

ENTOMOLOJ DERS NOTLARI

Bölüm 4

BÖCEKLERDE DAVRANI
(ETOLOJ)

1

DAVRANI LAR

DO U TAN B RL KTE GET R LEN (KALITSAL) DAVRANI LAR

- Yönlenme
- Tepkeler
- Otomatizmalar
- çgüdüsel Davranı lar

Ö REN LM (SONRADAN KAZANILAN) DAVRANI LAR

- Alı ma Sonucu Ö renme
- Ko ullu Tepkilerle Ö renme (Klasik Ko ullanma)
- Deneme-yanılma le Ö renme
Ko ullu Eylemle Ö renme
Ko ullu Yönelimle Ö renme
- Ko ullu Sakınmayla Ö renme (Edinimli Sakınma)
- Ko ullu Engellemeyle Ö renme

TOPLUMSAL DAVRANI LAR

2

Böcekler aleminde *karma ık davranı lara* gösterilebilecek tipik bir örnek, Avustralya'ya özgü kazıcı yabanarısının yuva yapma eylemidir.

Bu türün üyeleri topra ın altında bir tünel kazar ve bunun iç duvarlarını çamurla sıvarlar. Daha sonra bu tünele a zı topra a dönük olacak biçimde huni ekinde bir bölüm eklerler. Bunun amacı, yavruların beslenmesi için yuvaya getirilen avların üzerine yumurtalarını bırakan ba ka asalakların (bilhassa ba ka bir yabanarısı türü) yuvaya girmesini engellemektir. Yabanarısının böyle bir yuvayı yapmasındaki a amalar u ekinde gerçekle ir:

- Önce toprak içinde 8 cm uzunlu unda ve 8 mm çapında bir tünel kazar. Daha sonra tünelin çıkı nda 3 cm uzunlu unda huni ekindeki yapının sap kısmını yapar. E er toprak içinde kazılan tünel e imli bir zemindeyse (genelde oldu u gibi) sap bölümü dimdik yukarı uzanmaz, sadece tünelin çıktı ı zemine dik olarak yapılır (Yaban arısı sapın yapımına ba ladıktan sonra bir daha zeminin e imi ile ilgilenmez. Yuva döndürülse ya da sap kırılıp farklı bir açıyla yapı rılrsa da arı sapın bitmi olan kısmından aynen devam eder.).
- Sapın boyu 3 cm oluncaya kadar çamur toprak sapı uzatır. Yaban arısı burada ölçü birimi olarak kendi gövdesini kullanır. Bunun sonucu olarak küçük arıların yaptı ı saplar daha kısa olur (Sapın dip kısmı sürekli toprakla örtülürse arı dı arıda kalan sap bölümünün 3 cm'ye eri mesi için sürekli sap yapımı çalı malarını sürdürecektir. Gerekli uzunluk sa landıktan sonra arı boyun kısmının yapımına geçer ki, bundan sonra sap kısmının toprakla örtülmesinin hiçbir etkisi yoktur.)



4

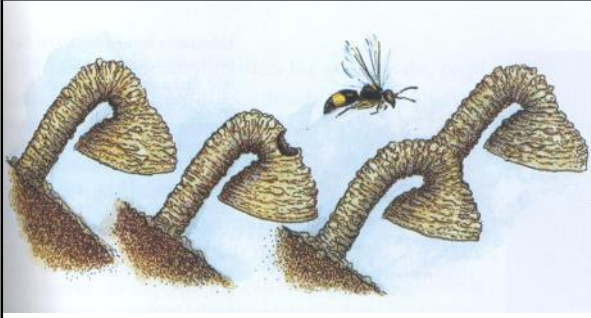


5

c) Gerekli uzunluk sa landıktan sonra huninin boyun kısmının yapımı için ilk adımlar atılır. Boyun sapla aynı çapta bir uzantı olup yine aynı yöntemle yapılır; bunun için yerine getirilmesi gereken ko ul boynun yatayla 20 bir açı yapmasıdır (Burada sapın açısının de i tirilmesi boyun yapımının tamamlanmasını engeller.)

d) Gerekli ko ulun sa lanmasından sonra huninin yakasının yapımına ba layan yabanarısı o andan itibaren boynun e imi ile ilgilenmez. Yalnızca birkaç dakika önce ya amsal önemi varmı gibi davrandı ı 20 derecelik açıyı tam olarak sa lamak için geri dönmöz. Zira do u tan getirdi i programda bundan önceki yuva yapımı davranı larında oldu u gibi bir emir yoktur.

e) Daha sonra yakla ık 2 cm çap ve 2 cm derinli e ula ana kadar huni ekindeki kısmın yapımına geçer. Bu bölüm tamamlandı nda içi asalakların tutunamayacakları kadar pürüzsüz ve arka ayaklarıyla huninin alt çemberine tutunduklarında ön ayakları ile boyun bölümüne eri emeyecekleri kadar derin olacaktır (in tamamı bitene kadar her a amanın ba arıyla tamamlanması hayvani bir sonrakine yönelir. Neredeyse hiçbir a amaya geri dönü yoktur. ancak yuvanın topra ın üst kısmında kalan bölümünün tamamının herhangi bir nedenle yıkılması halinde bu bölümü yeniden yapar. Ya da bu ekinde tamamlanmı bir yuvada boyun kısmına bir delik açılacak olursa yabanarısı bunu onarmaya çalı ma yerine deli i tünelin giri i olarak kabul eder ve üzerine yeni bir huni yapar.)



f) Yuva yapımı i i tamamlandıktan sonra yabancıları felce u ratıp yuvaya koyaca ı turtulları aramaya çıkar. Yeterince turtul toplandı nda bir yumurta bırakır ve o bölümü çamurdan bir duvarla kapatır. Tünelin tümü bu biçimde her biri kendi besin deposuna sahip larva odacıklarıyla doldu unda tünelin a zını kapatır ve huni bölümünü kırar.

