerin çoğu kuytu ve nispeten sıcak yerler ararlar ve oraya toplanırlar. Bu davranıştan bilimsel çalışmalarda olduğu kadar tarımsal savaşta da yararlanılmaktadır. Örneğin *G. gryllotalpa*'nın zararlı olduğu bahçelerde, kış başlangıcında yer yer çukurlar açılarak içleri yanmamış at gübresi ile doldurulur ve üstü kapatılarak işaretlenir. İlkbaharda bu çukurlar açılarak, gübrenin yanması sırasında meydana gelen bu sıcak ortama kışı geçirmek için toplanmış olan böcekler yok edilir.

#### 5. Pürtüklü yüzeylere yönelim (Stereotropism)

Pek çok böcekler yumurta bırakmak, pupa olmak ve kışı geçirmek için ağaç gövdelerinin kıvrımlı yerlerine ve kavlamış kabukları arasına girerler. Örneğin *Laspeyresia pomonella* L. (Lep. : Tortricidae) larvaları pupa olmak için elma ağaçlarının gövdesindeki kabuklar arasına girerler ve buralarda hibernaculum denen kokonlar örerler.

Bu davranıştan bugün tarımsal savaşta, gerek kimyasal savaşa başlamak için uyarıcı olarak, gerekse popülasyonu azaltmada savaş yöntemi olarak yararlanılmaktadır. Bunun için ağaçların gövdelerine bez parçaları, çuval, kuru otlar veya daha iyisi oluklu mukavva sarılarak buraya gelen ve pupa olan larvalar yok edilir.

Aynı oluklu mukavva parçaları bir kafese konularak ilk çıkışları saptamak ve kimyasal savaşa başlamak için uyarıcı olarak da kullanılırlar.

Yukarıdaki yönelim davranışlarından başka, böceklerde yer çekimine yönelim (Geotropism), neme yönelim (Hygrotropism), hava akımına yönelim (Anemotropism) ve elektrik akımına yönelim (Galvanotropism) gibi daha birçok yönelimler vardır. Ancak bu gibi davranışlardan tarımsal savaşım-dan çok bilimsel çalışmalarda ve sörveyelerde yararlanılmaktadır.



## B. Diğer davranışlar

### 1. Beslenme şekli

Böceklerin pek çoğunda karakteristik beslenme ve zarar şekilleri vardır. Bundan dolayı kolayca tanınabilirler. Örneğin *Otiorynchus* spp. (Col. : Curculionidae), yaprakların kenarlarını yarım ay şeklinde yer; *Epilachna chrysomelina* F. (Col. : Coccinellidae) yaprak ve meyve üzerinde besleneceği bölgeyi parseller; Coccoidea üst familyasının çoğu türleri beslendikleri yerlerde yapışkan ve tatlımsı bir madde salgırlar; bazı böcekler beslendikleri yerlerde karakteristik ur ve gallerin oluşmasına neden olduğu gibi diğer bazıları da karakteristik galeriler açarlar. Bu örnekler beslenme şekillerinden ancak birkaçıdır. İşte bu karakteristik zarar şekillerine ve bunların miktarına bakılarak sörveylerde yararlanıldığı gibi onlarla savaşa da karar verilebilir.

### 2. Yuva yapma şekli

*Thaumetopoea pityocampa* Schiff., (Lep. : Thaumetopoeidae), *Hyponomeuta malinellus* Zell. (Lep. : Hyponomeutidae) ve *E. chrysorrhoea* gibi bazı kelebek türlerinin tırtılları, beslendikleri ağaçların uç dallarında ağlar öreerek kışı geçirecekleri yuvalarını yaparlar. Bu yuvaların şekli zararlının tanınmasına yaradığı gibi bunların toplanıp yokedilmeleri bir tarımsal savaş yöntemi olarak kullanılabilir.

### 3. Yumurta bırakma şekli

Birçok böcekleri yumurta bırakma şekillerinden tanımak mümkündür. Bu ise gerek bilimsel çalışmalarda gerekse tarımsal savaşta büyük yararlar sağlar. Örneğin *Ceresa bubalus* (F.) (Hom. : Membracidae) genellikle elma ağaçlarının bir yıllık sürgünlerinde yarıklar açarak yumurtalarını koyar ve bu sürgünlerin kurumalarına neden olur. İşte bu yumurta konmuş sürgünlerin kesilip yok edilmesi bu zararlıyı yok etmek için uygun bir savaş yöntemidir.

### 4. Yazlama, Kışlama, Diyapoz

*Eurygaster* spp. (Het. : Scutelleridae) ve *Aelia* spp. (Het. : Pentatomidae) gibi bazı böcekler yazın sıcaktan, kışın da soğuktan korunmak için dağlara çekilerek otlar ve taş altları gibi yerlerde yalancı diyapoz veya gerçek diyapoza girerler.

Kışlaktaki bu böceklerle doğrudan doğruya savaş yapılabildiği gibi bunların populasyon yoğunluklarının saptanması, ertesi yıl epidemiy yapıp yap-

mayacaklarını kestirmekte yardımcı olmaktadır. Eğer populasyon yoğunlukları epidemi yapacak düzeyde ise, tarımsal kuruluşlar ve yetiştiriciler bu böceklerle savaş için erkenden uyarılmış olmaktadır.

Buraya kadar sözü edilen davranış şekillerinden başka böceklerde ses çıkarma, salgı çıkarma, kur yapma, çiftleşme, düşmanlarından korunma, saklanma, ölü taklidi yapma, yavrularını koruma gibi daha birçok karakteristik davranış şekilleri vardır. Bu davranışlar genellikle familyalara, cins ve hatta türlere özgü olduğundan bunlardan bilimsel çalışmalarda özellikle taksonomide geniş ölçüde yararlanılabilmektedir. Ayrıca sörvey çalışmalarına yardımcı olması nedeni ile dolaylı olarak tarımsal savaşa da yararlı olması doğaldır..

### Özet

Böcekler farklı uyarılara karşı farklı davranışlar gösterirler. Bu davranışların birçoğundan bilimsel çalışmalarda ve tarımsal savaşta yararlanmak mümkündür. Özellikle böcekler için hayatsal önemi olan bazı yönelim hareketlerinin engellenmesi, uyarılması, ortadan kaldırılması, yönünün değiştirilmesi, yetiştiriciler için oldukça ekonomik ve pratik faydalar sağlayabilmekte ve birçok böcek türü bu şekilde kontrol altına alınabilmektedir.

Metin içinde böceklerde görülen önemli davranışlar ve bunlardan yararlanma olanakları toplu bir şekilde verilmiştir.

### Literatür

- Balachowsky, A.S., 1951. La lutte contre les insectes. Payot, 106, Boulevard Saint-Germain, Paris, 380 s.
- Beck, S. D., 1968. Insect photoperiodism. Academic Press, London, 288 s.
- Bonnemaison, L., 1962. Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts I. Editions Sep, Paris, 600 s.
- Jacobson, M., 1965. Insect sex attractans. Interscience Publishers, London, 154 s.
- Schneirla, T. C., 1953. «Basic problems in the nature of insect behaviour, 656-747.» Insect physiology, edited by Kenneth D. Roeder. Chapman and Hall. Limited, London, 1100 s.