

LBRIS

We know  
books

Bill S. Hansson

# MIROS, deci EXIST

traducere din limba engleză de  
SIMINA BĂLĂȘOIU



## CUPRINS

Introducere .....	5
1. Mirosul în antropocen.....	14
Schimbarea peisajului nostru olfactiv .....	15
Rolul perturbator al CO <sub>2</sub> .....	16
Gaze din belșug și schimbări de temperatură .....	18
Lumea insectelor.....	19
Efectul ozonului .....	20
Rolul fluctuațiilor de temperatură .....	22
Cercetări viitoare privind insectele .....	23
Mirosul plasticului.....	24
O schimbare de miros în mare.....	26
Mirosul uman .....	27
Propriul nostru simț al mirosului și antropocenul .....	28
Boala și mirosul.....	30
2. Simțul olfactiv la oameni.....	32
O pierdere teribilă.....	34
Cât de sensibili suntem? .....	38
În genele noastre .....	39
Feromonii umani: realitate sau ficțiune? .....	40
Organul lipsă? .....	41
Factorii declanșatori specifici sexului .....	42
Nevoile și capul bebelușilor .....	44
Cele mai timpurii mirosuri .....	46

Cine este cel mai bun detector? .....	47
Mirosul fricii .....	49
O anumită chimie?.....	50
Genetica și un stimulent imunitar .....	52
Femeile: sincronizate sau nu .....	54
În centrul problemei: abordarea – evitarea .....	56
Atât de neplăcut .....	58
În interiorul creierului nostru .....	60
Fără miros, fără gust.....	62
Emoții și amintiri .....	63
Niciun simț banal.....	64
3. Vechiul nostru prieten, câinele, și nasul lui rafinat .....	65
O structură sensibilă?.....	67
Un traseu lung, ocolit.....	69
Viața unui câine .....	71
Ce-i cu lupii?.....	72
De la anecdote la cercetare .....	73
Impresionant în acțiune .....	74
4. Păsările nu pot simți mirosul, nu-i așa?.....	75
Descoperirea care a schimbat regulile jocului .....	78
Un vultur al mărilor?.....	80
Instrumente de navigație .....	81
Păsări de casă.....	83
Sezonul de împerechere .....	87
Recunoașterea rudelor .....	88
Ritualurile de curățare a penelor și de împerechere.....	90
Se află în gene.....	92
Păsările și noi.....	93
Răsturnarea echilibrului .....	94
5. Cine simte miros de pește?.....	96
Anatomia care miroase a pește .....	98
Comunicarea prin feromoni la pești .....	98
Parteneri parazitari care se sacrifică.....	99
Vânători prădători de tip vampir .....	102
Maeștri docili ai navigației de orientare.....	103
Maeștrii mai puțin docili ai orientării.....	106
Factorul frică și spaimă.....	111

Mamiferele în apă .....	113
6. Pentru un șoarece, mirosul este totul .....	116
Nasul principal din cele patru .....	117
Organul vomeronazal .....	119
Ganglionul Grueneberg .....	120
Organul septal.....	122
O viață decisă de miros.....	123
Cine este cine? .....	126
Pregătirea corpului .....	127
Cunoaște-ți dușmanul!.....	128
Utilizarea mirosului pentru a supraviețui .....	129
7. Cel mai bun adulmecător dintre toți: molia .....	131
Găsirea femelei.....	132
Când atât de puține lucruri pot face atât de multe.....	133
Semnalizarea genelor .....	134
Cântărirea riscurilor .....	135
Fiecare cu ce are nevoie.....	136
Știință periculoasă și revelatoare .....	138
Urmărirea asimetrică și presiunea feminină.....	139
Moliile și ecosistemul nostru.....	140
Lucrând la descoperiri .....	142
8. Chiar și cea mai mică muscă.....	143
Modelul perfect .....	145
O memorie în nas.....	146
Mai mult decât un test de laborator .....	147
Declanșarea tacticilor de supraviețuire .....	148
Condamnat sau nu?.....	149
Partea feminină .....	150
Luarea în considerare a evoluției .....	151
O înțelegere mai profundă .....	153
Noi evoluții, noi pericole .....	155
9. Țânțarii: mirosul sângelui .....	157
Un lanț de evenimente .....	158
Optimizarea oportunităților .....	159
Mirosul florilor .....	159
Mirosul sângelui .....	161