7

BÖLÜM 6. BÖCEKLERDE DAVRANI

Canlının bütün hayatının her evresinde, do a ko ullarıyla ve ya adı ı ortamdaki di er canlılarla ilgili olarak kendi türüne has bir çok davranı görülr. Bunların ço u kalıtsal olmakla birlikte, bir kısmı da ya anan süre içerisinde ö renilir ya da modifiye edilir. Tüm bu davranı lar belirli fiziksel ve biyolojik kurallara dayandırılabilir, fakat hepsinin bir açıklaması imkansızdır.

Davranı ların bir kısmı spontane (kendili inden olu an) olaylardır. nstik (iç güdü) olarak adlandırılır ve kalıtsaldır. Örne in yavru bakımı gibi. Davranı ların bir kısmı da dı uyarılarla meydana gelir. Örne in; fototaksis (ı ı a yönelme veya ı ıktan kaçma), topotaksis (uyarının kayna ına do ru yönelme), klinotaksis (gelen uyarının yo unlu una yönelme), telotaksis (gözlerin bir tarafa yönelmesi) v.s.

Davranı lar konusunda en iyi incelenen hareketler, sosyal ya ayan böceklerle aittir. Davranı ların fizyolojik ve sinirsel kökenine girmeden göze çarpan böcek davranı larına, özellikle sosyal ya ayan böceklerin davranı larına yer verilecektir.

8

6. 1. Kuluçka Parazitli i

Bir yabancıları (*Ammophila*), yumurtalarını, i nesi ile hareketsiz hale getirdi i (fakat canlı) turtulların içerisine bırakır. Bunun için önce bir çukur açar ve çukurun üzerini bir delik kalacak ekilde kapatır. Daha sonra felçli hale gelmi turtul ve yumurtalarını bu çukurun içerisine yerle tirir ve daha sonra çukuru tamamen kapatır. Geli en yavrular bu turtıldan taze et yerler. E er ilk açılan çukura hareketsiz hale getirilmi bir turtul bırakılırsa, ilginç bir davranı ortaya çıkar.

Turtul çukurun dibinde gören arı, çukuru kapatmak için dı ariya çıktı nda, kendi getirdi i turtulı açılmı çukurun önünde görür ve tekrar çukura iner; orada da koydu umuz turtulı görür ve tekrar dı ariya çıkar. Bu içeriye ve dı ariya gidi geli te belirli bir karara varamadı ı için yuvayı tamamlayamaz. çıkan yavrular, annelerinden bu davranı ı görmedikleri halde, kendileri de bir sene sonra aynı davranı ı bir içgüdü (refleks zinciri) olarak tekrarlarlar.

9

6. 2. Ko ullandırma

Arıları büyüklükleri farklı olan iki tip kareden meydana gelmi bir satranç tahtasının üzerinde besleyelim. Bu karelerden birinin kenarı 2, di erininki 4 cm. olsun. Besin 2 cm. kenarlı karelere konur ve hayvanlar bu ekilde beslenmeye alı tırılırsa ve daha sonra kenarları 4 ve 6 cm. olan karelerden yapılmı bir tahtanın üzerine bırakılırsa, bu sefer, hayvanlar 4 cm. kenarı olan karelere konurlar. Çünkü böceklerde alı kanlık bir ölçü de il, belirli cisimler arasındaki orantıların kar ıla tırılmasıdır. Yani belleklerinde toplu yapı kalır. Bu nedenle her zaman besinle ko ullandırılmı oldu u küçük kareyi tercih eder.

Avusturyalı ünlü zoolog Karl von Frischin 1915'lerde balarılarının insanlardan çok daha geni bir duyumsal deneyim sahibi oldu unu ke fetmesi davranı la ili kili ara tırmalarda en önemli dönüm noktası olmu tur. Böceklerin renkleri görebildi i ve renkli çiçeklerin tozla tırtıcı böceklerle çekici göründü ü dü ünçe yüzüylm ba larına kadar pek itibar görmemi ti.

10

Yine de Von Frisch bu dü ünçeyi sınamaya karar verdi. Von Frisch önce balarılarını mavi bir kartın üzerine yerle tirdi i cam kaptan ekerli su yani besin toplamaya alı tırdı. Sonra kartı ve ekerli su kabını kaldırıp yerine çe itli tonlardaki gri kartları dizdi. Bu kartların arasına bir tane de mavi kart ekledi ve her birbirinin üzerine bo cam kaplar yerle tirdi. Görme yetenekleri gerçekten siyah beyazla sınırlı ise arıların gri tonlarından en az biri ile mavi rengi kar ı tıracıklarını dü ünüyordu. Halbuki arılar tanımayı ö rendikleri kartın rengini ayırt etmekte hiç güçlük çekmediler.

Sonraki çalı malar arıların -kırmızı renk körü oldukları için- kırmızı ile koyu griyi ayırt edemedi ini fakat ultraviole (UV) renk spektrumunu gayet iyi ayırt edecek ekilde geni bir görü alanına sahip oldu unu ortaya koydu. Bu bulgudan hareketle dü ünüyayı UV filtreleri ile incelemeye ve arıların neleri görebildi ini anlamaya çalı an Von Frisch arılar aracılı ıyla tozla an çiçeklerin ortalarının UV filtresiyle koyu renkli göründü ünü ve belirgin ekilde bir bo a gözü biçiminde oldu unu ke fetti.

