



Kitinpáncél

„Zúg az éji bogár, nekimegy a falnak,
Nagyot koppan akkor, azután elhallgat” -
írja Arany János a *Családi kör* című versében.

Miről szól ez a rövid történet? Mi az éji bogár?
Hogyan és miért zúg? Miért koppan nagyot, amikor
nekimegy a falnak? Azután miért hallgat el?
A versben nincs utalás a történet folytatására.

Először is: mi az éji bogár és hogyan zúg?

Valószínűleg a galacsinhajtó bogárról van szó, mert
a meleg nyári estéken valóban hangos zúgással
repül, de akár szarvasbogár vagy cserebogár

is lehetett Arany János ihletője. És miért zúg?
Minden repülő rovar „hangosan” repül, azaz hallani
lehet, hogy csapkod a szárnyával. A csapkodással
ritmikusan megrezegteti a körülötte lévő levegőt,
ezt a levegőrezgést pedig - a fülünkbe jutva -
hangnak érzékeljük.

A nagytermetű bogarak szárnya repüléskor
csak húszat-harmincat-negyvenet csap
másodpercenként. Ezt zúgásnak vagy
kerepelésnek halljuk. A dongók már szaporábban
- másodpercenként kb. 200-szor - csapnak a
szárnyukkal, ezt halljuk dongásnak. A kicsi rovarok

még gyorsabb szárnyrezgése által keltett hang pedig néha már nem is zúgás, hanem szinte zenei hang. Például a szúnyog zümmögése (amely éjszaka szörnyen zavaró lehet) úgy keletkezik, hogy másodpercenként kb. 400-at csap a szárnyával. Ez nagyjából olyan magasságú hang, mint amelyet a zongora középső billentyűjének leütésekor hallunk. Ez a számunkra idegesítő hang bizonyos szúnyogfajoknak fontos jelzés. Van olyan szúnyog, amelynek a hímje és nőténye még össze is hangolja a zümmögését.

A következő kérdés, hogy miért koppan nagyot a bogár, amikor - nyilván nem szándékosan - nekirepül a falnak. Erre egyszerű a válasz: a bogaraknak merev kitinpáncéljuk van, ezért keményen ütődnek egy szilárd felülethez.

A kitinpáncél védőbevonat. A bogár védő tokban van. Páncélba van zárva, amely védi a sérülésektől. Ennek köszönhető, hogy amikor nagyot koppan - majd lendületét veszítve leesik a földre, s ott újból ütődik -, a belső szervei nem, vagy csak kicsit sérülnek. Lent a földön összeszedi magát - persze ekkor „hallgat”, hiszen nem röpül -, aztán mintha semmi sem történt volna, ismét szárnyra kap.

Nem így történik a madarakkal, amiknek nem külső kitinváza van, hanem belső csontváza. A belső csontváz nem véd az ütközés sérüléseitől. Nagy üvegfelületű irodaházak falánál gyakran megtörténik, hogy egy kismadár (például cinke vagy rozsdafarkú) nekirepül az üvegfalnak, leesik, s döglötten hever a fal tövében. A madár számára halálos baleset a nagy üveglaknak repülés.

Minden rovarnak kitin borítja a testét, nemcsak a bogaraknak. A legyeknek, lepkéknek, szitakötőknek is kitinburkuk van, csak nem olyan vastag, s nem olyan kemény, mint a bogaraké. De például a giliszták bőréhez képest még a szúnyogok kitinje is erős.

A bogaraknak is csak az első pár szárnya igazán kemény, de ez fontos is, hiszen ez borítja a testüket felülről. A kemény fedőszárnyuk alatt található hártvás szárny (amellyel repülnek), meg az alatta lévő szelvényes potroh kitinje már nem olyan vastag.

És akármilyen kemény a bogarak lábának hosszú részein a kitin, az ízületeknél (ahol mozgatja a lábát) vékony és hajlékony, hiszen másképp nem tudná mozgatni a láb ízeit, s így járni sem tudna.

A kitin módosult szőlőcukor-molekulákból áll, amelyek nagyon hosszú, összetekeredő láncokká kapcsolódnak egymás után.



(Ahhoz hasonló ez a kapcsolódás, ahogyan a faanyagot alkotó cellulóz is keletkezik, szintén szőlőcukor-molekulákból.) De hiába van a kitinben rengeteg szőlőcukor „elrejtve”, maga a kitin már nem oldódik vízben, ezért nincs édes íze.