Suntem diferiți? .....	163
Mirosind cu limba.....	166
Unde să-ți depui ouăle? .....	167
Când sugi sângele cu ajutorul mirosului .....	168
10. Gândacii de scoarță: ucigași de dinozauri .....	169
Atât de mulți, dar atât de unici .....	170
Comunicarea în cifre .....	171
O pradă vulnerabilă .....	173
Arme puternice .....	174
Tactici de evitare .....	175
La vânătoare de vânători .....	176
Gândacii și ecosistemul.....	176
11. Crabii de pe Insula Crăciunului .....	178
Un subiect de interes evoluționist.....	179
O viață ciudată .....	180
Urmărirea prin junglă .....	181
Sex pe plajă .....	182
Mese riscante .....	183
Au crabii-tâlhari simțul mirosului?.....	184
Stabilirea faptelor .....	185
Un creier pentru mirosit .....	187
Întoarcerea pe insulă .....	188
Crabii roșii.....	189
Crabi diferiți – creieri diferiți .....	190
Paradisul amenințat.....	191
12. Pot avea plantele simțul mirosului? .....	193
Expresia genetică .....	195
Despre avertismente grave și amorsare.....	196
O mică paranteză despre ciuperci .....	197
Apărarea ideală .....	198
Interacțiunea tritrofică: un apel la ajutor.....	200
Adaptabilitate sub atac .....	203
Un comportament ostil .....	203
Să hrănim lumea .....	205
O pierdere devastatoare?.....	206
O privire de ansamblu .....	208

13. Înșelătorii urât mirositori .....	209
Fără recompense .....	210
Înșelăciune inteligentă .....	211
Mirosul morții .....	212
Mirosuri hrănitoare .....	215
Legături periculoase .....	216
Atracție bolnăvicioasă .....	217
Latura umană .....	219
14. Exploatarea mirosului în scopuri proprii .....	221
Colectarea informațiilor .....	221
Folosirea oamenilor pentru a detecta mirosuri .....	222
Folosirea animalelor pentru a detecta mirosuri .....	223
Folosirea insectelor pentru a detecta mirosuri .....	225
Mașini care miros.....	226
Manipularea comportamentului uman .....	228
Manipularea animalelor .....	230
Stimularea producției de alimente .....	233
Lupta împotriva muștelor .....	235
Urmează-ți nasul!.....	237
Mirosul viitorului .....	239
Mulțumiri.....	245
Referințe .....	246

## 1

## MIROSUL ÎN ANTROPOCEN

Dacă am fi mers pe stradă acum o mie de ani, experiența noastră senzorială ar fi fost probabil foarte diferită de cea de astăzi. Dacă am privi în jur în anul 1021, nu am vedea mașini, avioane sau nave. Poate nici măcar un drum propriu-zis, în sensul modern al cuvântului. Cu siguranță, lumea ar fi mult mai liniștită, aproape tăcută. Acestea sunt impresiile noastre din punct de vedere sonor și vizual, dar cum rămâne cu mirosul?

Există atât de multe niveluri ale simțului olfactiv. Mirosim noi și mediul înconjurător diferit astăzi față de acum un mileniu? Sau chiar față de acum o sută de ani? Cum anume s-au schimbat mirosurile din mediul nostru înconjurător de-a lungul anilor? Cum am contribuit noi, oamenii, la acest peisaj olfactiv în schimbare – peisajul complex de mirosuri și arome din jurul nostru? S-au schimbat de-a lungul timpului propriile noastre mirosuri și percepția asupra lor? Cum ne-au afectat activitățile de zi cu zi capacitatea de a mirosi? Căror acțiuni datorăm producerea acestor schimbări atât la oameni, cât și la animale?

Pentru început, în anul 1021 nu ne puteam aștepta să simțim mirosul gazelor de eșapament ale unei mașini sau mirosul de la stația locală de tratare a apei. În plus, nu am fi fost expuși nici la mirosuri sintetice: parfumuri, deodorante sau acel miros de mașină nouă, de exemplu. E posibil ca și mirosurile naturale să fi fost diferite.