11

12

6. 3. Arı Kovanlarındaki Düzen

An kovanlarında hemen hemen her zaman mutlak bir düzen görülür. Anaarı (kraliçe) kovanın düzenini sa layan bir ba kan gibidir. Gerçekte kraliçenin en önemli görevi yumurta meydana getirmesidir. Do acak yavruların e yini anaarı saptar. Di iler beslenmelerine göre ya kraliçe (arsütü çok yiyenler) ya da i çi arı olurlar (arsütü az yiyenler). Kraliçearı meme denen, di er petek gözlerinden farklı bir yerde yeti tirilir. Normal olarak bir kovanda tek bir anaarı vardır. Yalnız ço alma zamanlarında anaarı sayısı artar. Normal zamanda i çi arılar arasında hiyerar ik bir sıra vardır.

Buradaki emir komuta zinciri her zaman ge çerlidir ve kovandaki düzen bu eklede sa lanır. Yalnız üreme zamanlarında, ilk o ul verme sırasında, ya lı anaarı; ikinci ve daha sonraki o ul verme zamanlarında bazı yeni kraliçearılar tarafından kovanda bazı karga alıklar çıkarılarak, bir kısım i çiarı ile beraber yeni bir yuvanın temeli atılır, buna "o ul verme" denir. Üreme mevsimlerinde anaarı günde 1.500 kadar yumurta, yani dakikada ortalama bir yumurta b ırakır. Termit kraliçesinde iki saniyede bir yumurta olmak üzere, bu sayı 40.000'nin üzerine çıkabilir.

Arı ve karıncaların di ileri, ya amları boyunca bir defa çiftle irler ve spermalarını reseptakulum seminis içerisinde saklarlar. Yumurta döllenmezse erkek, döllenirse kraliçe -ve i çi arı meydana gelir. Erkekler daha çok üreme mevsimlerinde ortaya çıkarlar. Döllenme ödevinden ba ka hiçbir i leri yoktur. Bu mevsim geçtikten sonra ya kovandan dı arıya atılırlar ya da bir tarafa hapsedilirler.



çi arılar ya amlarının çe itli evrelerinde de i ik ödevleri yüklenmi lerdir. Ergin olarak kuluçka gözlerini terk ettikleri zamanı izleyen 2-3 gün içerisinde petek gözelerini ve kovayı temizlerler; 3-5. günler arasında, bal ve polenleri, geli mi larvalara yedirirler; 6-10. günler arasında tükürük bezlerinden salgıladıkları bir sıvıyla (arsütü) genç larvaları beslerler; 9-10. günlerde ilk defa ı ı a çıkarak birkaç deneme uçu u yaparlar.

Onuncu günden sonra tükürük bezleri kurudu u için ödevleri de de i ir. Dı arıdan getirilen balı aç arkada larına yedirir, polenleri depolar, pislik ve le ri dı arıya atarlar; 18-20. günler arasında kovanın bekçili ini yaparlar. Kovanın kapısında her gelenin kokusunu kontrol ederler. Çünkü her kovanın kendine özgü kokusu vardır (her kovandaki nektarın ve polenlerin bile imi farklı oldu undan her kovan farklı eklede kokar). Yabancı arıları öldürmeye çalı rlar.

Yirminci günden sonra dı arıdan nektar ve polen toplama ya larlar. Yo un çalı ma zamanların-da ya amları bu devreden sonra 30-40 gündür. Yalnız yaz sonunda dünyaya gelenler, kı ı geçirirler ve baharda ilk yavrular olu uncaya kadar ya amlarını sürdürürler.

15

6. 4. Balarılarında Anla ma

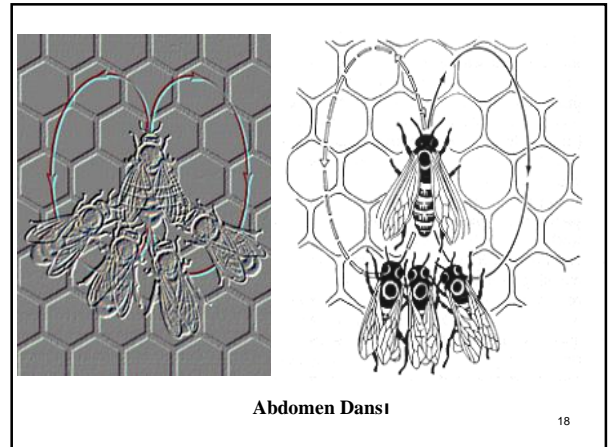
Sosyal yaşayan böceklerin hemen hepsinde belirli bir anla ma dilinin oldu u bilinmektedir. Arıların dili en fazla ara trılmış olanıdır. Bunun için kovanın bir tarafı camla kapatılır ve karanlık bir ortamda içi gözlenir. Aydınlık ortamda arılar bu camı mumla kapatacağıdır. Kovanın civarındaki bir bal kasesini ya da ekerli suyu tesadüfen bulan işçiarı (e er toraksını bir boya ile i aretlersek) kovana dönerek arkada larına bu besinin yerini bir çe it dansla bildirir ve gerekirse kokusunu da verir. Bunun üzerine kovandaki di er i çi arılar bu besin kayna mın yeri ve çe idi konusunda yeterli bir bilgiye sahip olarak, o kayna a. herhangi bir kılavuz olmaksızın uçarlar.

