



کند و کاو



برگ اشتراک مجله های رشد

شرایط

۱- واریز مبلغ ۲۰/۰۰۰ ریال به ازای هر عنوان مجله درخواستی، به صورت علی الحساب به حساب شماره ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت شعبه سه راه آزمایش (سرخه حصار) کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست.

۲- ارسال اصل رسید بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک.

♦ نام مجله :

♦ نام و نام خانوادگی :

♦ تاریخ تولد :

♦ میزان تحصیلات :

♦ تلفن :

♦ نشانی کامل پستی :

استان : شهرستان :

خیابان :

.....

پلاک : کدپستی :

♦ مبلغ واریز شده :

♦ شماره و تاریخ رسید بانکی :

امضا:

نشانی: تهران - صندوق پستی مشترکین ۱۶۵۹۵/۱۱۱

نشانی اینترنتی: www.roshdmag.org

پست الکترونیک: [Email:info@roshdmag.org](mailto:info@roshdmag.org)

☎ امور مشترکین: ۷۷۳۳۵۱۱۰ - ۷۷۳۳۶۶۵۶

☎ پیام گیر مجلات رشد: ۸۸۳۰۱۴۸۲ - ۸۸۸۳۹۲۳۲

یادآوری:

♦ هزینه برگشت مجله در صورت خوانا و کامل نبودن نشانی، بر عهده مشترک است.

♦ منبای شروع اشتراک مجله از زمان وصول برگ اشتراک است.

♦ برای هر عنوان مجله برگ اشتراک جداگانه تکمیل و ارسال کنید (تصویر برگ اشتراک نیز مورد قبول است).

ویلیام پروس
مترجم: محمد کرام الدینی
.....

رفتارشناسی از موضوع های مهم زیست شناسی است. جایگاه آموزش آن در بسیاری از دوره های زیست شناسی، نزدیک پایان است. زیرا هر کس که به بررسی رفتار جانوران می پردازد، باید انتخاب طبیعی را خوب بداند تا بتواند به پرسش های چرایی رفتارشناسی پاسخ مناسب بدهد. یعنی با مشاهده ی رفتار از خود پرسد که آن رفتار چرا در گذر زمان در گونه ی مورد بررسی باقی مانده و چرا اگر این گونه، رفتار مورد نظر را از خود بروز نمی داد، منقرض می شد. یادگیرنده، بدون دانش مربوط به تکامل و انتخاب طبیعی، نخواهد توانست به عمق پیامی که انتخاب طبیعی در طول میلیون ها یا میلیارد ها سال در خزانه ی ژنی هر گونه نگاشته است، پی ببرد. او برای درک انتخاب طبیعی باید ژنتیک را خوب بداند و به علاوه، بر مباحث اعصاب و غده های درون ریز که خاستگاه بروز رفتارها هستند، تسلط کافی داشته باشد. رفتارشناس، نمود همه ی مباحث زیست شناسی را، از بیوشیمی و سلول تا فیزیولوژی و اکولوژی، در رفتار جانوران می بیند.

لوژی رفتار

انتخاب زیستگاه

انتخاب زیستگاه یکی از مهم‌ترین تصمیم‌هایی است که هر جانوری در طول زندگی خود می‌گیرد؛ چون زیستگاه در ماندگاری فرد و گونه اثر بسیار دارد. جانور پس از انتخاب زیستگاه به جست‌وجوی غذا، جفت، آشیان و راه‌های گریز از خطر در آن می‌پردازد. اگر چه ممکن است انتخاب زیستگاه در نگاه نخست، دشوار به نظر آید، اما غالباً بسیار ساده است. نوزاد نوعی شکمپا^۱، ۱۴ ساعت پس از لقاح، در حالی که زرده‌ای برای تغذیه‌ی ۷ روز با خود دارد، از تخم خارج می‌شود. پس از ۷ روز، هنگامی که ذخیره‌ی زرده پایان یافت، رشد و نمو جنین متوقف می‌شود. به کف اقیانوس مهاجرت می‌کند، روی جلبک‌های مرجانی استقرار می‌یابد و در آن جا دگردیسی خود را به پایان می‌رساند. نوزاد این نرم‌تن در آزمایشگاه همواره روی مواد استخراج شده از همین نوع جلبک مرجانی جای می‌گیرد. چون در طبیعت این مواد را فقط جلبک‌های مرجانی ترشح می‌کنند، بنابراین، در طبیعت همیشه روی این نوع جلبک مستقر می‌شود و از آن تغذیه می‌کند.

