



4.3. Amikor szivárvány van, az ember a Naptól kilépő elektromágneses hullámoknak csupán egy kis részletét képes érzékelni. A mézelő méh színspektruma az emberével ellentétben a napfény rövid hullámhosszú tartományai felé tolódott el. A vörös kiesik, ám a méh a szivárvány túlsó oldalán az ultraibolya fényt érzékeli.

lám tartományait vörösként, a rövid hullámhosszúakét kékként érzékeljük. Az összes egyéb szín ezek közé esik (4.3. kép).

A hosszú hullámú fénytartomány, ahol számunkra a vörös van, a méhek látósejtjeit alig izgatja. Ha egy tetszőleges tárgy, akár egy virág, főként egy, az érzékszervet nem ingerlő hullámhosszú fényt tükröz vissza, azt a méhek feketének érzékelik. Azaz számukra egy virágzó, vöröslő máktábla sötét foltokkal pettyezett mező

(4.4. ábra). A vörös érzékelésének a hiánya az ára a látóspektrum rövidhullámú végének érzékelhetőségéhez: a méhek látják azt az ultraibolya fényt, amit mi, technikai segédeszközeink szűkössége miatt, nem.

Sok virágnál a szíromleveleken az UV-fényt különösen erősen visszatükröző felületek vannak, amelyek a méh szeme számára vonzóak, míg nekünk láthatatlanok (4.5. ábra). Ezek a mintázatok az odarepülő gyűjtőknek tereptárgyként, de az egyes



4.4. A méhek hosszú hullámú sötétlátók. Azok a virágok, amelyek nekünk a vörösnek tűnő fényt visszaverik, a méheknek feketék.

növényfajok könnyebb megkülönböztetésére is szolgálnak.

Itt is érvényes: egy állat érzékelési képességei, azok biológiai összefüggéseiben részletesen magyarázatot adnak az érzékelési teljesítmények bizonyos aspektusaira. A méhek repülésük közben tájékozódásra a rövidhullámú napfényt használják, és a növények is a méhek ezen optikai képességeire alapoznak, amikor a megporzók tájékozódása megkönnyítésül rövidhul-

lámú fényt reflektáló iránytűket vetnek be virágaik jelzéseként.

És hogy még bonyolultabb legyen a dolog: a méhek színlátása, jóllehet elsődlegesen a fény hullámhosszától függ, de – és ez nekünk alig-alig felfogható – a méh repülési sebességétől is! Sőt a viselkedés összhangja, amelynek keretei között aktív a méh, befolyásolja a színlátását.

Ha a méhek egy mező fölött repülnek át, mintegy 30 km/óra sebességgel, ezt



7.25. Amikor a méhész a lépeket minden oldalon keretlécbe foglalja, kizárja a természetes lépépítmények vízszintes irányú eltolódását, így a kommunikáció súlyos zavart szenved. A méhek azonban résekkel lehetővé teszik az információs táncok rezgéseinek tovább terjesztését.

si arányával és térbeli eloszlásával a hálózat mindig a helyes tartományban működik.

Emellett még a méhek a viaszba mikroszkopikus méretű propoliszcsíkokat szőnek be. Ezáltal többanyagú sejtfaalak és -peremek keletkeznek, olyanok, mint amelyenket a kötéstechikában kifejleszt-

tettünk. Ha egy építész azt akarja, hogy a nagy terjedelmű betonelemek szilárdak és gyűrődésnek, feszülésnek ellenállóak legyenek, a még folyékony betonba kis acéldarabokat kever, ugyanúgy, mint ahogy a méhek teszik a propolisz-részecskéket a viaszba.

Azonban nem csak hőmérsékletfüggő viselkedési különbségek gyakorolnak befolyást a méhek lépépítésére. Bizonyos méhészeti eljárások az említett hálózat javítására készítetik a méheket. A méhészeti praxisban a lépeket keretek alkalmazásával teszik mozgathatóvá. Mivel azok a lépeket teljesen körülveszik, a sejtszélien történő hálózateltolás nem lehetséges, ugyanis nincsen több szabad tér, amelyre a rezgések kiterjedhetnének. Ezt a méhek nem érzik zavarónak azokon a méhésztől berendezett, összefüggő, nem kirágott lépeken, amelyek nem táncolnak. Azokon a lépeken viszont, ahol informá-

ció-közvetítő táncot mutatnak be, a lép és a keretlécek között réseket létesítenek (7.25. ábra). Ezekkel a lyukakkal a jelátviteli szakaszokat helyre is állították.