De când oamenii au început să colonizeze fiecare colț al Pământului, am găsit modalități de a schimba, de a manipula și de a exploata mediul înconjurător. Iată câteva: am tăiat păduri, am plantat diferite culturi, am exterminat plantele și animalele și am industrializat lumea. Această nouă epocă geologică în care lumea a fost schimbată în mod dramatic prin intermediul activităților umane este adesea denumită „antropocen”.<sup>1</sup>

O definiție clară a intervalului de timp precis al acestei perioade este încă subiect de dispută. Sugestiile privind punctul său de plecare variază de la începutul revoluției agricole, în urmă cu aproximativ 10 000–15 000 de ani, până imediat după Al Doilea Război Mondial, o perioadă definită de testele nucleare, de Marea Accelerare de după 1950 și de schimbările socioeconomice și climatice dramatice care au însoțit-o.

Indiferent de scara pe care o alegem, este clar că oamenii au avut un impact imens asupra acestei planete în general, dar și asupra fiecărui gest de inspirație și expirație pe care noi și alte animale îl avem, precum și asupra moleculelor conținute în fiecare dintre aceste respirații.

## SCHIMBAREA PEISAJULUI NOSTRU OLFACTIV

Să ne gândim mai întâi la mirosurile naturale și la modul în care acestea s-ar fi putut schimba. În urmă cu o mie de ani, natura era încă destul de puțin afectată de

oameni. Multe specii de plante și animale trăiau împreună pe câmpuri și în păduri. Florile erau din abundență. Pinul și molidul erau amestecate cu multe specii de foioase. Cuvântul-cheie era diversitatea. Pe măsura trecerii timpului oamenii au tăiat și au ars pădurile, apoi au transformat pajiștile înflorite în câmpuri agricole. Toate aceste schimbări au permis marea răspândire și înmulțire a rasei umane. În același timp ele au modificat profund peisajul olfactiv din jurul nostru.

În loc de păduri diverse, cu specii mixte, am avut parte de culturi de arbori pe scară largă cu o singură specie. În același mod mirosurile au fost simplificate. Să luăm, de exemplu, mirosul unei păduri moderne de molid în comparație cu un vechi arboret mixt. Dacă aveți ocazia, încercați să faceți singuri comparația data viitoare când vă aflați în pădure.

În paralel, aceeași simplificare s-a întâmplat pe câmp: marile amestecuri de specii de odinioară au devenit monoculturi uriașe. Preria americană s-a transformat în câmpuri nesfârșite de porumb și grâu. Pajiștile europene au urmat aceeași cale. Când contemplăm așa-numitele mirosuri naturale din jurul nostru, peisajul olfactiv a suferit deja o schimbare pronunțată. Cum așa?

## ROLUL PERTURBATOR AL CO<sub>2</sub>

Atunci când conducem, zburăm cu avionul sau ne folosim resursele din industrie, emitem multe substanțe care tind să afecteze și ele clima și moleculele transportate în atmosferă. Una dintre cele mai mediatizate schimbări asociate cu antropocenul este creșterea nivelului de CO<sub>2</sub> din mediul înconjurător, care contribuie la efectul de seră, la schimbarea severă a temperaturilor de pe glob, la creșterea acidității oceanelor și la destabilizarea generală a climei.<sup>2</sup>

Deși  $\text{CO}_2$  este un compus mai degrabă nereactiv, fără impact chimic direct asupra mirosurilor din atmosferă,  $\text{CO}_2$ -ul ambiental poate modifica emisiile de compuși volatili ale plantelor. Acest lucru se întâmplă prin schimbări fiziologice în interiorul plantei. Dioxidul de carbon poate crește activitatea fotosintetică a unei plante prin reducerea consumului de apă și prin modificarea compoziției chimice a țesuturilor vegetale.<sup>3</sup> Variațiile nivelului de  $\text{CO}_2$  pot afecta în plus capacitatea insectelor de a-și localiza gazdele. Moliile urmăresc exploziile de  $\text{CO}_2$  la deschiderea florilor pentru a-și localiza sursele de nectar. Prin urmare, localizarea proastă a florilor în condiții de  $\text{CO}_2$  ridicat are un impact atât asupra polenizării, cât și asupra infestării cu dăunători.<sup>4</sup>

