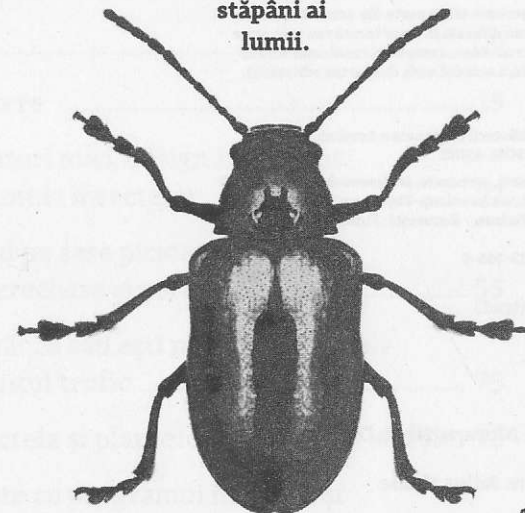


CUPRINS

TERRA INSECTA

Ciudate. Minunate.
Indispensabile.
Adevărații
stăpâni ai
lumii.



Traducere
din engleză de
Florin Tudose

**ANNE
SVERDRUP-THYGESON**

**CO-LECȚIA
DE ȘTIINȚĂ**

PUBLICA

Titlul și subtitlul originale:
EXTRAORDINARY INSECTS:
*Weird. Wonderful. Indispensable. The Ones
Who Run Our World.*

Autor: Anne Sverdrup-Thygeson

Text © Anne Sverdrup-Thygeson 2018

Traducere © Lucy Moffatt 2019

Vigniete © Tuva Sverdrup-Thygeson 2018

Ilustrații paginile 40, 58, 83, 107, 130, 151, 178, 228

© Carim Nahaboo 2019

© Publica, 2020, pentru ediția în limba română

Toate drepturile rezervate. Nicio parte din această carte nu poate fi reprodusă sau difuzată în orice formă sau prin orice mijloace, scris, foto sau video, exceptând cazul unor scurte citate sau recenzii, fără acordul scris din partea editorului.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
SVERDRUP-THYGESON, ANNE

Terra Insecta : ciudate, minunate, indispensabile : adevărații stăpâni ai lumii / Anne Sverdrup-Thygeson; trad. din lb. engleză de Florin Tudose. - București : Publica, 2020

ISBN 978-606-722-398-9

I. Tudose, Florin (trad.)

59

EDITORI: Cătălin Muraru, Silviu Dragomir

DIRECTOR EXECUTIV: Adina Vasile

REDACTOR-ŞEF: Ruxandra Tudor

DESIGN: Alexe Popescu

REDACTOR: Corneliu Beldiman

**CONSULTANT DE SPECIALITATE: dr. Angela Petrescu,
Muzeul Național de Istorie Naturală Grigore Antipa**

CORECTOR: Rodica Crețu

DTP: Dragoș Tudor

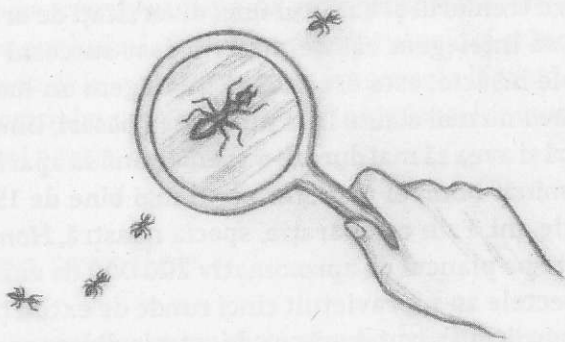
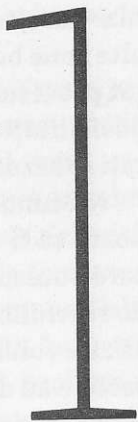
CUPRINS

Ilustrații	7
Prefață	9
Introducere	15
1. Creaturi mici, design inteligent: anatomia insectelor	23
2. Sexul pe șase picioare: tatonări, împerechere și parenting	55
3. Mănâncă sau ești mâncat: insectele în lanțul trofic	75
4. Insectele și plantele: o cursă fără sfârșit..	93
5. Muște cu programul încărcat și gândaci gustoși: insectele din mâncarea noastră	115
6. Ciclul vieții și al morții - insectele ne poartă de grijă	143
7. De la mătase la șelac: industriile insectelor	173