A rezgéskommunikáció privátszférája

A sejtszélhálózaton át a legfinomabb rezdülések az összes lépszegletbe eljutnak. Hogyan lehetséges akkor az, hogy a gyakran egyidejűleg történő táncoknál az aktuálisan hírközlő/hírt átvevő csoportok (7.26. ábra) nem zavarják egymást?



7.26. A gyűjtési tevékenység csúcsein több táncos – mint itt a négy jelzett is – gyakran különböző irányú táncot lejt a lép tömör felszínén.

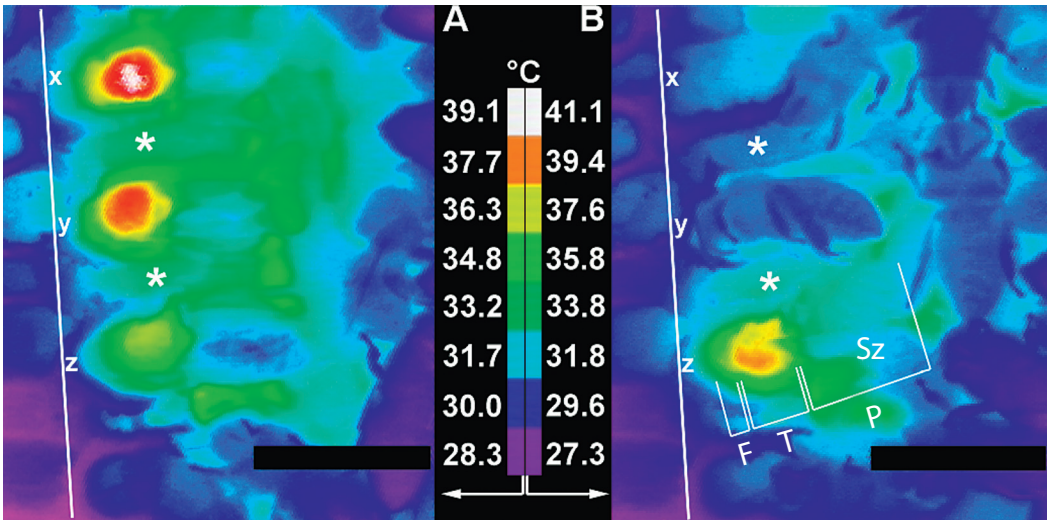
rájuk, testük szembeötlő hőmérséklet eltérését tapasztaljuk (8.12. ábra).

A hevesen pumpáló méhek testhőmérséklete ugyanis a 43 °C-ot közelíti, szemben a nem így viselkedő, ritkán pumpáló egyedekkel, amelyek testhőfoka a környezetével egyezik. Tehát a méhek „pihenésre” utaló régi magyarázat lényegében csak a kis arányszámú, „hideg” sejtfogalókra illik. Az összes többi ilyen méh melegít. A viselkedésmódnak már ez az egyszerű megfigyelése alapot nyújt annak feltételezésére, hogy ez a második melegítési megoldás sokkal hatékonyabb annál, mint amit a fedett sejtekre való fekvésnél megfigyelhettünk.

Ha ezeknek a sejtűtő méheknek megmérjük a testhőmérsékletét, mielőtt az üres sejtekbe bújnának, az jön ki, hogy

oda nem egyszerűen magas testhőmérsékletű méhek bújnak be, hanem sejtbe lépésüket hőmérsékletileg előkészítették. Röviddel korábban testhőmérsékletük még a méh lakás légtérével azonos volt. Miközben a lépeken körbe-körbe sétálnak, tori hőmérsékletüket a sejtbe bújáshoz megfelelő értékre emelik. 3, legfeljebb azonban 30 perc elteltével az ilyen méh lehülve elhagyja az üres sejtet. A sejtben töltött időtartam jól követhető. Természetesen a testhőmérséklet emelt értéken tartása nagyon sok energiába kerül, úgyhogy fél óra múltán a méhek összes tartaléka kimerül.

