

ویز، نیش، گاز

حشرات به چه درد می‌خورند؟

آنه اسوردروپ - تایگسون

ترجمه

کاوه فیض‌اللهی

نقاشی‌های

علی نورپور

فرهنگ نشر نو

با همکاری نشر آسیم

فهرست

- یادداشت مترجم / یازده
درباره نویسنده و کتاب / بیست و نه
پیش‌گفتار / ۱
مقدمه / ۵
۱. موجودات کوچک، طرح هوشمندانه / ۱۹
آناتومی حشرات
۲. سکس شش‌پا / ۶۵
قرارهای عاشقانه، جفت‌گیری و فرزندپروری
۳. بخور یا خورده شو / ۹۳
حشرات در زنجیره غذایی
۴. حشرات و گیاهان / ۱۲۵
مسابقه بی‌پایان
۵. زنبورهای پرکار، ملخ‌های خوش‌طعم / ۱۵۱
حشرات و غذای ما
۶. چرخه زندگی و مرگ / ۱۸۵
حشرات به‌عنوان نظافتچی
۷. از ابریشم تا لاک / ۲۲۵
صنایع حشرات

۸. منجیان، پیشگامان و برندگان نوبل / ۲۴۷

کشف‌هایی با الهام از دنیای حشرات

۹. ما و حشرات / ۲۸۳

بعد چه می‌شود؟

پس‌گفتار / ۳۱۳

برای مطالعه بیشتر / ۳۱۵

منابع / ۳۱۷

نمایه / ۳۳۵



موجودات کوچک، طرح هوشمندانه

آناتومی حشرات

اکنون ببینیم این موجودات کوچکی که سیاره زمین را با ما شریک هستند، چگونه سر هم می‌شوند. آنچه در این بخش آمده یک دوره آموزشی فشرده درباره ساختار حشرات است. همچنین نشان می‌دهد که حشرات، با وجود جثه کوچکشان، توانایی شمارش، آموزش، و تشخیص همدیگر و ما را دارند.

شش پا، چهار بال، دو شاخک

حشره دقیقاً چیست؟ اگر دچار تردید شدید که آیا موجودی حشره است یا نه، یک قاعده سرانگشتی خوب این است که با شمارش پاها آغاز کنید، زیرا بیشتر حشرات شش پا دارند که همه به بخش میانی بدنشان متصل شده‌اند. گام بعد این است که ببینید آیا بال دارد یا نه. بال‌ها نیز به بخش میانی بدن متصل شده‌اند. بیشتر حشرات دو جفت بال دارند: بال‌های جلویی و بال‌های عقبی. اکنون غیرمستقیم به یکی از ویژگی‌های شاخص تعیین‌کننده حشرات پی برده‌اید: بدنشان به سه بخش تقسیم می‌شود. حشرات به‌عنوان یکی از نمایندگان پرشمار شاخه بندپایان^۱ از قطعات بسیار تشکیل می‌شوند،

۱. Euarthropoda؛ یا بندپایان حقیقی که شامل کرم‌های مخملی و خرسک‌های آبی نمی‌شود. خود این شاخه به پنج زیرشاخه تقسیم می‌شود: تریلوبیت‌ها (منقرض)، عنکبوتیان، هزارپایان، سخت‌پوستان و شش‌پایان (یا حشرات).

هرچند در مورد آنها، این قطعات در هم ادغام شده و به شکل سه بخش نسبتاً آشکار و مجزا درآمده‌اند: سر، سینه و شکم.

قطعات قدیمی هنوز هم به شکل فرورفتگی یا نقش‌هایی روی سطح بدن بسیاری از حشرات ظاهر می‌شوند، انگار کسی با وسیله‌ای تیز آنها را کنده‌کاری کرده است. در واقع نام این رده از جانوران نیز از همین ویژگی گرفته شده است: کلمه insect از فعل لاتین insecure به معنای «کندن از چیزی» مشتق شده است.

بخش جلویی که سر نامیده می‌شود، چندان بی‌شباهت به سر خودمان نیست: هم یک دهان دارد و هم بیشتر اندام‌های حسی مهم، از جمله چشم‌ها و شاخک‌ها، در آن جای گرفته‌اند. اگرچه حشرات هرگز بیش از دو شاخک نداشته‌اند، اما چشم‌هایشان هم از نظر تعداد و هم از نظر نوع می‌توانند تغییراتی داشته باشند. و محض اطلاع شما: چشم حشرات لزوماً روی سرشان نیست. یک گونه پروانه دم‌چلچله‌ای هست که روی آلت تناسلی نرینه‌اش چشم دارد! این چشم‌ها به پروانه نر کمک می‌کنند هنگام جفت‌گیری در موقعیت درست قرار گیرد. پروانه ماده نیز در انتهای عقبی بدنش چشم‌هایی دارد که از آنها برای گذاشتن تخم‌هایش در مکان مناسب استفاده می‌کند.

اگر سر مرکز حسی حشرات باشد، بخش میان بدن، یعنی سینه، نیز مرکز حمل‌ونقل است. این بخش پر از ماهیچه‌هایی است که نیروی لازم برای حرکت بال‌ها و پاها را تأمین می‌کنند. بد نیست بدانید که برخلاف تمام جانوران دیگری که می‌توانند پرواز کنند یا بال‌باز بروند، از جمله پرندگان، خفاش‌ها، سنجاب‌های پرنده و ماهی‌های پرنده، بال‌های حشرات دست‌ها یا پاهایی نیستند که تغییر کاربری داده و برای این منظور دگرگون شده باشند، بلکه اندام‌های حرکتی جداگانه‌ای هستند که به پاها افزوده شده‌اند.