مثال دیگر انتخاب زیستگاه را، رفتار «مگس گیر طوقدار»^۲ نشان می‌دهد. این پرنده آشیانه‌ی خود را بیش‌تر در مکان‌هایی بنا می‌کند که افراد همین گونه در آن جا به طور موفقیت‌آمیزتر زادوولد کرده باشند. در بهار هر سال، هنگامی که این پرنده به زیستگاه تولیدمثلی خود باز می‌گردد، مکانی را برای زادآوری انتخاب می‌کند که قبلاً پرندگانی از همان گونه در آن زادوولد

از سوی دیگر می‌دانیم که موضوع اصلی اکولوژی، بررسی ارتباط میان جانداران با یکدیگر و با محیط زیست است. اکولوژی رفتار به بررسی و تحقیق در مورد چگونگی پاسخ‌های جانوران به تغییرات محیط زیست، تصمیم‌گیری جانوران درباره‌ی رفتاری که باید در برابر صیادان یا رقیبان طبیعی از خود نشان دهند، چگونگی انتخاب منابع مورد نیاز مانند آب، غذا، جفت و آشیانه و چگونگی ارتباط با سایر افراد هم‌گونه و نیز با افراد متعلق به سایر گونه‌ها، می‌پردازد.

باید توجه داشت که در اکولوژی رفتار، همواره منظور از «انتخاب» و «تصمیم» آن نیست که جانور آگاهانه دست به انتخاب می‌زند و تصمیم می‌گیرد، بلکه منظور آن است که این انتخاب‌ها و تصمیم‌ها را فرایند انتخاب طبیعی در گذر زمان‌های طولانی، در طول تاریخ پیدایش و تحول هر گونه از جانداران، درون زن‌های آن‌ها سازماندهی کرده است. نباید تصور کنیم که جانور راهکارها و رویکردهای انتخاب طبیعی را می‌داند و برای ماندگاری بیش‌تر و توفیق افزون‌تر در زادآوری، دست به انتخاب می‌زند.

کرده‌اند. پژوهشگران پس از مشاهده‌ی این رفتار آزمایشی طراحی و اجرا کردند. آنان تعدادی آشیانه را که در آن‌ها جوجه‌های بزرگ‌تر پرورش یافته بودند، به مکان خاصی منتقل کردند. سال بعد، بیش‌تر پرندگان مناطقی را برای زادآوری انتخاب کردند که در آن‌ها جوجه‌های بزرگ‌تر پرورش یافته بودند.

گاه ممکن است، هنگامی که اندازه‌ی جمعیت از حد گنجایش محیط فراتر می‌رود، یا محیط دچار خرابی و کاهش منابع می‌شود، بعضی افراد به‌طور دائم یا موقت آن زیستگاه را ترک کنند. مورچه‌های کارگر گونه‌ی لپیدوتوراکس آلبینیس^۳ در چنین موقعیتی به جست‌وجوی زیستگاه جدید می‌پردازد. رفتار آن‌ها بدین‌گونه است که وقتی یکی از آن‌ها زیستگاه

مناسبی یافت، با ترشح فرمونی مورچه‌های کارگر دیگر را جلب می‌کند. کارگر دوم به آن محل می‌رود و اگر آن را مناسب یافت، به لانه باز می‌گردد و کارگران دیگر را با خبر می‌کند؛ اما اگر مکان جدید را چندان مناسب نیافت، بازگشت خود را به تأخیر می‌اندازد و کارگران کم‌تر در محل جدید تجمع می‌کنند. وقتی تعداد افراد در محل جدید به حد آستانه رسید، رفتار مورچه‌ها تغییر می‌کند و مورچه‌ها که همگی ماده هستند، شروع به تخم‌گذاری می‌کنند. به این ترتیب، لانه‌ی جدید ممکن است در اولین مکانی که پیدا می‌کنند، ساخته نشود.