Koku Bildirme: Kovanın Çok yakınındaki besinler, i çi arının üzerine sürülmü artıklarla di er arkada larına koklatılır. Fakat hayvan uzaktan gelmi se, bu koku, uçarak ortadan kalkar. Bu durumda, i çi arı, uzaktan getirdi i nektarın bir kısmını midesinden kusarak kovan arkada larına koklatır. Do al olarak bu koku antenlerle alınır. Her bitkinin kendine özgü kokusu oldu undan, hayvanların, kokuları birbirinden ayırma yetenekleri son derece geli mi tir. Örne in bir bahçedeki 700 tür bitki içerisinde kokusu verilen bitkiyi hemen bulabilirler.

Gay ekeri gibi kokusu an tarafından alınmayan ya da kokusu olmayan besin kaynaklarının yerinin dansla bildirilmesinin yanı sıra, koku bildirimini de ilginçtir. E er kokusunu alamadı ı bir besin kayna ma tesadüfen rastlamı larsa, o zaman, i çi arı, abdomeninin sonundaki, büyük bir olasılıkla di i bezlerini açarak, kendi kokusundan bir miktarını oradaki besin kayna ma bırakır. Daha sonra kovandaki i çi arılara kendi kokusunu vererek besinin cinsini bildirir.

Yer Bildirme: Yer bildirimini daha karma ik bir eklede yürütülür. Bu bildirim, genellikle, daire eklede danslar yapma ve abdomenini titretme eklede yürütülür. Kovandan 100 m. kadar uzaklardaki besin kaynakları bir sa a bir sola yarım daire çizilmek suretiyle bildirilir. Di er i çi arılar bu hareketleri dikkatle izler ve taklit ederler. Besin kayna mın uzaklığı, kovandan 100 m.'den daha fazla olması halinde, de i ik bir dans çe idi ile bildirim yapılır. Bu dans eklede, an, kısa bir mesafede ko tuktan sonra ilk olarak sa a döner ve bir yarım daire çizer, yine aynı çizgi üzerinden geçerek bu sefer sola do ru bir yarım daire yapar ve bu hareketlerini yaparken abdomenini devamlı titretir ya da sallar.

17



Abdomen Dansı

18

Ke if uçu undan kovana dönen bir öncü arı, basık bir 8 çizecek ekinde hareket eder. Dansının 8'in ortasındaki düz bölümünü oturan kısımdaki "sallama turları"nda arı abdomenini belirli aralıklarla titre tirir. Kovanda dikey olarak duran pete in üzerinde gerçekleşen sallama turlarının ortalama açısı besinin yönünü verir. "Yukarı", güne in bulundu u yön olarak kabul eldir, yani dikeyden 80 ° sa a yapılan bir dans kovanın dı ndaki alanda güne do rultusunun 80 ° sa ina kar ılık gelir. Güne gün boyunca do udan batıya do ru hareket etti i için belirli bir besin kayna mın yerini anlatan dansın açısının da ol olarak dansın günün hangi saatinde yapıldı na ba lı olarak de i mesi gerekir; kovana girdikten sonra tekrar dı arı çıkmadan uzun bir süre boyunca dansını sürdüren bazı arılar güne in görmedikleri yolculu undan do an bu farkı da hesaba katarlar.

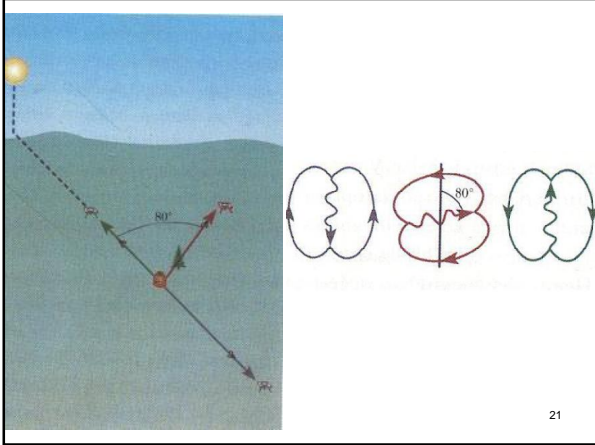
Kovanla besin kayna ı arasındaki uzaklık sallama turlarının süresi ve bununla ba lantılı olarak çıkarılan sesle anlatılır. nsan dili gibi bal arılarının ileti im sistemi de bölgesel farklılıklar gösterir. Ilıman iklim ku a ina giren bölgelerde ya ayan bal arısı *Apis mellifera*'nın alman alttüründe her sallama yaklaşık 50 m. ye kar ılık gelirken, talyan alttüründe 20 m.ye, Mısır alttüründe ise 10 m.ye dü er.

19

Ilıman ku ak arılarında dans sırasında verilen bilgiler yakla ık 60 m ile 15 km arasında de i en bir alan içinde a mazlık gösterir. Tropik ku ak arılarında do ruluk düzeyi ılıman ku aktakilerden on kat daha yüksektir. Di er yandan tropik ku ak arılarının uçu ları daha kısadır ve birbirine uzak, çiçekli a açlarla sınırlı kalır; dolayısıyla öncü arılar küçük ve yakın hedefleri tarif ederler. Ilıman ku ak arılarının uçu ları ise daha uzak yerlerdeki geni çiçeklik alanları kapsar. Her iki durumda da dans eden arının verdi i bilgiler toplayıcı arıları ancak hedefin yakınlıklarına götürmeye yetecek ölçüde ayrıntı içerir; o noktadan sonra çiçe i arıdan alınan ve anımsanan kokunun yardımı ile bulmak zorundadırlar. Von Frisch bir deneyde yalnızca bir tür çiçe in kokusunu ta ryan arının dansını seyreden toplayıcıların daha sonra kendilerine sunulan 750 se çenek arasından do ru kokuyu bulabildiklerini saptamı tr.