شکم که معمولاً بزرگ‌ترین بخش است، مسئولیت تولیدمثل را به عهده دارد و بیشتر دستگاه گوارش حشره را نیز در خود جای داده است. فضولات

از انتهای بدن دفع می‌شوند. البته، معمولاً، لاروهای کوچک واسپ گال‌زا^۱ که دوران لاروی را در گالی که گیاه دورشان می‌سازد سر می‌کنند، بی‌نهایت خوب بار آمده‌اند. آنها می‌دانند که کثیف کردن لانه خودشان کار درستی نیست، و از آنجا که در آپارتمانی یک‌اتاقه بدون دست‌شویی گیر کرده‌اند، گزینه دیگری پیش رو ندارند جز آنکه مدفوع را درون بدنشان نگه دارند. تنها پس از تکمیل مرحله لاروی است که لوله گوارش و سوراخ مخرج به هم می‌پیوندند.

زندگی در دنیایی بی‌مه‌ره

حشرات بی‌مه‌ره‌اند؛ به عبارت دیگر، جانورانی هستند که ستون مه‌ره، اسکلت یا هیچ استخوان دیگری ندارند. چیزی که به‌عنوان «اسکلت» دارند در سطح بیرون بدن است: یک اسکلت خارجی^۲ محکم و با این حال سبک از اندام‌های نرم داخلی در برابر ضربه و سایر تنش‌های بیرونی محافظت می‌کند. سطح خارجی بدن با لایه‌ای از موم پوشیده شده که از دارنده‌اش در برابر بزرگ‌ترین ترس هر حشره‌ای محافظت می‌کند: از دست دادن آب بدن. مساحت بدن حشرات، با وجود جثه کوچکشان، در مقایسه با حجم کمی که دارند زیاد است. این به معنای آن است که حشرات با خطر شدید از دست دادن مولکول‌های ارزشمند آب از طریق تبخیر روبه‌رو هستند و این می‌تواند آنها را مانند ماهی که از آب بیرون افتد خشک کند. لایه موم وسیله‌ای ضروری برای دودستی چسبیدن به تک‌تک مولکول‌های رطوبت است.

همان ماده‌ای که اسکلت دورتادور بدن را می‌سازد از پاها و بال‌ها نیز محافظت می‌کند. پاها لوله‌هایی قوی و توخالی با تعدادی مفصل هستند که به حشره امکان می‌دهند بدود، بجهد و کارهای بامزه دیگر انجام دهد.

۱. Gall Wasp: اعضای خانواده Cynipidae که طول بدنشان کمتر از ۸ میلی‌متر است.

۲. Exoskeleton

اما خارجی بودن اسکلت معیبه نیز دارد. اگر به این شکل حس شده باشید چگونه قرار است رشد و نمو کنید؟ تصور کنید زرهی قرون وسطایی را خمیر نان پر کرده باشد، و خمیر در آن ور می‌آید و باد می‌کند تا حدی که دیگر جایی برای پر کردن باقی نمی‌ماند. اما حشرات برای این مشکل راه‌حلی دارند: یک زره جدید، که در ابتدا نرم است، زیر زره نخست ساخته می‌شود. زره سخت کهنه می‌شکافد و حشره به همان راحتی که ما لباسی را از تن بیرون می‌آوریم از پوستش بیرون می‌جهد. اکنون بسیار مهم است که به معنای واقعی کلمه خودش را باد کند تا زره نرم و جدید را پیش از آنکه خشک و سخت شود تا جای ممکن بزرگ کند. زیرا هنگامی که اسکلت خارجی جدید سخت شد، امکان حشره برای رشد محدود می‌شود تا پوست‌اندازی^۱ بعد راه را برای فرصت‌های نو هموار کند. اگر این روند به نظر تان خسته‌کننده می‌رسد، شاید موجب دلگرمی باشد که بشنوید (جز چند مورد استثنایی) فرایند پوست‌اندازی طولانی فقط در ابتدای زندگی حشرات روی می‌دهد.

زمانی برای دگرگونی

دو نوع حشره داریم: آنهایی که طی یک رشته پوست‌اندازی به تدریج تغییر می‌کنند و آنهایی که در فرایند تکوین از کودکی به بزرگسالی دچار تغییر ناگهانی می‌شوند. این تغییر شکل‌ها اصطلاحاً دگرگونی^۲ نامیده می‌شوند. ظاهر حشرات نوع نخست، مثل سنجاقک‌ها، ملخ‌ها، سوسری‌ها و سن‌ها (راسته نیم‌بالان)، ضمن رشد به تدریج تغییر می‌کند، و از این نظر کمی شبیه ما انسان‌ها هستند، جز اینکه ما مجبور نیستیم برای رشد کردن کل پوستمان را بیندازیم. مرحله کودکی این حشرات مرحله پورگی نامیده می‌شود. پوره^۳ رشد می‌کند، چند بار اسکلت خارجی‌اش را عوض می‌کند

1. Molting

2. Metamorphosis

3. Nymph

(که تعداد دفعاتش بستگی به گونه حشره دارد، اما معمولاً بین سه تا هشت بار است)، و به تدریج به فرد بالغ شبیه‌تر می‌شود. سپس، سرانجام پوره برای آخرین بار پوست می‌اندازد و مجهز به بال‌هایی کارا و اندام‌های جنسی از پوست لاروی کارکرده‌اش بیرون می‌خزد. بفرمایید! حالا یک فرد بالغ شده است!