8. Salvatorii, pionerii și laureații Premiului Nobel: perspectiva insectelor	191
9. Insectele și noi: ce urmează?	217
Postfață	241
Mulțumiri	245
Lecturi suplimentare	249
Bibliografie	251

Ilustrații

- Libelula aurie (*Cordulegaster boltonii*) / pag. 40
- Insecta-băț africană (*Necroscia sparaxes*) / pag. 58
- Lăcustă pătată prădător (*Chlorobalius leucoviridis*)
consumând o cicadă / pag. 83
- O muncitoare din specia furnicilor consumatoare de
frunze / pag. 107
- Albine solitare / pag. 130
- Gândacul pădurar (*Prionus coriarius*, depunând ouă
și larve), rădașca (*Lucanus cervus*, o larvă masivă
jos), gândacul de transafir (*Cetonia aurata*, o larvă
deasupra larvei de *Lucanus*), gândacul negru
(Tenebrionidae, larva din colțul dreapta sus) / pag. 151
- Musculița dansatoare (*Empis tessellata*) / pag. 178
- Fluturele Monarh (*Danaus plexippus*) / pag. 228



Creaturi mici, design inteligent: anatomia insectelor

Așadar, care este alcătuirea acestor creaturi minuscule cu care împărțim planeta? Următoarea secțiune este un curs rapid de anatomie a insectei. Mai aflăm și că, în ciuda dimensiunii modeste, insectele pot număra, pot învăța și se pot recunoaște unele pe celelalte, dar și pe noi, oamenii.

Șase picioare, patru aripi, două antene

Ce este, mai precis, o insectă? Când ai dubii, o regulă bună e să numeri picioarele creaturii. Cele mai multe insecte dețin șase picioare, toate atașate de secțiunea din mijloc a corpului lor.

Următorul pas e să verifici dacă are aripi sau nu. Și acestea sunt atașate tot de secțiunea din mijloc. Majoritatea insectelor au două rânduri de perechi de aripi: anterioare și posterioare.

Ai descoperit deja o trăsătură esențială a insectelor: corpul alcătuit din trei părți. Ca reprezentante ale încregăturii Arthropoda, insectele sunt compuse din mai multe segmen-

te, deși în cazul lor acestea s-au contopit în trei segmente destul de clare și distincte: capul, toracele și abdomenul. Vechile segmente sunt încă vizibile ca protuberanțe și urme pe corpul multor insecte, ca și cum cineva le-ar fi tăiat cu o ustensilă ascuțită. De fapt, chiar de aici își trage numele această clasă de animale: cuvântul „insectă” provine din verbul latin „insecare”, care înseamnă „a tăia în ceva”.

Segmentul frontal, capul, nu e atât de diferit de al nostru: are atât o gură, cât și cele mai importante organe de simț, ochii și antenele. Deși nu au niciodată mai mult de două antene, în ce privește ochii, aceștia pot varia ca număr și tip. Să mai reținem ceva aici, anume că ochii insectelor nu se află neapărat pe cap. O specie de fluture, coadă-de-rândunică, are ochi pe penis! Foarte utili masculului pentru poziționare în timpul împerecherii. Femela speciei are ochi pe fund, pe care îi folosește pentru a depune ouăle în locuri corespunzătoare.

Așa cum capul este centrul senzorial al insectei, secțiunea mediană – toracele – este centrul său de transport. Acest segment este compus predominant din mușchii necesari mișcării aripilor și picioarelor. Merită să reținem că, spre deosebire de toate celelalte creaturi care pot zbura sau se pot deplasa prin aer – păsările, liliecii, veverițele zburătoare, peștii zburători – aripile insectelor nu sunt brațe sau picioare care au primit alt rol la un moment dat, ci dispozitive motorii suplimentare care dublează picioarele.