Dans etmeye karar verme sürecinin, ilk kez von Frisch tarafından bildirilmi olan di er bir özelli i ise daha da a ırtıcıdır: kovanın yakınlıklarında çalı anlara kıyasla daha uzak bir yerden besin getiren öncüler havanın kararmaya ba laması ya da bozması durumunda görevlerini sürdürürler ama dans etmeyi yakına gidenlerden daha önce bırakırlar. Bu da oldukça akılcı bir davranı tr; zira kayna a gönderilen toplayıcılar ilk uçu ta zamanlarının büyük bir bölümünü yeni besin kayna mı bulmak için harcayacaklarından aranan yerin çok uzakta olmasın ı bulmada karanlı a kalabilir ya da ya mura yakalanabilirler.

20



21

Öncülerin dansı sürerken toplayıcı adayları da enerjilerini nereye harcayacakları konusunda kendi kararlarını alırlar. Aceleyle kovandan çıkıp ilk dansın tarif etti i yere uçmazlar, hatta en co kulu danslarda bile böyle yapmadıkları açıktır. Burada koloninin o andaki ba lıca gereksinimini ve kayna mın kovana uzaklı mı da göz önüne alacak ve uzaktaki bir kayna a ulaşmakla harcayacakları zaman ile farklı kaynaklardan sa lanabilecek çe itli besinlerin eker oranının birlikte de erlendireceklerdir.

Yüksek bir yapının hemen yanına bir kovan yerle tiren von Frisch, öncülerini yapının arkasında kalan besin kayna ina giden dolaylı bir yolu kullanmak üzere e itmi ti. Besinin çekicili i arıları dans etmeye özendirerek niteli e çıkarıldı nda ise oraya dolaylı yoldan gittikleri halde öncülerin danslarıyla en kısa "arucu u" yolu anlattıkları görülmü tü.

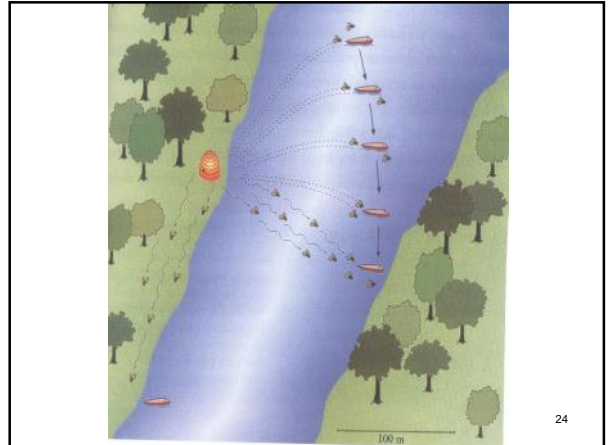
Arıların zihinsel haritalarını tam olarak ne ölçüde kullanabildiklerini saptamaya yönelik bir deneyde, laboratuarda çalı an Fred Dyer öncü arıları göl üzerindeki bir tekneye yerle tirilmi olan bir besin kayna ina alı tırmı ti. Amaç öncülerin "göl dansının" yuva bölgesini tanıyan toplayıcılar tarafından ne kadar inandırıcı bulunaca mı görmektir.

22

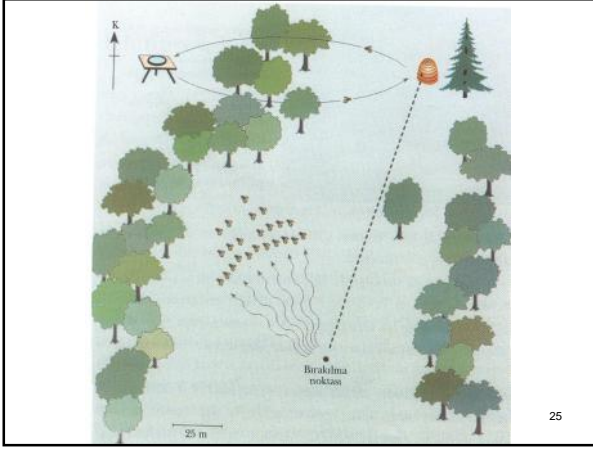
Tekne gölün ortasındayken öncülerin dansı etkisiz kalırken, kıyıdaki bir denetim istasyonunda bulunan aynı nitelikteki bir besin kayna mın fazlasıyla toplayıcıyı çekt i gözlenmi ti. Arıların ço u zaman geni su yüzeylerinin üzerinden uçmakta isteksiz davrandıklarının bilinmesine kar ılık deney ko ullarında yapılan bazı de i iklikler gölün ortasındaki besin kayna mın çekici bulunmamasının nedeninin bu olmadı mı ortaya koydu: tekne kar ı kıyının 10 metre aç ına alınd ı zaman yeni toplayıcılar oraya ulaşmak için göl kıyısını takip edip 1 kilometre dola maktansa suyun üzerinden 150 metre uçmayı tercih etmi lerdir. Dansı izleyen arılar öncülerin verdi i koordinatları kullanarak istasyonu zihinlerindeki "bölge haritası" üzerine yerle tiriyor ve gölün ortasında bir besin kayna ı bulunması olası mı dı malarına kar ılık, kar ı kıyıda çiçeklerin var olabilece ini kabul ediyor gibi görünüyorlardı.