حشراتِ دیگر دچار دگردیسی کامل می‌شوند، تغییری تقریباً جادویی در شکل ظاهری از کودک به بزرگسال. در دنیای انسانی ما، برای یافتن نمونه‌هایی از این نوع تغییر شکل باید به افسانه‌های پریان و داستان‌های خیالی رجوع کرد، از جمله تبدیل قورباغه‌ها به شاهزاده‌ها پس از بوسیده شدن یا تغییر شکل پروفیسور مینروا مک‌گونگال^۱ به گربه. اما در مورد حشرات، علت تغییر بوسیدن یا خواندن ورد نیست. دگردیسی نتیجه کار هورمون‌ها است و گذار از کودکی به بزرگسالی را مشخص می‌کند. ابتدا از تخم لاروی بیرون می‌آید که هیچ شباهتی به موجودی که سرانجام به آن تبدیل خواهد شد ندارد. لارو^۲ اغلب شبیه کیسه‌ای چهارگوش و بی‌رنگ‌ورو است که در یک سر دهان و در سر دیگر مخرج دارد (هرچند استثناهایی نیز وجود دارد، از جمله در بسیاری از پروانه‌ها). لارو چندین نوبت پوست‌اندازی می‌کند و هر بار بزرگ‌تر می‌شود، اما جز این تغییری در ظاهرش پدید نمی‌آید.

اتفاق جادویی در مرحله شفیرگی^۳ می‌افتد؛ یک دوره استراحت که در آن حشره با تغییری معجزه‌آسا از «موجود کیسه‌ای» ناشناس به موجودی بالغ با پیچیدگی باورنکردنی و ساختاری استادانه تبدیل می‌شود. درون پيله، کل حشره از نو ساخته می‌شود، مانند ماکتی ساخته‌شده با لگو که قطعه‌های آن از هم جدا و دوباره سرهم می‌شوند تا شکل کاملاً متفاوتی ساخته شود. در پایان، جلد شفیره شکافته می‌شود و همان‌طور که در یکی از محبوب‌ترین

۱. Minerva McGonagall؛ از شخصیت‌های مجموعه هری پاتر.

2. Larva

3. Pupa

کتاب‌های دوره کودکی‌ام، کرم خیلی گرسنه^۱، توصیف شده «یک پروانه زیبا» از آن بیرون می‌آید. دگرگونی کلی باشکوه و بی‌تردید موفق‌ترین نوع دگردیسی است. بیشتر گونه‌های حشرات روی سیاره زمین، یعنی ۸۵ درصد از آنها، این نوع دگردیسی کامل را پشت سر می‌گذارند. بیشتر گروه‌های غالب حشرات، از جمله سوسک‌ها، واسپ‌ها، پروانه‌ها، مگس‌ها و پشه‌ها در این دسته جای می‌گیرند.

بخش نبوغ‌آمیزش آن است که این حشرات می‌توانند در کودکی و بزرگسالی از دو رژیم غذایی و زیستگاه کاملاً متفاوت بهره‌مند شوند و در هر مرحله از زندگی بر وظیفه اصلی‌شان متمرکز شوند. لارو زمین‌گیر که هیچ‌چیز برایش مهم‌تر از ذخیره انرژی نیست، این امکان را دارد که ماشین تغذیه باشد. سپس، در مرحله شفیرگی، تمام این انرژی انباشته آزاد و از نو در ساخت جاننداری کاملاً جدید سرمایه‌گذاری می‌شود: موجودی پرنده که هدفی جز تولیدمثل ندارد.



ارتباط میان لارو و حشره بالغ از دوران مصریان باستان شناخته شده، اما مردم نمی‌فهمیدند که چه اتفاقی می‌افتد. بعضی گمان می‌کردند که لارو جینی گمشده است که سرانجام سر عقل می‌آید و به شکل شفیره به تخمش بازمی‌گردد تا دست آخر به دنیا بیاید. دیگران ادعا می‌کردند که پای دو فرد کاملاً متفاوت در میان است، فرد نخست که می‌میرد و سپس به شکل تازه‌ای دوباره زنده می‌شود.

تنها در قرن هفدهم بود که یان سوامردام^۲ و میکروسکوپش ثابت کردند که لارو و حشره بالغ در تمام مدت یکی هستند. با کمک میکروسکوپ

۱. *The Very Hungry Caterpillar*: نوشته اریک کارل، که نخستین بار در ۱۹۶۹ منتشر شد. ترجمه‌های متعددی از آن به فارسی وجود دارد.
۲. Jan Swammerdam (۱۶۸۰-۱۶۳۷): زیست‌شناس هلندی و متخصص ریزبینی.

انسان توانست ببیند که اگر یک لارو یا شفیره با دقت باز شود، آیا می‌توان اجزای به‌وضوح قابل تشخیص یک حشره بالغ را زیر سطح آن یافت یا نه. سوامردام از نمایش مهارت‌هایش با تیغ جراحی و میکروسکوپ در برابر مخاطبان لذت می‌برد و با استفاده از آنها نشان می‌داد که چگونه می‌تواند پوست را از روی یک لارو بزرگ کرم ابریشم بردارد و ساختمان بال زیر آن را با الگوی رگ‌بال‌های شاخص روی بال‌ها آشکار سازد.

با این حال، این واقعیت تا مدت‌های طولانی پس از آن به دانشی همگانی تبدیل نشده بود. چارلز داروین در خاطرات سفرش درباره یک دانشمند آلمانی نوشته که در دهه ۱۸۳۰ در شیلی متهم به الحاد و بدعت در دین شد زیرا توانسته بود لاروها را به شکل پروانه درآورد. حتی امروزه نیز متخصصان همچنان درباره جزئیات دقیق فرایند دگرذیسی بحث می‌کنند. خوشبختانه، هنوز اسراری در جهان باقی مانده است!