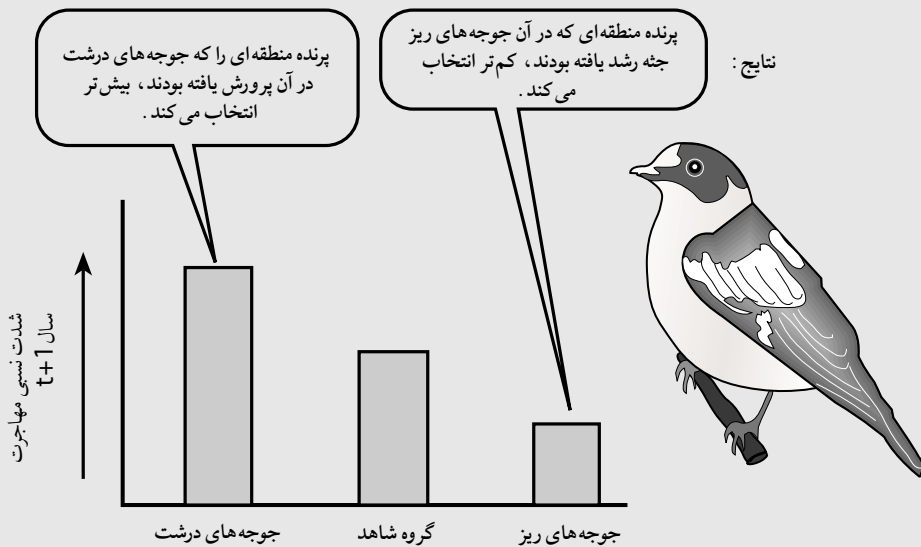
دفاع از قلمرو

در بسیاری از موارد، جانور می‌تواند با استفاده‌ی

شکل ۱

فرضیه: مگس گیر طوقدار، محیط‌هایی را که در آن‌ها قبلاً تولیدمثل و رشد و نمو موفقیت‌آمیزتر روی داده است، انتخاب می‌کند.

روش: پژوهشگران، آشیانه‌ی جوجه‌های درشت‌تر را همراه با جوجه‌های آن انتخاب و به منطقه‌ای دیگر منتقل کردند و منطقه‌ای دارای جوجه‌های درشت‌تر وجود آوردند. آنان یک منطقه دیگر را دست‌نخورده رها کردند و آن را به عنوان شاهد در نظر گرفتند. سپس به مشاهده‌ی انتخاب زیستگاه توسط این پرنده پرداختند.



نتیجه‌گیری: مگس گیر طوقدار مناطقی را که در آن‌ها جوجه‌های درشت‌تر پرورش یافته‌اند، شناسایی می‌کند و سال بعد بیش‌تر در آن‌ها آشیانه می‌سازد.