Di er bir dizi deneyde ise, besin kayna ina do ru yola çıkan bir grup arı yakalanarak kapalı bir kutu içinde her zamanki yollarının üzerinde olmayan bir yere götürülerek serbest bırakıldılar. Bu aslında böceklerin do ada kar ıla madıkları bir durum de ildir. Hava akımlarına, ani bir esintiye ya da bir yaz fırtınasına kapılan böcekler kendilerini bir anda izledikleri yolun birkaç yüz metre uza nda bulabilirler.

23



24

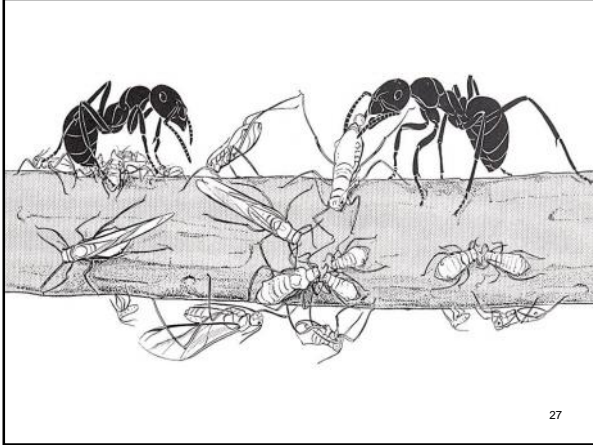


25

6. 5. Karınca ve Termitlerdeki Davranışları

Karınca ve termitlerdeki davranışları birbirlerinden farklıdır. Bunlarda bireyler bütün yaşamaları boyunca ancak bir çim bitki görürler. Karıncalarda bu bitki birkaç sene devam edebilir. Karınca topluluklarındaki çim bitki ve askerler her zaman kısır dillerden meydana gelir. Buna karşın termitlerde her eylemden de çim bitki ve asker vardır. Gerek karınca gerekse termitin çimleri kanatsızdır. Üreme için levni yüklenenler çiftle me uçundan kısa bir zaman sonra kanatlarını yitirirler. Termit ve karınca çimlerinin bazıları kraliçeyi besler, bazıları da onu temizler ve dikkatlerini yolar. Bir kısmı yavrularına ve yumurtalara bakar, büyük bir kısmı da besin toplar.

Bunlar arasında yuvalarındaki gübrelenmiş bahçelerde mantar yetiştirilenler de vardır. Bu mantarlar bakıma gereksinime gösterirler ve ancak çim bitki yaprakları üzerinde gelişirler. Bunun için, her diller hayvan çiftle me uçuna çıkarken ayrıca bir parça mantar alır. Yeni yuvanın kuruluşunda bu mantarları kullanırlar. Ayrıca, yuvalarda bazı çim bitki bir odacı kapatılarak devamlı çiçek balıyla beslenirler. Bu bireyler ekil de bitki olarak bal depo eden bir çim bitki bal kavanozu ekline dönüşürler. Hacimleri büyük ölçüde artar. 26



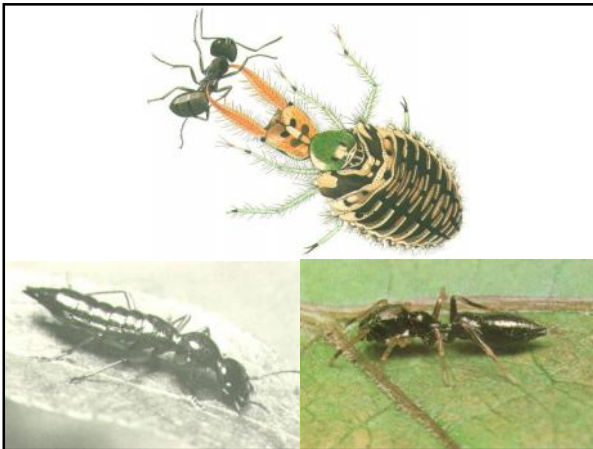
27

Kıtlık zamanlarında bu bireyler balı aç arkadaşlarına verirler. Bazı karıncalar da yaprakbitlerinin dikkatlerini seve seve yerler ve onlara bu nedenle çobanlık yaparlar. Soğuk gecelerde ve mevsimlerde karıncalar tarafından yuvalara taşınan bu bitki, uygun havalarda tekrar yapraklar üzerine taşınır.

Karınca ve termitlerde savunmayı genellikle askerler yaparlar. Bunlar kuvvetli mandibullara sahiptir. Açıklarını yaralara formik asit akıtırlar. Buna karşın arılar savunmalarını sokarak yaparlar.