نفس کشیدن از یک نی آشامیدنی

حشرات ریه ندارند و برخلاف ما از طریق دهان نفس نمی‌کشند. در عوض، از طریق سوراخ‌هایی در پهلوهای بدنشان نفس می‌کشند. این سوراخ‌ها مانند نی‌های آشامیدنی از سطح بدن حشره تا اندرونش ادامه می‌یابند و در طول این مسیر منشعب می‌شوند. هوا این نی‌ها را پر می‌کند، و سپس اکسیژن از میان آنها می‌گذرد و به سلول‌های بدن می‌رسد. این به معنای آن است که حشرات برای انتقال اکسیژن به سوراخ‌سنه‌های بدنشان نیازی به استفاده از خون ندارند. اما با این حال، هنوز برای انتقال مواد غذایی و هورمون‌ها به سلول‌ها و خالی کردن آنها از مواد زائد به نوعی خون نیاز دارند که همولف^۱ نامیده می‌شود. از آنجا که خون حشره اکسیژن حمل نمی‌کند، نیازی هم به آن ماده سرخ آهن‌دار ندارند که خون ما پستانداران را سرخ می‌کند. در نتیجه،

1. Hemolymph

خون حشره بی‌رنگ، زرد یا سبز است. به همین دلیل است که وقتی در یک عصر داغ و شرجی تابستان رانندگی می‌کنید، شیشه جلوی ماشین شما در پایان شبیه صحنه‌ای از یک داستان جنایی خشن نمی‌شود بلکه در عوض از شتک‌هایی به رنگ زرد مایل به سبز پوشیده می‌شود.

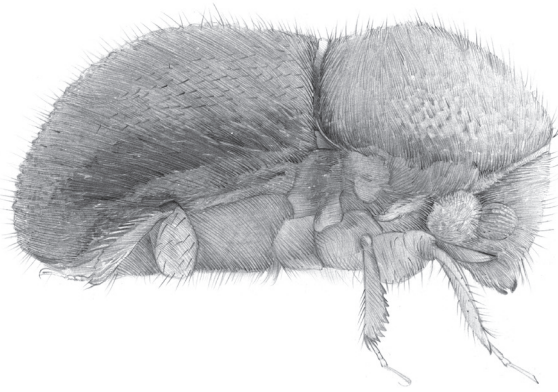
حشرات سرخ‌رگ و سیاه‌رگ ندارند، بلکه در عوض خونشان در میان اندام‌های بدنشان، تا درون پاها، و در میان بال‌ها آزادانه جریان دارد. برای آنکه کمی گردش هم داشته باشد، نوعی قلب هم وجود دارد: یک لوله دراز در امتداد پشت بدن با ماهیچه‌ها و منافذی در پهلو و در جلو. انقباض‌های ماهیچه‌ای خون را از عقب به جلو و به طرف سر و مغز پمپ می‌کند.

دریافت‌های حسی حشرات در مغز پردازش می‌شوند. اگر قرار باشد غذا پیدا کنند، از دشمنانشان بگریزند و جفت برگزینند، برایشان بی‌اندازه اهمیت دارد که از محیط پیرامون پیام‌هایی را به شکل بو، صدا و نور دریافت کنند. اگرچه حشرات همان حواس پایه‌ای را دارند که ما هم داریم، و همچون ما نور، صوت و بو را حس می‌کنند و می‌توانند بچشند و تماس را لمس کنند، اما بیشتر اندام‌های حسی‌شان به شیوه‌ای کاملاً متفاوت ساخته می‌شوند. بیایید نگاهی به تجهیزات حسی حشرات بیندازیم.

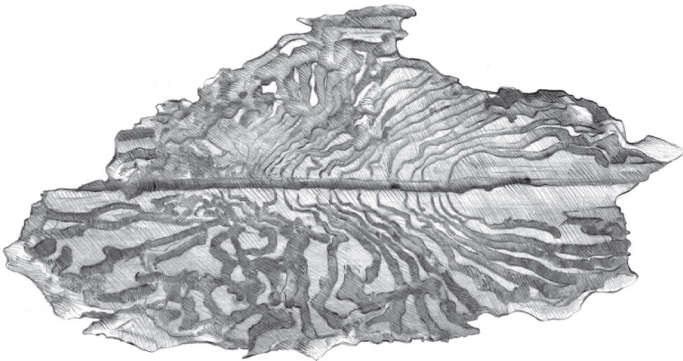
زبان معطر حشرات

حس بویایی برای بسیاری از حشرات مهم است. آنها، گرچه بینی ندارند، اما در عوض بیشتر کار بویایی‌شان را از طریق شاخک‌هایشان انجام می‌دهند. تعدادی از حشرات، از جمله بعضی پروانه‌های نر، شاخک‌های بزرگ پرماندی دارند که می‌تواند بوی ماده را حتی در غلظت فوق‌العاده کم از چندین کیلومتر فاصله تشخیص دهد.

حشرات به شیوه‌های گوناگون به وسیله بو سخن می‌گویند. مولکول‌های بودار به آنها امکان می‌دهند که انواع گوناگونی از پیام‌ها را برای هم ارسال



◀ سوسک پوست کاج نوئل اروپایی (*Ips typographus*) به طول تقریباً ۵ میلی‌متر به جنس سوسک‌های حکاک از خانواده سرخرطومی‌ها تعلق دارد. سوسک بالغ به رنگ سیاه یا قهوه‌ای تیره اما تخم، لارو و شفیره‌اش سفید شیری است. سوسک‌های حکاک آفت درختان کاج هستند. اگر پوست درختی که مورد حمله آنها قرار گرفته را کنار بزنید، شبکه‌ای از راهروهای بهم‌پیوسته را خواهید دید که راهروی میانی محل تخم‌گذاری سوسک ماده است. تونل‌هایی که لاروها حفر می‌کنند، همان‌طور که در تصویر دیده می‌شود، از راهروی مرکزی به دو طرف منشعب می‌شود. راهروی لاروها همزمان با رشد آنها عریض‌تر می‌شود. این الگوی شبکه راهروها مختص گونه سوسک پوست کاج نوئل اروپایی است و مشاهده آن شاخص مطمئنی از حضور این حشره آفت است. به علت شباهت این شبکه راهروها به کنده کاری یا حکاکی روی چوب بود که کارل لینه در ۱۷۵۸ نام *typographus* را برای این گونه برگزید که به معنای هنر حروف‌نگاری است.