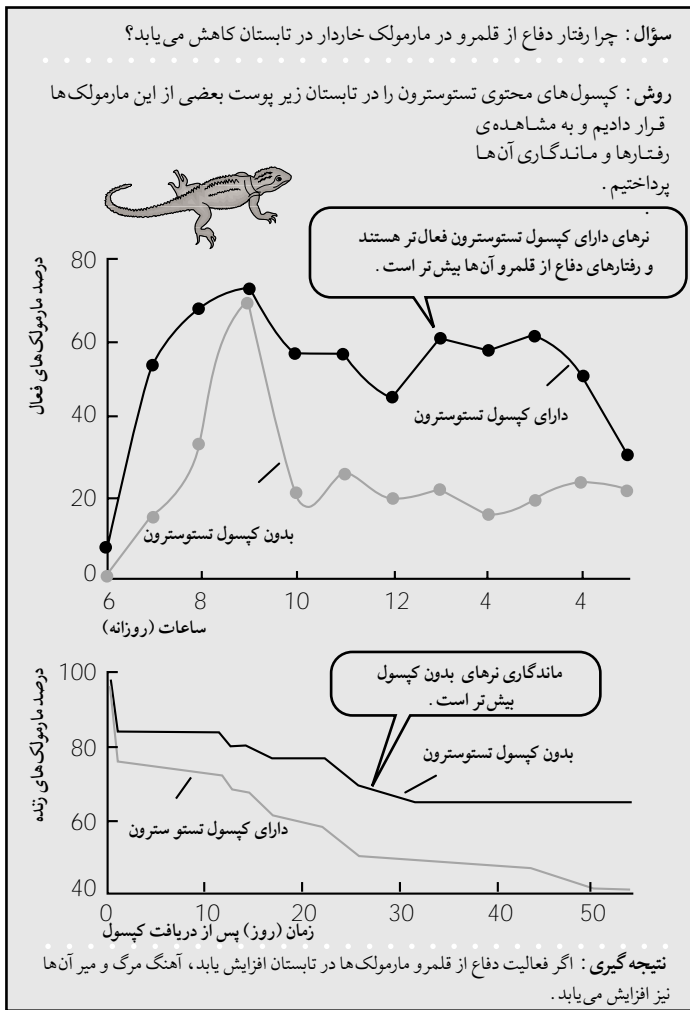
اختصاصی از زیستگاهش بخت ماندگاری و زادآوری خود را افزایش دهد. رایج ترین راهکار برای این منظور، ایجاد قلمرویی اختصاصی است که دسترسی افراد دیگر هم گونه یا غیرهم گونه به آن محدود باشد. اما اعلام قلمرو و پاسداری از آن به وقت و انرژی نیاز دارد. جانور در چنین حالتی باید از وقت و انرژی خود که در غیر این صورت برای جست و جوی غذا و شکار کردن به کار می برد، خرج کند.

می راند. ماده های این نوع مارمولک در ماه های شهریور و مهر حداکثر آمادگی را برای جفت گیری دارند. پس نرها در این موقع سال فعال تر می شوند و با راندن نرهای دیگر از قلمروی خود، شانس دستیابی به ماده ها را افزایش می دهند. پژوهشگران بوم شناسی رفتار، برای ارزیابی هزینه ی دفاع از قلمرو، آزمایشی طراحی و اجرا کردند. آنان در ماه های خرداد و تیر که رفتار دفاع از قلمرو در این جانور بسیار ضعیف است، کپسول های تستوسترون را که موجب تحریک نرها به انجام رفتار دفاع از قلمرو می شود، زیر پوست بعضی از مارمولک های نر

بوم شناسان برای توضیح چنین رفتاری از اصل «سود- هزینه» استفاده می کنند. مطابق این اصل، هر جانور برای انجام فعالیت های خود مقدار محدودی وقت و انرژی در اختیار دارد. جانوران به ندرت رفتارهایی انجام می دهند که مجموع هزینه های آن ها بیش تر از سود حاصل باشد. در واقع، باید سود حاصل از یک رفتار از هزینه ی آن بیش تر باشد تا موجب ماندگاری آن گونه شود؛ اگر نه، چنان جانوری در اثر نیروهای انتخاب طبیعی کم کم منقرض و از جامعه حذف می شود. پژوهشگران هزینه های کلی هر رفتار را به سه بخش تقسیم می کنند:

- هزینه ی انرژیایی: تفاوت میان آن مقدار انرژی که جانور هنگام استراحت مصرف می کند، و آن مقدار انرژی که برای انجام رفتار مذکور خرج می کند.

شکل ۲



- هزینه ی خطر: شانس زخمی یا کشته شدن جانور در اثر انجام آن رفتار در مقایسه با هنگام استراحت.

- هزینه ی فرصت: مجموع سودی که جانور به علت نداشتن توانایی انجام سایر رفتارها از دست می دهد. مثلاً جانوری که همه ی وقت خود را برای جست و جوی غذا صرف می کند، نمی تواند در زادآوری توفیق چندانی داشته باشد.

«مارمولک خاردار نر» از قلمروی خود دفاع می کند و سایر نرهای هم گونه را از آن

کار گذاشتند و به مشاهده‌ی رفتار آن‌ها پرداختند. برای کنترل آزمایش، تعدادی مارمولک نر بدون کپسول تستوسترون را نیز در محیط رها کردند.