6. 6. Karınca Misafirleri

Yaprakbitleri gibi karıncalara yararlı hayvanların yanı sıra, diller bazı böcekler çok defa karınca toplulukları için zararlıdır. Bu hayvanlar bezlerinden çıkardıkları sarho edici bir maddeyi karıncalara verirler. Bunun karıncaların zindan besinlerini alırlar ya da karınca yavrularını yerler. Karınca ve termit yuvalarında bu ekilde misafir yaşayan hayvanlardan başka, ya bu böceklerle ya yavrularıyla ya da yumurtalarıyla beslenen diller hayvanlar da vardır. Bu hayvanlar vücut ekileri ve kitin kabukları ile kendilerini karınca ve termitlerden korurlar. Göç eden karınca sürülerinde, karıncaların ekilini taklit eden bazı böcekler de vardır. 28



6. 7. Karınca ve Termitlerin Teritoryumları

Her karınca ve termit devleti hakim olduğu bir alana sahiptir. Bu alan diller devletlerin zararına genişletilmeye çalışılır. Eylem gerekiyorsa diller bir devletle anlaşma yapılarak üçüncü bir devlete saldırılır. Bazen milli bir sınır vardır. Bu sınırın içerisinde bir çok yuva bulunur ve bireyler bu yuvaların içerisine girmeye izinlidirler.

6. 8. Karınca Esirleri

Bazı karınca türleri de başka bir karınca türünün bireylerini esir almak için savaşırlar. Larva ve pup halindeki bireylerini kendi yuvalarına taşıyarak, orada erginleşmelerini ve daha sonra kendi emirlerinde esir olarak çalışmalarını sağlarlar. Bazı karınca türlerinde esirsiz yaşamak olanaksızdır. Bunların diller çiftle me uçundan sonra, bir yolunu bularak yabancı bir karınca yuvasının içerisine girer. Keskin mandibulları ile bu yuvanın kraliçesinin kafasını koparır ve kendi yumurtalarını bırakmaya başlar. 30

Bir zaman sonra yavruları ile birlikte yuvada hakim duruma geçerler. Yuvada yerli bireylerin sayısı azaldıkça, tekrar di er yuvalara saldırarak larva ve pup getirir ve yeni esirlerin yeti tirilmeleri-ni sa larlar. Gerçekte bu tip karıncaların bireyleri sadece asker olarak ödev görürler. Yuvada ba ka is yapmazlar. Özellikle tropiklerde bulunan bazı türler, yuva yapmazlar, devamlı göç ederler. Bu karıncaların ormandaki zararları çok büyük olur.

6. 9. Termitlerde Üreme ve Kraliçe Saptanması

Termitlerde üreme, karıncalardan farklıdır. Henüz e eyesel olgunlu a ula mayan bir erkek ve di i, çiftle me gezisine çıkar ve daha sonra yen) bir yuva kurarlar. İlk yumurtalar birkaç ay sonra bırakılır. Bunlardan meydana gelen ilk yavrular ana tarafından beslendi i için küçük kalır. Daha sonra çıkan yavrular tükrük salgılarıyla anayı beslerler. Ana iyi beslendikçe yumurta sayısı artar. Kraliçe ölürsa, kraliçeyi beslemek için verdikleri tükrük salgılarını en genç larvalara vermeye ba larlar. Bu e kilde iyi beslenen larvalardan üreme bireyleri meydana gelir. Burada sınıfların olu umunu sa layan, tükrük salgısıyla beslenme oranıdır.

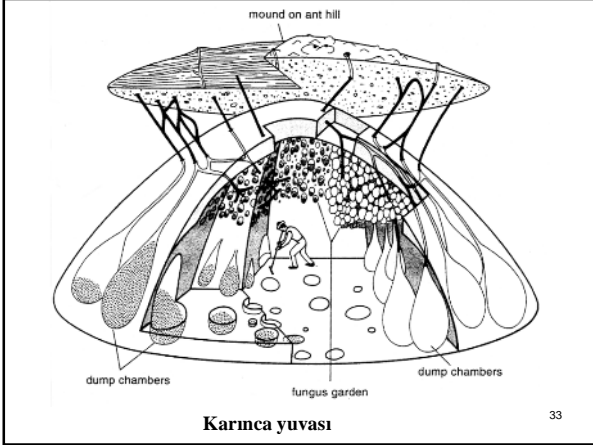
31

6. 10. Yuva Yapma Davranı ı

Karıncalarla arılar aynı takımdan (Hymenoptera) olmalarına kar ın, termitler farklı bir takımdandır (Isoptera). Fakat her üç grup da sosyal ya antının en üst düzeyine ula mı tır. Göç sırasında birlikte olmayı seven bazı çekirge türleri), yavrularına bakan kula akaçanlar, gündüzleri bir araya toplanan hamamböcekleri, sosyal ya antı bakımından oldukça ilkel olarak kabul edilirler. Buna kar ın karınca ve arıların ait oldu u takımdan (Hymenoptera) olan bazı böcek türlerinde, yine çe itli kademelerde sosyal ya antı vardır.

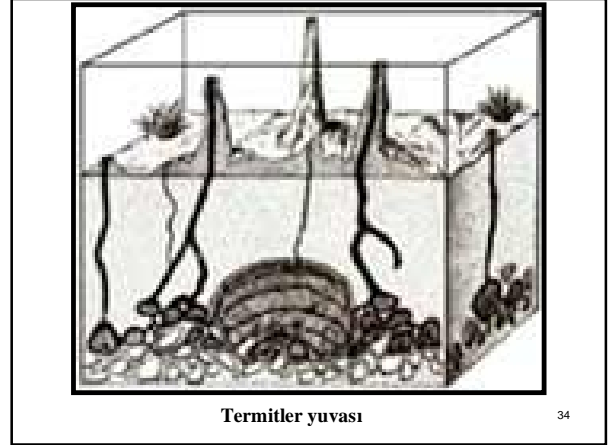
Özellikle yabananları (e ek arıları), toprak içerisinde ya çe itli cisimlerin alt yüzünde, özel bir yapı maddesinden küçük yuvalar ya da petekler yaparlar (ekoloji kısmında yuva yapımına bkz!). Bunların içerisine bazen polen ya da bal doldurularak yavruların geli mesi sa lanır. E ekarlarında i çi ve üreme bireyleri ayrı ayrıdır. Kı ın bu yuva da ılır. İkbaharda di i bireyler tarafından yeniden küçük bir yuva yapılır ve daha sonra çıkan yavrularla yuva geni letilir. Bazen çe itli di ilerinin bir bölgede yuva yaptı ı ve her ananın kendi yavrusunu besledi i görülür. Yalnız bir tehlike anında ortak bir savunma yapılır. Karıncalarda ve di er bazı arılarda da yuva yapımı görülür.