کنند، از آگهی‌های شخصی آبکی همچون «بانویی تنها در جست‌وجوی مردی جذاب برای سپری کردن اوقاتی خوش» تا پیشنهاد رستوران برای مورچه‌ها: «برای رسیدن به یک لقمه مربای خوش‌مزه روی پیشخوان آشپزخانه، این رد بویایی را دنبال کنید.»

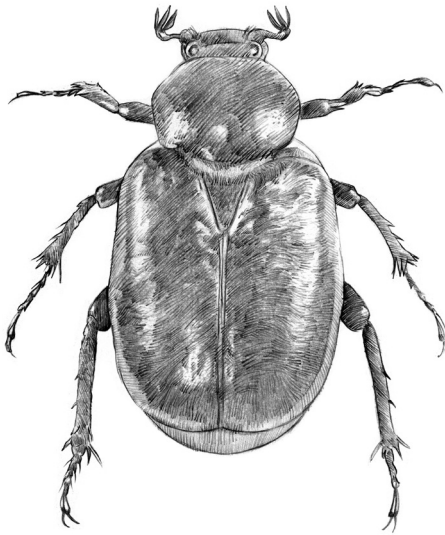
برای مثال، سوسک‌های پوست کاج نوئل^۱، برای آنکه به هم خبر بدهند مهمانی کجا برگزار می‌شود نیازی به پیام‌رسان‌های اسنپ‌چت یا مسنجر ندارند. هنگامی که یک درخت کاج نوئل بیمار را کشف می‌کنند، به زبان بو در اطراف آن فریاد می‌کشند. این کار به آنها امکان می‌دهد برای از پا در آوردن درخت مریض احوال به اندازه کافی سوسک جمع کنند، درختی که سپس آخرین روزهای زندگی‌اش را به‌عنوان کودستانی برای هزاران بچه‌سوسک سپری می‌کند.

ما از بیشتر این بوهای حشرات، که اصلاً امکان تشخیصشان را نداریم، بی‌خبریم. اما اگر در یک روز اواخر تابستان در شهر تنسبرگ^۲، در جنوب نورژ، زیر چتر سبز درختان کهنسال قدم بزنید، شاید آن‌قدر خوش‌شانس باشید که دل‌انگیزترین عطر هلو را تشخیص دهید: این بوی سوسک زاهد^۳ است، یکی از بزرگ‌ترین و کمیاب‌ترین سوسک‌های اروپا که برای معشوقه‌اش روی درخت همسایه پیام محبت می‌فرستد.

ماده‌ای که به کار می‌برد نام کاملاً غیرعاشقانه گاما-دکالاکتون^۴ را بر خود دارد، و ما انسان‌ها آن را برای استفاده در مواد آرایشی و افزودن عطر به خوردنی‌ها و نوشیدنی‌ها در آزمایشگاه تولید می‌کنیم.

این بو خیلی به کار سوسک زاهد می‌آید که جثه سنگینی دارد و تنبل است و به‌ندرت پرواز می‌کند یا در هر صورت خیلی دور نمی‌پرد. در درختان کهنسال توخالی زندگی می‌کند، جایی که لاروهایش خرده‌چوب‌های پوسیده را می‌جویند. سوسک زاهد یک خانه‌نشین به تمام معناست: یک

1. Spruce bark beetle (*Ips typographus*)
2. Tønsberg
3. Hermit Beetle (*Osmoderma eremita*)
4. gamma-Decalactone



◀ سوسک زاهد (*Osmoderma eremita*)
 که سوسک چرم روسی نیز نامیده
 می‌شود نزدیک به ۳ سانتی‌متر طول
 دارد و معمولاً روی درخت بلوط
 زندگی می‌کند. این سوسک‌های درشت
 و کمیاب برای جفت‌یابی از ماده‌ای بودار
 با عطر هلو استفاده می‌کنند.

پژوهش سوئدی نشان داد که بیشتر سوسک‌های زاهد بالغ هنوز در همان درختی زندگی می‌کنند که در آن به دنیا آمده‌اند. این بی‌علاقگی به سفر بر پیچیدگی‌های یافتن درخت توخالی جدید برای نقل مکان می‌افزاید، و آنچه اوضاع را دشوارتر می‌سازد این واقعیت است که درختان قدیمی توخالی در جنگل‌ها و کشتزارهای امروزی که به شدت مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند پدیده‌ای غیرعادی هستند. در نتیجه، جمعیت این گونه که در غرب اروپا از جنوب سوئد تا شمال اسپانیا پراکنده است (گرچه در جزایر بریتانیا حضور ندارد) در تمام گستره پراکندگی‌اش رو به کاهش و در بسیاری از کشورهای اروپایی حفاظت شده است. در نروژ در آستانه انقراض به شمار می‌آید و تنها در یک مکان می‌توان آن را یافت: در گورستان کلیسای قدیمی تنسبرگ. یا اگر بخواهیم دقیق‌تر بگوییم، در دو مکان، زیرا به‌تازگی در تلاشی برای کمک به بقای این گونه، تعدادی از سوسک‌ها را به بلوط‌زاری در همان نزدیکی منتقل کرده‌اند.