پژوهشگران مشاهده کردند، نرهای کپسول‌دار بیش‌تر در محیط به گشت زنی می‌پردازند و بیش‌تر اعلام وجود می‌کنند. در نتیجه، هزینه‌ی انرژی‌ی آن‌ها در اثر بروز این رفتار یک سوم بیش‌تر از سایر نرهاست. بنابراین، چنین نرهایی وقت کم‌تری برای استراحت و تغذیه در اختیار دارند (هزینه‌ی خطر). این آزمایش نشان می‌دهد که هزینه‌ی دفاع از قلمرو به اندازه‌ی بالاست که جانور نمی‌تواند آن را در بیش‌تر ماه‌های سال بروز دهد. به عبارت دیگر، سود آن کم‌تر از هزینه‌ی آن است که جانور برای آن خرج می‌کند.

انتخاب غذا

جانوران پس از انتخاب قلمرو در آن به جست‌وجوی غذا می‌پردازند. پژوهشگران بوم‌شناسی رفتار می‌کوشند، به این پرسش‌ها پاسخ دهند که: جانور پیش از آن که یک منطقه را در جست‌وجوی غذا ترک کند، چه مدت باید در آن به جست‌وجو پردازد و جانور از میان صیدهای موجود در زیستگاه، کدام را باید بیش‌تر شکار کند؟ تئوری «جست‌وجوی غذا» می‌کوشد به این دو پرسش پاسخ دهد.

پژوهشگران برای درک چگونگی رفتار جانورانی که در جست‌وجوی غذا هستند، نخست هدف رفتار را تعیین می‌کنند و سپس رفتاری را که به بهترین وجه جانور را به هدف می‌رساند، مشخص می‌کنند. این روش «الگوی بهینه» نامیده می‌شود. در این پژوهش فرض بر آن است که انتخاب طبیعی رفتار، جانور را به گونه‌ای شکل داده است که بهترین گزینه را برای رسیدن به مقصود انتخاب می‌کند. هر جانور هنگام جست‌وجوی غذا ممکن است این هدف‌ها را پیش‌رو داشته باشد: کسب انرژی، کسب ویتامین، کسب مواد معدنی، دوری از سموم و کاستن از احتمال روبه‌رو شدن با دشمن. فرضیه‌ای می‌گوید: «جانور برای به حداکثر رساندن انرژی دریافتی از میان صیدهای موجود در زیستگاه خود، صیدهای مناسب‌تر را انتخاب می‌کند.» این فرضیه را می‌توان پذیرفت. چون هر اندازه جانور صید خود را آسان‌تر و سریع‌تر

به دست آورد، به همان اندازه وقت و انرژی بیش‌تری برای فعالیت‌هایی مانند زادآوری یا فرار از دشمن دارد. اکنون این پرسش پیش‌روی ما قرار دارد: جانور برای به حداکثر رساندن نرخ انرژی دریافتی، چگونه صید را انتخاب می‌کند؟ برای پاسخ به این پرسش باید ویژگی‌های صید را در این مورد برآورد کنیم که صیاد چه اندازه وقت برای تعقیب و شکار صید صرف می‌کند و صید چه اندازه انرژی به صیاد می‌رساند. اکنون می‌توانیم نوع صید را بر پایه‌ی مقدار انرژی که به صیاد می‌رساند و وقتی که صیاد برای به دست آوردن آن صرف می‌کند، درجه‌بندی کنیم. ارزشمندترین صید آن است که در کوتاه‌ترین زمان، بیش‌ترین مقدار انرژی را به دست دهد.

اکنون با این اطلاعات می‌توانیم سودهایی را که در راهبردهای متفاوت نصیب صیاد می‌شود، محاسبه و سپس با مقایسه‌ی آن‌ها، بهترین راهبردا را که به کسب حداکثر سود منجر می‌شود، تعیین کنیم. بررسی‌ها نشان می‌دهند، هنگامی که ارزشمندترین صید به فراوانی در محیط یافت می‌شود، بهتر است صیاد برای کسب حداکثر انرژی در کوتاه‌ترین زمان، به شکار ارزشمندترین صید پردازد و سایر صیدها را نادیده بگیرد. اما وقتی که فراوانی ارزشمندترین صید کاهش می‌یابد، صیاد باید کم‌ارزش‌ترین صید را هم به رژیم غذایی خود بیفزاید تا همان میزان انرژی به دست آورد.