Egy ilyen melegítő méh persze nem képes az üres sejtben való tartózkodásának teljes tartama alatt maximális hőátadásra. Akár 5 perces időszakok is bekövetkezhetnek, amely alatt testhőmérsékletük



8.12. Egy fedett fiasításos fészekrégió hosszában nyitott hőképe, négy különböző testhőmérsékletű melegítő és egy (kék, a jobb oldalon y-nal jelzett), a környezet hőfokát mutató pihenő méhvel. X, y, z hat olyan sejt alapját jelzik, ahová méhek bújnak. A csillagok a négy báb helyzetére utalnak, az **F** a méhek fejét, **P** a potrohát, **Sz** a szárnyait, **T** a torát jelenti. A skálán a hőkép hitelesítése látható.

5 °C-kal esik, hogy közvetlenül ezután „teljes gőzzel” fűtsenek. Mi emberek ezt a „termosztátos” hőkapcsolást olyan rendszerben írjuk elő és alkalmazzuk, amelyben meghatározott hőfokot, ill. hőfoktartományt kell tartani. Vagyis a maximális hőmérsékleti érték elérésekor a fűtés leáll, az előírt legalacsonyabb hőfokra súlyyodásnál pedig bekapcsol. Ezt a viselkedést a szociofiziológia szabálykörében „fészek-klimatizálásként” jellemezzük (ld. 10. fejezet!).

Ha vizsgáljuk a melegítő méhek korát, eltérően a mézelő méh más, életkorhoz kötött tevékenységeitől, semmilyen korcsoportot nem tudunk kiemelni. Toruk vizsgálata alapján a legfiatalabb ilyen egyedek 3, a legidősebbek 27 naposak.

Édes csókok, hévben égő méheknek

A fűtéshez szükséges energiát a méhek a mézből fedezik. Egy erős méhcsalád a nyár folyamán összesen akár 300 kg mézet állíthat elő. Ennek azonban csak kis része található bármely tetszőleges időpontban a fészekben, mivel a mézforgalom rendkívül nagy. A méz elsősorban nem klasszikus értelemben vett élelmiszere a méhcsaládnak, amely annak életfunkciói fenntartásához szükséges, hanem túlnyomó része nyáron a fészek, a hideg évszakban a teelőfűrt megfelelő hőmérséklete fenntartásának biztosítója. Tehát a méhcsalád nagy méztartaléka nem a szokásos értelemben vett eleség, hanem fűtőanyag. Nézzünk néhány, ezzel kapcsolatos bizonyítékot!

- A hazatérő gyűjtő méh nektárral teli mézgyomrának energiatartalma 500 joule.
- A gyűjtő méh energiafelhasználása repült km-enként 6,5 joule. Egy közep-távú kirepülése ezek szerint 10 joule. Vagyis méhünk 50-szer annyi energiát hoz a fészekbe, mint amennyibe kirepülése került.
- Egyetlen gyűjtő méhegyed átlagos élettartama során így összesen 50 kJ energiával járul hozzá a fészek funkcióihoz.
- Egy méhcsalád a nyár folyamán összesen 100 000 egyedével számolva a több millió gyűjtőt végeredményeként 3-4 millió kJ energiát juttat saját fészekébe.
- Egy milligramm mézben, cukrokhoz kötve, 12 joule kémiai energia rejlik. 1 kg méz elégetése így 12 000 kJ energiával egyenlő.
- Másodpercenként egy méh tori fűtő teljesítményéhez, hogy a nyári 40 °C környezeti hőmérsékletet elérje és fenn-tartsa, 65 millijoule energiát használ fel.
- Egy legfeljebb 30 perces fűtési periódus a fűtő méhnek így 120 joule energiába kerül, amit mindenekelőtt hemolimfája cukraiból fedez.
- A teljes fiasításos ciklus tartama alatt a melegítő méhek elégetnek közel 2 millió kJ értékű energiát, azaz a nyáron összesen felhasznált energia 2/3-át.
- A fészek tartós temperálásához szükséges energiateljesítmény 20 watt. Ha a méhek keltette energiát egy izzólámpába táplálnánk, fészük állandóan világos lenne.
- Mintegy 400 kJ fordítódik a téli fűrt temperálására. A nyáron begyűjtött teljes energiamennyiség maradék 20%-a szolgál csupán az összes méh minden egyéb élettevékenysége energiaforrásaként.