Nivelurile ridicate de  $\text{CO}_2$  reduc capacitatea unui țânțar de a localiza o gazdă de sânge, întrucât  $\text{CO}_2$  este unul dintre principalele indicii olfactive utilizate de țânțari pentru detectarea gazdei (vezi capitolul 9).<sup>5</sup> Acest lucru ar putea fi considerat un beneficiu din punctul de vedere al oamenilor, dar există și dezavantaje.

Din perspectivă evolutivă, s-a demonstrat că rata de trecere în altă specie a țânțarilor (speciație) crește dramatic în perioadele cu niveluri ridicate de  $\text{CO}_2$  atmosferic.<sup>6</sup> Este posibil ca această rată crescută de speciație să fi fost determinată de reducerea calității  $\text{CO}_2$ -ului din semnalul gazdei, ceea ce a determinat alte mirosuri, mai specifice, să funcționeze ca potențiale mecanisme de izolare între noile specii. Ca atare, creșterea preconizată a  $\text{CO}_2$ -ului atmosferic din cauza activității antropogenice are implicații importante pentru sănătatea umană și, în mod potențial, pentru eficiența polenizării, ca urmare a modificării abundenței și distribuției insectelor.

Pe uscat, perspectivele sunt sumbre. Pe mare, situația este la fel de proastă.  $\text{CO}_2$  se dizolvă în oceane formând

acid carbonic, ceea ce face ca apa să devină mai acidă.<sup>7</sup> Studiile au arătat și că apa acidă perturbă simțul mirosului la organismele marine. Indiferent dacă folosesc acest simț pentru a detecta și evita prădătorii, pentru a localiza hrana sau pentru a da de urma partenerului în procesul de împerechere, este probabil ca un pH mai scăzut al oceanului să perturbe considerabil viața marină și să îngreuneze aceste sarcini.<sup>8</sup> Nu se știe încă dacă ecosistemul marin și rețeaua trofică se pot adapta la aceste condiții schimbătoare.

## GAZE DIN BELȘUG ȘI SCHIMBĂRI DE TEMPERATURĂ

Spre deosebire de CO<sub>2</sub>, ozonul și NOx (oxizii de azot) pot afecta direct compoziția amestecului de mirosuri datorită puterii lor de oxidare. În ultima vreme, cantitatea de poluanți a crescut în atmosferă și se preconizează că va crește și mai mult.<sup>9</sup> Odată cu creșterea cantității acestor poluanți, este tot mai probabil ca amestecurile de mirosuri pe care insectele le folosesc pentru a localiza hrana, gazele sau locurile de depunere a ouălor să se modifice. În timp ce fiecare dintre aceste aspecte are efecte particulare, interacțiunile dintre ele vor avea ca rezultat și alte efecte.

Gazele NOx sunt produse ori de câte ori ardem diferite tipuri de combustibil. Ele sunt în sine pericole pentru sănătate, dar mai provoacă, în plus, și ploii acide și smog. Oxidul de azot, cunoscut sub numele de „gaz-ilariant“, contribuie și el la încălzirea globală. Metanul este produs în multe procese naturale, inclusiv în cazul frecvent citat al vânturilor și al râgâielilor de vacă. Dar acum este eliberat și de tundra care se dezgheață, cea mai rece dintre toate biomurile din punct de vedere ecologic, ceea ce contribuie la creșterea recordurilor de temperatură.

Ozonul din atmosfera superioară formează un strat protector natural în jurul Pământului, protejându-ne de radiațiile solare. Cu toate acestea, la nivelul solului, acesta este principalul element constitutiv al smogului. Smogul se formează atunci când lumina soarelui interacționează cu diferite tipuri de emisii provenite din activitățile umane.

Pe lângă toate aceste gaze diferite, se adaugă multe tipuri de erbicide, fungicide și insecticide cu care controlăm buruienile, ciupercile și insectele cu probleme. S-a demonstrat că aceste substanțe chimice afectează olfacția. Și, în cele din urmă, activitățile umane tind să elibereze ioni metalici care pot avea un impact direct asupra simțurilor olfactive.