پژوهشگران برای تعیین سودمندترین راهبردها، آزمایش‌هایی طراحی و اجرا کردند. آنان برای این کار از نوعی دافنی^۴ و نوعی ماهی دافنی‌خور^۵ استفاده کردند و بیش‌از شروع آزمایش این موارد را اندازه گرفتند:

- انرژی موجود در انواع متفاوت دافنی که در اندازه‌ی جثه با هم تفاوت دارند.
 - مدت زمانی که ماهی دافنی‌خور برای گرفتن و خوردن هر نوع دافنی صرف می‌کند.
 - مقدار انرژی‌یی که برای تعقیب و شکار دافنی در تراکم‌های متفاوت این سخت پوست مصرف می‌شود.
- این پژوهشگران دافنی‌ها را در سه اندازه‌ای کوچک، متوسط و بزرگ از هم جدا کرده بودند و آن‌ها را در تراکم‌های متفاوت به محیط اضافه کردند. آنان پیش از شروع آزمایش دو فرضیه در سر داشتند:

● ماهی در محیطی که دارای دافنی های کوچک، متوسط و بزرگ، اما با تراکم کم است، هر دافنی را که با آن برخورد کند، می خورد.

● ماهی در محیطی که دارای دافنی های بزرگ ولی فراوان است، فقط دافنی های بزرگ را می خورد.

در پایان آزمایش، مشاهده شد نسبت دافنی های صید شده به آن چه در این فرضیه ها وجود دارد، بسیار نزدیک است.

هنگام جست و جوی غذا، نه تنها مقدار انرژی موجود در صید اهمیت دارد، بلکه مقدار مواد معدنی موجود در پیکر آن هم مهم است. بسیاری از گونه های پرندگان و پستانداران که فقط دانه خوار هستند و مواد معدنی در غذای آن ها به مقدار کم وجود دارد، به جست و جوی خاک های غنی از مواد معدنی می پردازند و آن را به طور مستقیم از این خاک ها تامین می کنند. در بسیاری از جوامع، زنان حامله برای جبران کمبود مواد معدنی بدن خود خاک می خورند. در بازارهای

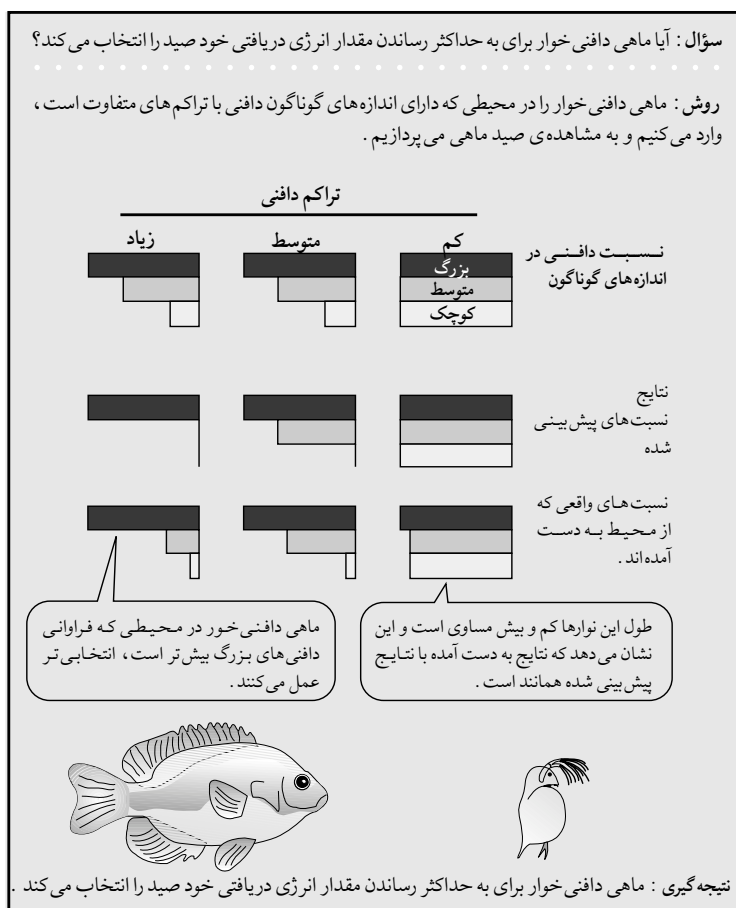
نیجریه، سالانه حدود ۵۰۰ تن رس غنی از مواد معدنی که ممکن است از لانه های موربانه ها به دست آمده باشند، به فروش می رود. زنان حامله این خاک را همراه با مواد دیگر یا خالص می خورند.