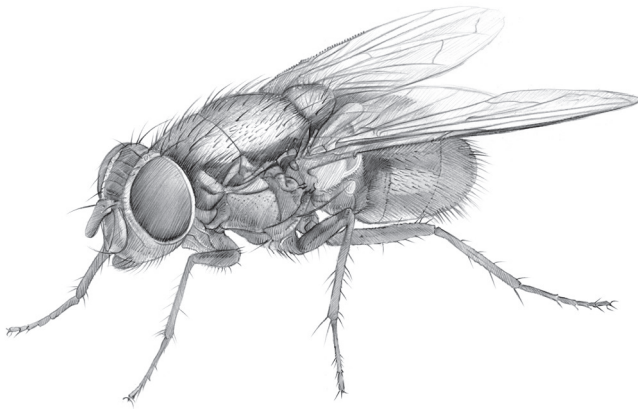
گل‌های اغواگر

گل‌ها دریافته‌اند که بو برای حشرات مهم است، یا به عبارت دیگر، میلیون‌ها سال تکامل دوسویه به شکل‌گیری باورنکردنی‌ترین تعامل‌ها میان آنها انجامیده است. بزرگ‌ترین گل جهان، که به جنس *Rafflesia* تعلق دارد و در جنوب شرقی آسیا می‌روید، را مگس‌های لاشه^۱ گرده‌افشانی می‌کنند.

◀ ابرویی حشره‌نما (*Ophrys insectifera*) نوعی گل ارکیده است که برای گرده‌افشانی خود را به شکل جنس ماده^۲ بعضی گونه‌های واسپ حفار درمی‌آورد تا واسپ‌های نر را فریب دهد. اما به شکل ظاهری بسنده نمی‌کند و عطر جذابی نیز برای واسپ‌های حفار نر تولید می‌کند که مشابه فرومون‌های جنسی واسپ ماده است. تلاش بی‌هوده^۳ واسپ‌های نر برای جفت‌گیری با گل‌ها گرده‌افشانی آنها را تضمین می‌کند.



1. Blowflies (Calliphoridae)



◀ مگس‌های لاشه (*Calliphoridae*) که شکسپیر نیز در نمایشنامه‌هایش از آنها یاد کرده خانواده‌ای بزرگ با نزدیک به ۱۹۰۰ گونه است که جذب گل‌هایی با بوی تند شبیه به گوشت گندیده می‌شوند و ناخواسته آنها را گرده‌افشانی می‌کنند. بیشتر کرم‌های حشره که در لاشه و سرگین پیدا می‌شوند به این مگس‌ها تعلق دارند.

معنایش این است که «مخلوطی از بوی آفتاب داغ تابستان و نسیم خنک شامگاهی با کمی صمغ و وانیل دل‌انگیز»، به زبان رایج صنعت عطرسازی، در این مورد کاری از پیش نخواهد برد. در واقع کاملاً بی‌اثر خواهد بود. اگر می‌خواهید مگس لاشه به دیدارتان بیاید، باید به زبان مگس‌های لاشه دعوت‌شان کنید. به همین دلیل است که بزرگ‌ترین گل جهان بوی جانور مرده‌ای می‌دهد که لاشه‌اش یکی دو روز در گرمای جنگل بیرون مانده باشد؛ بوی تعفن گوشت گندیده‌ای که وسوسه‌اش، اگر اتفاقاً مگس لاشه باشید، مقاومت‌ناپذیر است.

اما برای یافتن گل‌هایی که به زبان بو با حشرات سخن می‌گویند لازم نیست حتماً به جنگل بروید. ابرویی حشره‌نما یک گونه ارکیده

1. Fly Orchid (*Ophrys insectifera*)

حفاظت‌شده بومی اروپا است که در نروژ و بریتانیا کمیاب است اما در سرتاسر اروپای مرکزی از پراکندگی گسترده‌ای برخوردار است. گل‌های کبود مایل به قهوه‌ای عجیبی دارد که درست شبیه جنس ماده بعضی گونه‌های واسپ حفار است. و ظاهر زیبایی را با بوی مناسب تکمیل می‌کند: بوی این گل با بوی واسپ حفار ماده‌ای که سرگرم گشت‌زنی است یکسان است. با این وصف از یک واسپ حفار نر که تازه از تخم بیرون آمده و گیج است و در زندگی کوتاهش یک فکر ساده بیشتر ندارد، چه انتظاری می‌رود؟ او در دام این فریب می‌افتد و تلاش می‌کند با گل جفت‌گیری کند. وقتی کارها خوب پیش نمی‌رود، راهش را می‌کشد و سراغ چیزی می‌رود که گمان می‌کند ماده بعدی است و از نو تلاش‌هایش را آغاز می‌کند. اما این بار هم بخت یارش نیست. آنچه او نمی‌داند این است که ضمن این جفت‌گیری‌های نافرجام، مقداری ماده زردرنگ برداشته که حاوی گرده ابرویی حشره‌نما است، و به این ترتیب عشق‌بازی سوزان واسپ حفار نر سبب گرده‌افشانی این گل‌ها می‌شود.

و اگر نگران سرنوشت آن واسپ نر بخت‌برگشته هستید، لطفاً غصه نخورید. ماده‌های واقعی چند روز دیرتر از نرها از تخم بیرون می‌آیند، و به دنبال آن ماجرا واقعاً هیجان‌انگیز می‌شود. به این ترتیب، هم تداوم بقای ابرویی حشره‌نما تضمین می‌شود و هم واسپ حفار.