Abdomenul, de regulă segmentul cel mai mare, este responsabil pentru reproducere și conține mare parte a sistemului de intestine al insectei. Reziduurile intestinale sunt eliminate, de obicei, prin partea posterioară. Larvele viespiilor galicole *Eurosta solidaginis*, care-și duc existența larvară în structura complet închisă pe care o construiește planta în jurul lor, sunt extrem de bine crescute. Acestea știu că nu e în

regulă să-ți faci nevoile în mijlocul casei și, cum sunt blocate într-o garsonieră fără punct sanitar, nu au încotro și trebuie să se abțină. Intestinul și orificiul de evacuare se conectează abia după ce insecta iese din stadiul larvar. Vezi și Capitolul 7 (pagina 182).

Viața în lumea nevertebratelor

Insectele sunt nevertebrate – cu alte cuvinte, sunt animale fără coloană vertebrală, schelet sau oase. Insectele își poartă scheletul pe dinafară: un exoschelet dur, dar ușor, protejează interiorul fragil împotriva coliziunilor sau a loviturilor din exterior. Ultimul strat de la suprafață este acoperit cu o peliculă de ceară, care le protejează de cea mai mare spaimă a insectelor – deshidratarea. În ciuda dimensiunii lor reduse, insectele dețin o suprafață destul de mare în raport cu volumul lor mic – ceea ce înseamnă că sunt mereu predispuși riscului de a pierde molecule de apă prețioase prin evaporare, ceea ce le-ar ucide la fel de repede ca pe un pește. Stratul de ceară este esențial în conservarea cât mai multor molecule de apă.

Picioarele și aripile sunt protejate de același material care formează scheletul din jurul corpului. Picioarele sunt tuburi goale pe interior, dar puternice, cu o serie de încheieturi care-i permit insectei să fugă, să sară și să facă alte lucruri amuzante.

Dar purtarea scheletului la exterior prezintă și câteva dezavantaje. Cum să crești și să te extinzi dacă ești închis astfel în tine? Imaginați-vă un aluat închis într-o armură medievală, care se extinde și crește până nu mai are unde. Insectele au găsit o soluție: o armură nouă, la început moale,

care crește pe sub cea veche. Vechea armură va crăpa la un moment dat, iar insecta va ieși din pielea sa la fel de ușor cum am rupe de pe noi un tricou uzat. Abia acum e esențial ca insecta să se umfle cât de mult poate, pentru a extinde cât mai mult dimensiunile noii armuri, încă moi, înainte ca aceasta să se usuce și să se solidifice. Odată solidificat noul exoschelet, potențialul de creștere al insectei rămâne neschimbat până ce următoarea năpârlire va deschide noi oportunități.

Dacă vi se pare obositor, există și o veste bună: cu puține excepții, procesul îndelungat al năpârlirii se produce doar în prima parte a vieții unei insecte.

Timpul transformării

Insectele se împart în două variante: cele care se modifică gradual printr-o serie de năpârliri și cele care trec printr-o schimbare abruptă în procesul maturizării lor. Acest din urmă tip de transformare se numește metamorfoză.

Astfel, pentru prima variantă, libelulele, greierii, gândacii de bucătărie și alți gândaci (vezi pagina 53), de pildă, își modifică aspectul gradual, pe măsură ce cresc. La fel ca noi, oamenii, doar că noi nu trebuie să renunțăm integral la pielea noastră pentru a ne maturiza. În cazul acestor insecte, perioada copilăriei e cunoscută ca etapa nimfei. Nimfa crește, iese de câteva ori din limitele exoscheletului său (de câte ori, depinde de specie, dar cel mai frecvent se întâmplă de trei până la opt ori) și devine tot mai mult varianta sa adultă. În cele din urmă, nimfa năpârlește o ultimă dată și se târăște afară din pielea sa de larvă, echipată de-acum cu aripi și organe sexuale funcționale. *Voilà!* A devenit adult!