Érdekesség, hogy a kitin az élővilág egy másik csoportjában is fontos szerepet játszik. Ezek a gombák. A gombáknak ugyanis nem cellulózból van a sejtfa, mint a növényeknek, hanem kitinből. Ez az egyik oka, hogy ma a gombákat nem sorolják a növények közé.

Látjuk tehát, hogy miért hasznos a többé-kevésbé kemény kitinpáncél a rovarok számára. Védi a testüket a sérülésektől, például az ütődésektől és a támadók harapásaitól. De ami valamilyen szempontból előny, az más szempontból gyakran hátrány. Így van ez a kitinpáncéllal is.

A kemény külső váz akadályozza a rovarok (s köztük persze a bogarak) növekedését. A kitinpáncél nem tágul. Ezért a rovarok növekedése egészen más, mint a gerinceseké, például a miénk. A rovarok kifejlett alakja már nem növekszik, csak a lárvája. Nézzünk példaként egy kis sáskát, amilyen százsáma ugrál előttünk a napsütötte fűben. A nőtény sáska a földre rakja petéjét, s abból kikel egy kis lárva. Ez a sáskák esetében nagyjából olyan, mint a „felnőtt” sáska, csak sokkal kisebb és még nincsen szárnya. A lárva mindenfélét rág, amit talál, s szépen növekszik. Pontosabban növekedne, de a kitinburok ezt alig engedi. Amikor már nagyon szűk a kitinpáncélja, vedlik. Megrepeszti a kitinburkot a hátán, kibújik belőle, s hamarosan új, az előzőnél nagyobb kitinburkot növeszt magának. De idővel az is szűk lesz, s akkor megint vedlik. Négy-öt lépésben éri el a végleges méretét, s az utolsó vedléskor már szárnyas alakban bújik ki a levedlett „bőréből”.

A bogarak esetében más módon lesz a petéből kifejlett állat; a hernyószerű lárva először bebábozódik, s abból bújik ki a kifejlett alak, például a röpködő szitakötő és lepke, a nagy-agancsú szarvasbogár. Ezek azonban már nem tudnak vedleni, és nem is növekszenek. Némelyik már nem is táplálkozik. A kifejlett bogár mérete attól függ, hogy lárva korában mennyit evett és mekkorára nőtt.

Nehézséget okoz a kitinpáncél a repülésben is. Szó szerint nehézséget, hiszen ezt a burkot is a magasba kell emelnie a szárnyaknak. Tanakodtak is a repülés fizikájával foglalkozó mérnökök sokáig a rovarok repülésének módján. Egy közel száz évvel ezelőtt élt francia rovarász (Antoine Magnan; ejtsd: ántoán manyan) tulajdonítja az állítást, hogy az ismert repülési törvények és számítások szerint a dongók nem is repülhetnének. (Ehhez szokták hozzátenni a tréfás kiegészítést: „még szerencse, hogy ezt a dongók nem tudják.”) A rovarkutató azonban ennél okosabb volt; rögtön hozzátette, hogy a rovarok repülésében nyilván másfajta erők is szerepet játszanak, mint amiket ő vizsgál és ismer. Ma már sokkal többet tudunk a rovarok repüléséről.

A rákokat is kitinburok védi. Annyi a különbség, hogy a rákok páncéljában sok mészkristály van. Amikor a rák vedlik, elötte valahogyan kivonja páncéljából a meszet, s elraktározza, majd az új páncél építéséhez felhasználja. De amíg nem épül be az új páncélba a mész, addig az nem elég kemény, ezért ilyenkor a rák védtelenebb és sérülékenyebb, mint egyébként. Ez idő alatt ezért lehetőleg rejtőzködik.



Feladat 1.

Ha tavasszal kirándulsz, és az erdőben találkozol tavaszi ganajtúró bogárral (szép acélkék hátáról könnyen felismerhető), emeld föl a földről, s nézd meg a hasi oldalát. Valószínűleg találsz rajta pici, milliméteres nagyságú, sárgás színű „gömböcskéket”. Ezek élősködő bogáratkák, amelyek a bogár testnedveit szívogatják. Ehhez persze a szájszerveikkel át kell fúrniuk a kitinvázat, ami nem lehet könnyű. Figyeld meg, hogy a bogár lábának mely részein találhatóak elsősorban ezek a bogáratkák! Főntebb megtalálhatod ennek magyarázatát is.

Feladat 2.

Írd be az internetes képkeresőbe, hogy „repülő katicabogár”, s figyeld meg a képeken, miképpen használja a bogár a (kemény) fedőszárnyát, s hogyan a (vékonyabb) hárttyás szárnyát!