ادویه نیز هم چون رس، فاقد انرژی یا کم انرژی است. فرضیه ای برای توضیح این که چرا انسان ها غذاهای ادویه دار را خوشمزه تر احساس می کنند، وجود دارد. فرضیه ی مذکور بر پایه ی خاصیت ضد میکروبی ادویه استوار است. این مواد ضد باکتری را، در واقع گیاهان برای مبارزه با باکتری ها و قارچ ها تولید می کنند. منطقی است که این مواد غذاها را نیز از فساد در اثر میکروب ها حفظ کنند.

پژوهشگران برای آزمایش اثرهای ضد میکروبی ادویه

سؤال: آیا ماهی دافنی خوار برای به حداکثر رساندن مقدار انرژی دریافتی خود صید را انتخاب می کند؟

روش: ماهی دافنی خوار را در محیطی که دارای اندازه های گوناگون دافنی با تراکم های متفاوت است، وارد می کنیم و به مشاهده ی صید ماهی می پردازیم.



آزمایشی طراحی و اجرا کردند. آنان باکتری ها و قارچ هایی را که معمولاً درون غذاها رشد و تکثیر می یابند، کشت دادند و اثر ادویه های متفاوت را روی آن ها آزمایش کردند. آزمایش آنان این فرضیه را تأیید کرد.

البته فرضیه ی دیگری هم برای توضیح علل تمایل انسان نسبت به افزودن ادویه به غذاها وجود دارد. مطابق این فرضیه، طعم ادویه مزه ی ناخوشایند غذاهای در حال فساد را می پوشاند و مخفی می کند. این فرضیه را نمی توان به آسانی آزمود، اما آمارها از مرگ هزاران نفر در سال در اثر خوردن غذاهای فاسد و بیماری هزاران تن دیگر حکایت دارد. طبق این فرضیه، مخفی کردن طعم گندیدگی غذاها خطرناک و ضدسازشی به حساب می آید.

فرضیه: ادویه ای که معمولاً در غذاها مورد استفاده قرار می گیرند، خاصیت ضدباکتریایی، بر علیه میکروب های فاسد کننده ی غذا دارند.

روش: ادویه را در الکل حل کردیم و خاصیت میکروب کشی آن ها را در آزمایشگاه بررسی کردیم.

نتیجه:	بازدارندگی کامل ○	بازدارندگی کم ○	بدون اثر بازدارندگی ●	ادویه
	○	○	○	جوز هندی
	○	○	●	برگ بو
	○	○	●	جوزبویا
	○	○	●	سیر
	○	○	○	مریم گلی
	○	○	○	دارچین
	○	○	●	آویشن
	○	○	●	پاپریکا
	○	○	●	اورگانو
	○	○	●	رازپانه
	○	○	●	زیره
	○	○	○	فلفل سفید
	○	○	○	فلفل سیاه
	○	○	○	رزماری

زیرنویس

1. Red Abalone
2. Collard Flycatcher
3. Lepidothorax albipennis
4. Daphnia
5. Blue Gill

منبع
Purves W. K., et al. **Life The Science of Biology**. 7th edition. Sinauer Associates. 2004.

Vibrio cholerae *Bacillus coagulans* *Bacillus stearothermophilus* *Staphylococcus aureus*

نتیجه: ادویه ای که بیش تر مورد استفاده قرار می گیرند، فعالیت ضد میکروبی قوی بر علیه بیش از یک نوع باکتری غذایی دارد.