32



Karıncı yuvası

33



Termitler yuvası

34



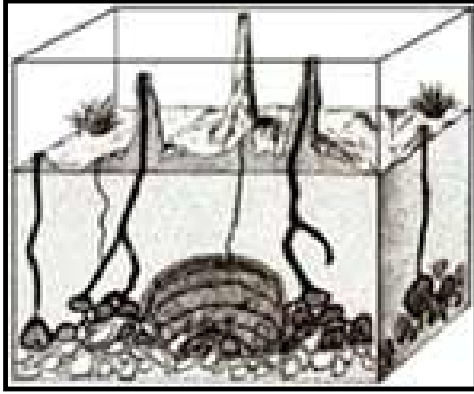
Termitler yuvası

35



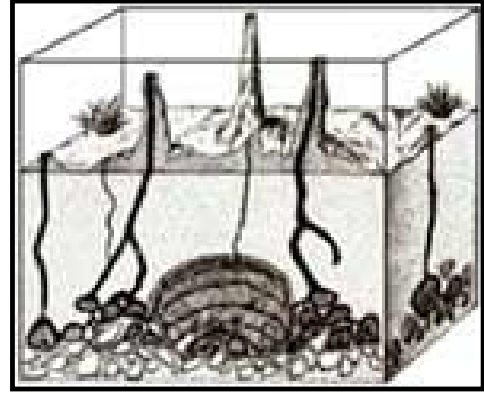
Yaban arılarında yuva e kulleri (Soldan sa a sırasıyla; *Vespa*, *Vespula* ve *Dolichovespula*)

36



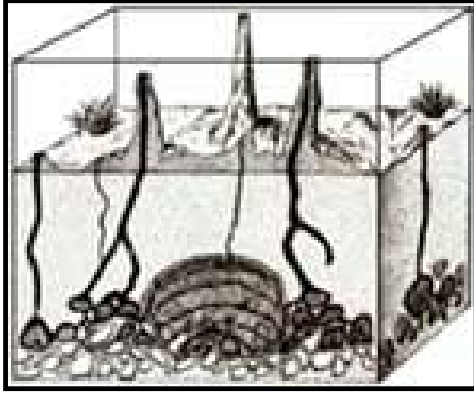
Termitler yuvası

37



Termitler yuvası

38



Termitler yuvası

39

6. 11. Iıkla leti im

Bir çok ate böce inde ııkla haberle me görölür. Bu daha çok iki e eyin birbirini tanmasına yarar. Abdomenin sonunda bulunan ıık organından ı ı n kalitesi (sarı, mavi, beyaz, kırmızımsı vs.) ve saniyedeki yanma-sönme periyodu farkı olan bir ıık çıkarılır. Bu, e eyler arasındaki ileti imi (kominikasyonu) sa lar. Çünkü her türün kendine özgü ıık kalitesi ve frekansı vardır. Fakat bu hayvanlar gerek ıık kalitesi gerekse ıık frekansı bakımından taklit eden bir çok de i ik avcı grubu daha vardır (mimikri konusuna bkz!).

40



Ate böcekleri

Ate böceklerinin yaydıkları ı ı n en önemli özelli i, ate le ve sıcaklıkla ilgisinin olmamasıdır; buna "so uk ıık" denilir. Bu, günümüzdeki aydınlatma teknolojisinin ula maya çalı tı ı bir hedeftir. Normal bir ampul, elektrik enerjisinin ancak %3-4'ünü ı ı a dönü türüp, kalan kısmını ısıya dönü türür. Ate böcekleri ise %100 bir verimle ıık üretirler.

41

6. 12. Sesle leti im

Belirgin olarak çekirgelerde ve a ustosböceklerin-de, keza di er birçok grupta de i ik ekilde ses ile bildirim vardır. Çekirgelerde arka femurun iç yüzündeki çe itli tuberküllerin kanat kenarına ya da vücuda sürtülmesiyle [kısa kanatlı çekirgelerde = Caelifera'da, abdomendeki büyük bir zarın titre tirilmesiyle (a ustosböceklerinde = Cicadidae), kanatların birbirine sürtülmesiyle [cırıcırböceklerinde = Gryllidae, Tettigoniidae, bazı kınkanatlılarda ya da vücut parçaları ile ses çıkarılır. Yine ses frekansları, dolayısıyla tonları her türde kendine özgüdür.

Bu. türlerin bireyleri arasında, e eyesel anla ma ba ta olmak üzere de i ik ileti imleri sa lar. Farklı türler arasındaki sesle ileti im birçok durumda, yalnız tehlikeyi haber vermek için olabilir. Aynı ortamda ya ayan farklı ve yakın türlerin bireylerinde tehlike i aretini simgeleyen ses bantları ortak olabilir. Bu ekilde ortak ya amanın bir kısmı olu turulmu olur.

42