Alte insecte trec printr-o metamorfoză totală (varianta a doua) – o modificare aproape magică din copilărie la vârsta adultă. În lumea noastră, astfel de modificări au loc doar în basme și în universurile fantastice, cum ar fi broaștele care se transformă în prinți printr-un sărut sau profesoara Minerva McGonagall*, a lui J.K. Rowling, care se transformă în pisică. Dar în lumea insectelor transformările de tipul acesta nu au nimic de-a face cu săruturi și vrăji: metamorfoza este produsă de hormoni și marchează tranziția de la stadiul de copil la cel de adult. Mai întâi, oul devine o larvă care nu arată deloc precum creatura în care se va transforma, în cele din urmă. De cele mai multe ori, larva aduce cu un săculeț rectangular și neinteresant, dotat cu o gură într-o extremitate și un anus în cealaltă (deși există și excepții notabile, inclusiv mulți fluturi). Larva năpârlește de mai multe ori, crescând tot mai mare cu fiecare năpârlire, fără a-și schimba însă aspectul.

Magia se produce în stadiul de pupă (de nimfă) – o perioadă de pasivitate, în care insecta parcurge modificarea miraculoasă, de la neinteresanta „creatură-sac” la un adult incredibil de complicat și ingenios construit. Insecta este reconstruită integral sub învelișul pupal, ca un model Lego desfăcut și reconstruit într-o formă cu totul diferită. La finalul procesului, învelișul se deschide și din el iese un „fluture splendid” – după cum explică una dintre cărțile pentru copii pe care le iubesc cel mai mult, *The Very Hungry Caterpillar*** Transformarea totală este un proces genial și, categoric, varianta cea mai de succes. Majoritatea insectelor de pe

* Profesoara Minerva McGonagall este un personaj fictiv din seria de cărți *Harry Potter* a autoarei britanice J.K. Rowling (n.r.).

** *The Very Hungry Caterpillar* este o carte ilustrată pentru copii a scriitorului american Eric Carle, care a realizat și desenele; prima ediție a fost publicată de World Publishing Company, Cleveland-New York în 1969 (n.r.).

planetă, adică aproximativ 85% dintre ele, trec prin această metamorfoză completă. Includem aici grupurile dominante de insecte, cum ar fi gândacii, viespile, fluturii, muștele și țânțarii.

Partea ingenioasă e că insectele pot beneficia de două diete și habitate complet diferite în copilărie și la vârsta adultă, concentrându-se pe misiunea lor principală din fiecare etapă. Larvele terestre, a căror misiune principală este acumularea de energie, pot fi adevărate mașini de mâncat. Energia acumulată acum va fi topită în stadiul de pupă și reinvestită în noul organism: o creatură care zboară și are ca misiune principală reproducerea.

* * *

Conexiunea dintre larve și insectele adulte este cunoscută încă din vremea vechilor egipteni, doar că pe atunci oamenii nu înțelegeau cu adevărat ce se întâmplă. Unii credeau că larvele erau doar niște fetuși rătăciți care, în cele din urmă, își băgau mințile în cap și se întorceau înapoi în ouăle lor – sub formă de pupă – pentru a se naște așa cum trebuie, în cele din urmă. Alții susțineau că era vorba de doi indivizi complet diferiți, dintre care primul murea și reînvia într-o formă nouă.

Abia în anii 1600, biologul olandez Jan Swammerdam, cu noua sa invenție, microscopul, a demonstrat că larva și insecta adultă erau unul și același individ. Microscopul le-a permis oamenilor să vadă în interiorul larvei sau pupei, deschise atent, elementele clar recognoscibile ale insectei mature dedesubtul suprafeței. Lui Swammerdam îi plăcea să-și etaleze îndemânarea cu un scalpel și un microscop în fața unei audiențe, obișnuind să facă demonstrații în care desfăcea învelișul unei larve mari de vierme de mătase pentru a arăta

structura aripilor de dedesubt, cu tiparul obișnuit de vene de pe acestea. Dar avea să mai dureze ceva până ce aceste informații aveau să ajungă în registrul cunoștințelor generale. Charles Darwin nota în jurnalul său că un om de știință german fusese acuzat de erezie în Chile, în anii 1830, pentru că ar fi transformat larve în fluturi. Experții dezbat și azi detaliile exacte ale procesului metamorfozei. Ce bine că încă mai există mistere în lumea noastră!