Schimbarea temperaturii aerului și a mării este o caracteristică-cheie a antropocenului. Va influența ea oare modul în care mirosim lumea? În timp ce creșterea temperaturii mediului ambiant ar putea afecta direct compoziția mirosului, întrucât cantitatea fiecărui compus dintr-un amestec este în funcție de volatilitatea lui, aceasta ar putea să perturbe indirect răspunsul fiziologic atât al emițătorului, cât și al receptorului.

## LUMEA INSECTELOR

În ultimii ani, studiile au atras atenția asupra faptului că ne pierdem insectele. În unele zone din Germania, de exemplu, biomasa de insecte a scăzut cu mai mult de jumătate.<sup>10</sup> O astfel de schimbare dramatică în mediul nostru biotic are consecințe destul de grave pentru oameni. Populațiile de albine sunt în scădere, ceea ce înseamnă că pomii fructiferi nu sunt polenizați și nu se produce miere. Bondarii sunt și ei afectați negativ, la fel și alte câteva insecte cu rol benefic.

Mai mult, deoarece insectele constituie hrana de bază pentru multe dintre păsări, aceste creaturi suferă și ele de

lipsa hranei. Ar putea oare ca această scădere a numărului de insecte să fie cauzată de efectele gazelor și ale poluanților asupra mirosurilor? Aceasta pare să fie, cel puțin parțial, o posibilitate. În mai multe studii făcute pe diferite sisteme s-a demonstrat că gazele pe care le emitem determină schimbarea mirosurilor.

Să luăm ca exemplu polenizarea făcută de insecte. De-a lungul a milioane de ani, evoluția laolaltă a plantelor și insectelor a ajustat interacțiunea dintre ele în beneficiul ambelor (de fapt, de cele mai multe ori – vezi capitolul 13). Florile au un aspect vizual pe care insectele îl folosesc pentru a se orienta mai mult pe distanțe lungi, în timp ce buchetele florale ghidează insectele atunci când se apropie de ele. Atunci când toate acestea funcționează, planta este polenizată, iar insecta este recompensată sub formă de nectar și polen. Totuși, vorbim despre un sistem vulnerabil. Am reușit să arătăm cât de vulnerabil este prin eliminarea celei mai intime interacțiuni olfactive dintre floare și insectă (pentru mai multe detalii despre această cercetare, vezi capitolul 7 despre molii).

Dacă dispare mirosul floral, nu mai are loc polenizarea și nu se elimină nectarul. Totuși, din cauza naturii delicate a acestui sistem, nu este nevoie ca mirosul să dispară în întregime pentru a se întrerupe comunicarea. S-ar putea să fie nevoie doar ca mirosul să se schimbe. Și asta este ceea ce vedem că se întâmplă după poluarea cu gaze, în special cu ozon.

## EFFECTUL OZONULUI

Ozonul are un efect oxidant foarte puternic. Acest lucru înseamnă că provoacă reacții chimice în alte molecule. În laboratorul meu am făcut un experiment în care

am lăsat moliile *Sphingidae* de tutun să zboare spre o anumită floare în „tunelul de vânt”. Mai întâi, am reprodus condițiile actuale întâlnite în natură, iar moliile au localizat cu ușurință floarea și s-a realizat atât polenizarea, cât și hrănirea cu nectar. Apoi, am pus floarea sub niveluri ridicate de ozon și am observat din nou comportamentul moliilor. Insectele au fost în mod clar dezorientate și nu au reușit să localizeze floarea. Când am analizat moleculele emise de floare, s-a dovedit că mai multe dintre ele se schimbaseră în altceva, cu un miros foarte diferit.

Expunerea la un nivel de ozon care există deja în timpul zilelor călduroase în unele părți ale lumii a avut un efect perturbator direct asupra serviciului de polenizare asigurat de insectă. Mi-am continuat experimentele pentru a vedea dacă o anumită maleabilitate în sistemul insectelor ar putea ameliora efectele ozonului și într-adevăr am constatat exact acest lucru.