گوش‌های روی زانو و سوسک‌های ساعت مرگ

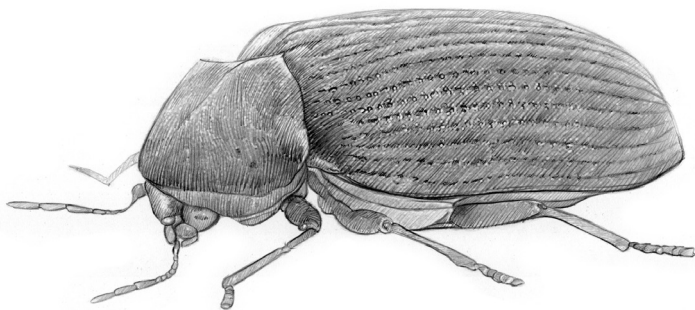
اگرچه برای حشرات، به‌ویژه اگر در جست‌وجوی جفت باشند، برقراری ارتباط از طریق بو مهم است، اما بعضی از آنها نیز برای یافتن جفت به جای بو به صدا تکیه دارند. آواز ملخ به این منظور طراحی نشده که برای ما انسان‌ها صدای تابستان را تولید کند، بلکه برای آن است که این موجود سبز کوچک دوست‌دختری برای خودش دست‌وپا کند؛ معمولاً این نر است که برای ماده آواز می‌خواند، همان‌طور که بیشتر اوقات پرنندگان نر هستند که

با بیشترین اشتیاق نغمه‌سرای می‌کنند. اگر تاکنون دیوار صوتی کرکننده‌ای را که زنجره‌ها در اقلیم‌های جنوبی تولید می‌کنند شنیده‌اید، در نظر داشته باشید که اگر خانم‌ها نیز به گروه همسرایان اضافه می‌شدند بلندی این صدا دوبرابر می‌شد. اما همان طور که در یک ضرب‌المثل از یونان باستان آمده، «خوش به حال زنجره‌ها که زن‌هایشان صدا ندارند.» گرچه ممکن است با معیارهای جامعهٔ امروزی این گفته بحث‌انگیز به نظر رسد، بگذارید فقط این نکته را اضافه کنم که برای زنجره‌های ماده ممکن است این انتخاب بسیار زیرکانه‌ای باشد که زیپ دهانشان را بکشند.

زنجره‌های دلباخته تنها کسانی نیستند که جذب این آواز می‌شوند. انگل‌های ترسناک نیز گوش به زنگ به انتظار نشسته‌اند و به محض شنیدن آواز زنجره پاورچین نزدیک می‌شوند تا روی تک‌خوان تخم کوچکی بگذارند. و گرچه ممکن است این کارشان کاملاً بی‌ضرر به نظر رسد، اما برای خواننده به معنای پایان بازی است. از آن تخم لارو گرسنه‌ای بیرون می‌آید که زنجره را از درون می‌خورد. بهتر است دیگر ادامه ندهیم.

حشرات در هر جای غیرعادی که فکرش را بکنید گوش دارند، اما به‌ندرت روی سرشان گوش دیده می‌شود. گوش‌هایشان ممکن است روی پاها، بال‌ها، سینه یا شکمشان باشد. بعضی پروانه‌ها حتی در دهانشان گوش دارند! گوش حشرات به چند شکل مختلف وجود دارد، و گرچه همهٔ آنها بسیار بسیار کوچک‌اند، بعضی از آنها بی‌اندازه پیچیده‌اند. یک نوع از آنها مانند طبلی کوچک پرده‌ای ارتعاشی دارد که هر بار امواج صوت از هوا به آن می‌رسند پوستش به حرکت درمی‌آید. بی‌شبهت به گوش داخلی خودمان نیست، جز اینکه نسخه‌ای مینیاتوری و ساده‌شده از آن است.

حشرات می‌توانند صوت را از طریق حسگرهای دیگری نیز حس کنند که به موهای کوچکی متصل شده‌اند که ارتعاشات را دریافت می‌کنند. پشه‌ها و مگس‌های سرکه روی شاخک‌هایشان از این نوع حسگر دارند، در حالی که بدن لارو پروانه ممکن است پوشیده از موهای حسی باشد که از آنها برای



◀ سوسک چوبخوار (*Hadrobregmus pertinax*) هیچ قدرت ماورایی برای پیش گویی زمان مرگ ما ندارد. صدای تیک‌تاکی که از خودشان تولید می‌کنند و باعث شده در زبان فنلاندی «ساعت مرگ» نامیده شوند، در واقع صدایی است که نرها برای پیدا کردن جفت با کوبیدن سرشان به چوب تولید می‌کنند. این سوسک کوچک ۴ تا ۵ میلی‌متری سیاه‌رنگ است و حاشیه‌ای از موهای زرد در گوشه‌های پشتی سرش دارد.

شنیدن، لمس و چشیدن استفاده می‌کند. بعضی گوش‌ها می‌توانند صداها را از فاصله‌های بسیار دور تشخیص دهند، در حالی که گوش‌های دیگر تنها در فاصله‌های بسیار کوتاه عمل می‌کنند. گاه در عمل گفتن اینکه «شنیدن» چیست آسان نیست: برای مثال، وقتی ارتعاشاتی را در ساقهٔ علفی که روی آن نشسته‌اید تشخیص می‌دهید، آیا دارید آن را می‌شنوید یا حس می‌کنید؟

اگر کوچک‌جثه باشید، می‌توانید برای تقویت صدایتان از یک تقویت‌کننده استفاده کنید، همان کاری که چندین گونه از سوسک‌های چوبخوار انجام می‌دهند: *Hadrobregmus pertinax* و *Xestobium rufovillosum*. در روزگاران گذشته، مردم گمان می‌کردند صدایی که این سوسک‌ها تولید می‌کنند هشدار مرگ زودآیند است، اما توضیح واقعی آن خیلی پیش پا افتاده‌تر و معمولی‌تر است. این سوسک‌ها دوران لاروی‌شان را در وسایل چوبی پوسنده و معمولاً در تیرهای چوبی خانه می‌گذرانند. وقتی بالغ می‌شوند با کوبیدن سرشان به دیوار جفت پیدا می‌کنند. این صدا به شکل مؤثری در اثاث چوبی می‌پیچد و هم سوسک‌ها آن را تشخیص می‌دهند و