A respira printr-un pai

Insectele nu au plămâni și nu respiră pe gură, ca noi. Ele respiră prin niște găuri poziționate în lateralele corpului. Acestea, ca niște paie, ajung de la suprafața corpului în interior, ramificându-se pe parcurs. Aerul umple paietele, iar oxigenul trece din acestea în celulele corpului. Asta înseamnă că insectele nu trebuie să-și folosească sângele pentru a transporta oxigen către toate colțurile organismului lor. Totuși insectele au nevoie de un fel de sânge – cunoscut ca hemolimfă – pentru a transporta nutrimente și hormoni către celule și pentru a evacua reziduurile din acestea. De vreme ce nu transportă oxigen, sângele lor nu are nevoie de substanța roșie conținând fier (hemoglobina) care colorează sângele mamiferelor. De aceea sângele insectelor este incolor, galben sau verde. Astfel, când conduci mașina într-o după-amiază liniștită de vară, parbrizul mașinii nu ajunge să arate ca în episoadele sângeroase ale unui roman polițist de mâna a doua, ci e punctat, mai degrabă, de pete galben-verzui.

Insectele nu au nici măcar vene și artere: sângele lor umblă liber prin organe, în picioare și în aripi. Totuși, pentru a

asigura un minimum de circulație, insectele au un fel de inimă: un tub lung, dorsal, dotat cu mușchi și deschideri în lateral și în față. Contractiile mușchilor împing sângele înainte din partea posterioară, către cap și creier.

Creierul insectelor procesează percepțiile acestora. Este vital pentru ele să primească semnale din mediu, sub formă de miros, sunet și imagine, pentru a găsi hrană, a evita dușmanii și a-și identifica partenerii. Deși au aceleași simțuri de bază ca oamenii – insectele simt lumina, sunetul și mirosul și pot, de asemenea, să guste și să perceapă senzații tactile – majoritatea organelor de simț sunt cu totul diferite. Să aruncăm o privire asupra aparatului senzorial al insectelor.

Limbajul înmiresmat al insectelor

Mirosul este important pentru multe insecte, deși, spre deosebire de noi, acestea nu au nas, simțul mirosului servindu-se de antene. Unele insecte, printre care anumiți fluturi mascul, au antene mari, acoperite de peri, care pot identifica mirosul unei femele de la câțiva kilometri depărtare, chiar dacă concentrația substanțelor odorizante este extrem de scăzută.

În multe sensuri, insectele comunică prin miros. Acestea pot trimite tot felul de mesaje prin intermediul moleculelor olfactive, de la reclame personale de tipul: „Doamnă singuratică caut mascul arătos pentru a petrece un timp de calitate împreună”, la recomandări de restaurante: „Urmăriți dâra aceasta pentru niște delicioase picături de gem descoperite pe masa din bucătărie”.

Carii, de exemplu, nu au nevoie de Snapchat sau Messenger pentru a anunța unde are loc următoarea petrecere. Când

identifică un exemplar de molid bolnav, aceștia anunță comunitatea prin limbajul mirosurilor. Lucru care le permite să se adune în număr suficient de mare încât să copleșească un copac suferind, care va sfârși ca grădiniță pentru mii de pui de cari.

Majoritatea mirosurilor emise de insecte nu sunt accesibile simțului nostru. Dar cine se plimbă la finalul verii prin vegetația din jurul copacilor străvechi din apropierea orașului Tønsberg, din Norvegia, s-ar putea să fie suficient de norocos încât să simtă o minunată aromă de piersică: este gândacul sihastru (*Osmoderma eremita*), una dintre cele mai rare și mai mari specii de gândac din Europa, care-i face curte prietenei sale din copacul vecin. Substanța pe care o secretă se bucură de numele complet lipsit de romantism gamma-Decalactone. Oamenii o produc în laboratoare pentru a o folosi în industria cosmetică, dar și pentru a spori aroma mâncărilor și băuturilor noastre.

Aroma este foarte utilă gândacului sihastru, care e prea greu și neîndemânic pentru a zbura, iar dacă zboară, o face pe distanțe foarte scurte. Aceștia trăiesc în copaci bătrâni și goi pe dinăuntru, unde larvele ronțăie lemn putrezit, fiind creaturi cu adevărat sedentare: cercetătorii suedezi au descoperit că cei mai mulți adulți ai speciei trăiesc în același copac în care s-au născut. Această lipsă de interes față de călătorii face și mai complicată găsirea altor copaci goi pe dinăuntru în care să se mute, iar lucrurile sunt cu atât mai complicate azi, în contextul exploatării intense a pădurilor și al agriculturii intensive, când copacii bătrâni și goi pe dinăuntru au devenit un fenomen cu adevărat rar. Prin urmare, această specie, care trăiește în vestul Europei, din sudul Suediei și până în nordul Spaniei (dar nu și în Insulele Britanice), scade tot mai mult în număr, fiind astăzi protejată în multe țări europene.