Dacă o molie primea „noul” miros floral împreună cu o puternică ghidare vizuală, o singură experiență a noului miros împreună cu o recompensă a nectarului erau suficiente pentru ca molia să învețe să zboare spre mirosul ozonat și să îl folosească pentru a se hrăni în viitor.<sup>11</sup> Așa cum spune Ian Malcolm în *Jurassic Park*: „Viața își găsește o cale.”

Cele mai multe exemple însă dezvăluie efectele dăunătoare ale nivelurilor ridicate de ozon asupra serviciului de polenizare al albinelor, bondarilor, moliilor și al altora. Același lucru este valabil și pentru alte gaze, cum ar fi gazele de eșapament de la motoarele diesel.<sup>12</sup> Prin urmare, este clar că ar trebui să facem tot ce ne stă în putință pentru a limita emisiile acestor gaze și, de preferință, pentru a le reduce substanțial.

Într-un alt studiu, colega mea Geraldine Wright a investigat efectele pesticidelor „moderne” asupra albinelor

polenizatoare. Neonicotinoidele sunt cele mai utilizate insecticide din lume și sunt mai puțin dăunătoare pentru păsări și mamifere decât vechii carbamați și organofosfați. Nivelurile mai scăzute ar trebui să fie și ele mai puțin dăunătoare pentru albinele cu rol benefic. Cu toate acestea, atunci când Geraldine a observat procesul de învățare olfactivă la albinele care fuseseră expuse doar la concentrații foarte mici de neonicotinoide, a fost clar că acestea erau grav afectate.<sup>13</sup> Din nou, comunicarea olfactivă și abilitățile fundamentale au fost împiedicate de intervențiile umane.

## ROLUL FLUCTUAȚIILOR DE TEMPERATURĂ

Temperatura afectează și ea viața insectelor. O temperatură mai ridicată va face ca moleculele de miros să se evapore mult mai repede, prin urmare totul ar trebui să miroasă ceva mai mult. Deoarece insectele nu au termoreglare – nu au capacitatea de a menține o temperatură corporală stabilă –, funcțiile lor fiziologice sunt adesea fin reglate de temperaturile ambientale din habitatul lor. Simțul lor olfactiv nu face excepție. Un gândac care trăiește în deșert ar putea avea o funcție optimă la 40°C, în timp ce înregistrările mele din neuronii olfactivi aflați în antena moliilor de iarnă arată că ele au o temperatură optimă de aproximativ 10°C. Când se ajunge la 20°C, sistemul nu mai funcționează aproape deloc. Acest lucru înseamnă că o temperatură tot mai mare cauzată de schimbările climatice va avea un efect direct asupra simțului olfactiv al insectelor și probabil și asupra multor altor animale cu „sânge rece”.

O creștere a temperaturii permite, în plus, insectelor să invadeze noi zone ale lumii. Chiar dacă răspândirea

insectelor nu este direct legată de olfacție, este clar că mai multe insecte bine cunoscute care se ghidează după miros s-au înmulțit spectaculos. În capitolul 9 veți citi despre țânțarul malariei. Acesta este doar una dintre numeroasele specii care răspândesc boli în întreaga lume. Chiar acum îi vedem invadând noi zone, inclusiv în Europa și America de Nord. Mai recent, virusul Zika, transmis de țânțari, a ajuns în America pornind din Sud și din America Centrală, din cauza înmulțirii țânțarilor *Aedes*. Alte boli, cum ar fi virusul West Nile și Chikungunya, sunt și ele în curs de a se răspândi, pe măsură ce noi zone se deschid pentru țânțarii vectori.<sup>14</sup>

În capitolul 10 veți afla despre viața olfactivă a gândacilor de scoarță. Cu numai un deceniu în urmă, acești gândaci produceau o singură generație de urmași, ceea ce însemna că fiecare femelă putea produce 60 de gândaci într-un an. Acum, avem până la trei generații în Europa Centrală, ceea ce înseamnă că o singură femelă poate avea 3 000 de pui care intră în hibernare după uciderea unui număr mare de molizi.