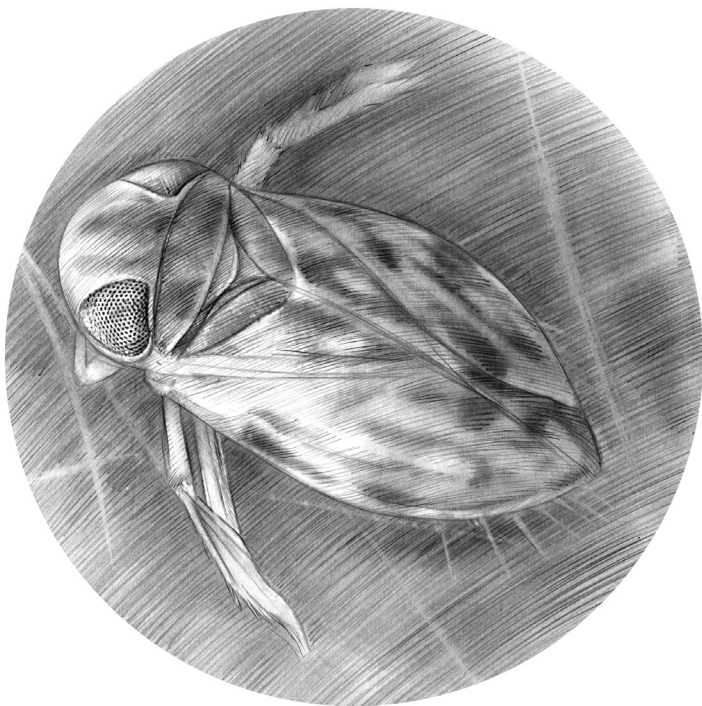
هم ما آدم‌ها. این کوبش‌های پی‌پی یادآور صدای تیک‌تاک ساعت است، یا شاید حتی بیش از آن شبیه شخص بی‌قراری که با انگشتانش روی میز ضرب می‌گیرد. در باورهای خرافی باستانی آمده که این صداها خبر از آن می‌دهند که به‌زودی کسی خواهد مرد: آنها ساعتی هستند که لحظه‌های پایانی عمر کسی را شماره می‌کنند یا صدای ضرب انگشتان دروگر مرگ که بی‌صبرانه انتظار می‌کشد. شنیدن این صداها برای انسان احتمالاً شب‌ها در خانه‌ای ساکت آسان‌تر است، برای مثال هنگامی که در بستر مرگ کسی چشم‌انتظار است.

نواختن کوچک‌ترین کمانچهٔ دنیا

حشرات صداهای دیگری نیز دارند که حتی در روز روشن نیز آنها را به‌وضوح می‌شنویم، از جمله آواز زنجره‌ها. با این حال، زنجره‌ها برندهٔ مسابقهٔ پرسروصداترین حشرهٔ جهان نیستند. به نسبت جثه، یک حشرهٔ آبی به طول فقط ۲ میلی‌متر است که به احتمال زیاد با جایزه از این مسابقه بیرون می‌رود، زیرا سن‌های قایقران^۱ نر، از خانوادهٔ Micronectidae، با نواختن موسیقی برای بردن دل خانم‌ها با هم رقابت می‌کنند. اما از طرف دیگر وقتی جثهٔ شما به اندازهٔ دانهٔ فلفلی است که درشت ساییده شده باشد، چطور قرار است برای معشوقتان ساز و آواز کوک کنید؟ خب، سن قایقران کوچک‌اندام با نواختن خودش این کار را انجام می‌دهد؛ از شکمش به‌عنوان زه و از آلت تناسلی‌اش به‌عنوان آرشه استفاده می‌کند.

چند سال پیش، گروهی از دانشمندان فرانسوی برای ضبط آواز سن قایقران نر میکروفون‌هایی زیر آب کار گذاشتند. این نخستین بار بود که این آواز عاشقانه قاچاقی ضبط می‌شد. و در این کار چه موفقیتی هم به دست آمد: این دانشمندان باور داشتند می‌توانند ثابت کنند که این

1. Water Boatman



◀ سن قایقران کوچک (*Miconecta scholtzi*) به نسبت جثه ۲ میلی‌متری‌اش قهرمان آواز دنیای جانوران است. آنهایی که آواز می‌خوانند نرها هستند که معمولاً آوازشان را برای جلب نظر ماده‌های خاموش در دسته‌های بزرگ همسرایان اجرا می‌کنند. آواز این حشره ناچیز به قدری بلند است که اگر در ساحل رودخانه‌ای در اروپا بایستید از فاصله چندمتری و از زیر آب شنیده می‌شود. بلندی این صدا دست کم ۷۹ دسی‌بل یعنی به اندازه زنگ تلفن است اما تا ۱۰۵ دسی‌بل بالا می‌رود که بیشتر از بوق ماشین، دریل برقی، یا عبور قطار مترو است. از قرار معلوم سن قایقران کوچک این صدا را با استفاده از آلت تناسلی دندان‌دارش مانند آرشه ویولن و کشیدن آن روی برجستگی‌های شکمش تولید می‌کند. اما طول این آرشه فقط ۵۰ میکرومتر (۰/۰۵ میلی‌متر) است و ظاهراً هیچ بخشی هم برای تقویت صدا وجود ندارد. اما شاید تقویت صدا به وسیله حبابی از هوا انجام می‌شود که با استفاده از موهای میکروسکوپی دور بدن به دام می‌افتد. این حباب برای تنفس است اما می‌تواند به عنوان کاسه ساز هم به کار رود. از قرار معلوم، از یک طرف ماده‌ها نرهایی را می‌پسندند که صدای بلندتری داشته باشند و از طرف دیگر سن قایقران هیچ شکارگری ندارد که با استفاده از صدا پیدایش کند. نتیجه این انتخاب جنسی آن شده که صدایشان تا جای ممکن بلند شود.