În Norvegia, e considerată specie pe cale de dispariție și poate fi găsită într-un singur loc: curtea unei vechi biserici din Tønsberg. Sau în două locuri, ca să fim mai exacti, pentru că, într-un efort de salvare a speciei, câțiva indivizi au fost mutați recent într-un stejar din apropiere.

Seducătoarele florale

Florile au înțeles că mirosul e important pentru insecte. Sau, mai bine spus, milioanele de ani de evoluție laolaltă au dus la crearea unor interacțiuni incredibile. Cea mai mare floare din lume, aparținând genului *Rafflesia*, crește în Asia de Sud-Est și e polenizată de muște. Expresii precum „un parfum de soare cald de vară se întâlnește cu briza răcoroasă a serii, cu o urmă senzuală de ambră și vanilie”, ca să împrumutăm din jargonul industriei parfumurilor, nu înseamnă nimic la scara aceasta. Nimic! Dacă vrei să fii vizitat de muște verzi*, trebuie să strigi la ele pe limba lor. Din cauza asta, cea mai mare floare din lume duhnește a animale moarte lăsate câteva zile în căldura junglei – miasma intensă de carne putrezită e pur și simplu irezistibilă pentru aceste muște.

Dar nu e necesar să ajungi în junglă ca să găsești exemple de flori care adoptă limbajul olfactiv al insectelor. *Ophrys insectifera* este o specie nativ-europeană protejată azi, rară în Norvegia și Insulele Britanice, dar destul de răspândită în Europa Centrală. Aceasta face niște flori ciudate, maro spre albastru, care arată exact ca femela unei anumite specii de viespe-săpătoare (*Sphexidae*). Mai mult, frumusețea este completată de mirosul potrivit: floarea miroase la fel ca fe-

mela viespe în perioada potrivită. Ce să facă bietul mascul al speciei, abia ajuns la maturitate, a cărui viață efemeră e dominată de un singur gând? Se lasă păcălit și încearcă să se împerecheze cu floarea. Când vede că lucrurile nu merg tocmai grozav, se mută la ceea ce i se pare a fi următoarea femelă și mai încearcă o dată. Ghinion și acolo. Ce nu știe însă e că în timpul asta a agățat niște mici particule gălbui, ca niște antene asemănătoare cu cele pe care și le pun copiii pe cap la serbări, foarte populare în legendarii ani 1980, pentru cine își amintește. Particulele conțin polenul florii, astfel că flirtul disperat al masculului contribuie la polenizarea plantei.

Nu-l deplângeți prea mult pe sărmanul mascul. Femelele intră în călduri la câteva zile după masculi și atunci lucrurile se încing de-a binelea. Așa este asigurată existența florii, dar și a insectei.

Picioare cu urechi și cărăbuși

Deși comunicarea prin miros este importantă pentru insecte, cu atât mai mult când vine vorba de căutat parteneri, unele dintre ele se bazează pe sunet. Cosașii nu cântă ca să contribuie la coloana noastră sonoră de vară, ci ca să-și găsească o iubită mică la fel ca ei. Pentru că, în majoritatea cazurilor, masculii cheamă femelele, la fel cum, la păsări, masculii sunt cei mai vorbăreți. Dacă ați experimentat vreodată valul asurzitor de sunete creat de cicade în climatul sudic, gândiți-vă că ar fi de două ori mai puternic dacă s-ar alătura și femelele. Dar, cum spune o străveche vorbă grecească: „Binecuvântate sunt cicadele, că nevestele lor sunt mute”. Oricât de controversată ar putea fi o asemenea afirmație în societatea mo-

* Muște din familia *Calliphoridae*, ordinul *Diptera* (n.r.).