## CERCETĂRI VIITOARE PRIVIND INSECTELE

În mod clar, sunt necesare mai multe studii pentru a investiga ce se întâmplă. În încercarea de a înțelege exact modul în care antropocenul influențează viața olfactivă a insectelor, am înființat centrul Max Planck next Generation Insect Chemical Ecology (nGICE, pe scurt) pentru a mă concentra în mod special asupra acestui domeniu. Centrul de studiu presupune conectarea și asocierea experților din acest domeniu vast din trei instituții diferite: propriul meu Departament de neuroetologie evolutivă de la Institutul „Max Planck” pentru Ecologie Chimică

din Germania, Universitatea Suedeză de Științe Agricole și grupul Pheromone din cadrul Departamentului de biologie al Universității Lund, tot din Suedia.

Obiectivul nostru comun este de a descoperi modul în care schimbările climatice, gazele cu efect de seră și poluarea aerului influențează și afectează comunicarea chimică dintre insecte. Dorim să înțelegem cum se adaptează insectele la schimbările din mediul lor. Scopul nostru este să contribuim la rezolvarea problemelor globale în contextul crizei climatice, al nutriției globale și al combaterii bolilor.<sup>15</sup>

## MIROSUL PLASTICULUI

În 1907, la New York, Leo Baekeland, un chimist belgian, a inventat bachelita, primul plastic fabricat din componente sintetice. De atunci, producția de plastic a luat proporții uriașe. În prezent, am ajuns la o producție mondială estimată la 360 de milioane de tone pe an. De ce este acest lucru important pentru simțul mirosului?

După cum vom vedea în capitoul 4, păsările își folosesc simțul olfactiv din mai multe motive. În cazul păsărilor pelagice, o caracteristică importantă a nasului lor este capacitatea de a mirosi sulfura de dimetil (DMS). Acesta este un compus emis de fitoplanctonul zdrobit, de multe ori atunci când este consumat de zooplancton. Pentru păsări, prezența acestui gaz sulfuros este așadar un semn important al hranei din abundență. Din nefericire, faptul că ele se bazează pe această moleculă pentru a găsi hrană duce la o problemă majoră în era actuală a plasticului. Atunci când plasticul plutește în apă timp de câteva luni, începe să elibereze DMS, păcălind astfel natura și făcând-o să creadă că este comestibil.<sup>16</sup> Programul ONU pentru

mediu afirmă că în fiecare an aruncăm în oceanele lumii aproximativ opt milioane de tone de plastic<sup>17</sup>, ceea ce înseamnă că, dacă se adaugă un total de peste cinci trilioane de bucăți de plastic (macro și microplastice) – și numărătoarea continuă –, există destul de multe elemente care pot deruta viața marină. Păsările mănâncă din greșeală plasticul, care le înfundă sistemul digestiv și în cele din urmă le ucide. Acesta este motivul pentru care aproximativ un milion de păsări marine mor în fiecare an – pentru că au stomacul plin de resturile noastre de plastic.

Nu numai păsările au dezvoltat capacitatea de a folosi DMS pentru a găsi hrană în ocean. Este foarte probabil ca și focile, și balenele (vezi capitolul 5) să folosească aceeași strategie, expunându-se la aceleași pericole care vin de la plastic. Într-un studiu efectuat pe pui de țestoasă, absolut toate aceste creaturi minuscule aveau plastic în stomac.<sup>18</sup> Producția noastră imensă de materiale plastice de unică folosință, care apoi se aruncă, are repercusiuni extrem de grave asupra mediului.

În așa-numita „Marea insulă de gunoai din Pacific“ (una dintre cele cinci „insule de gunoi“ identificate în oceanele noastre), curenții și vânturile acumulează resturile aruncate (inclusiv plastic și unelte de pescuit) pe o suprafață cam de două ori mai mare decât Texasul; sau de trei ori mai mare decât Franța, dacă preferăm o scară europeană.<sup>19</sup> Suprafața ei este acoperită în mare parte de microplastice – care, potrivit studiilor, ar putea depăși deja cantitatea de zooplancton și care cu siguranță au ajuns până și în Groapa Marianelor, cel mai adânc loc din oceanele noastre.<sup>20</sup> Ne putem imagina ce efect are această situație asupra păsărilor și a altor viețuitoare marine atrase de miros.