

اجبار یا انتخاب

الهه علوی

اشاره

چارلز داروین اولین بار در سال ۱۸۷۵ گیاه گوشت‌خوار شب‌نم خورشیدی (دروزا) را توصیف کرد. از آن زمان تاکنون، اطلاعات قابل توجهی درباره اهمیت شکار جانوران و تغذیه گیاهان گوشت‌خوار به دست آمده است. شکارچی بودن گیاهان که جایگاه تولید کنندگی را در طبیعت به خود اختصاص داده‌اند، آن قدر جالب و غریب است که تخیل اهل هنر را برانگیخته و دست‌مایه‌ای برای نوشتن داستان‌ها و تولید فیلم‌هایی با زمینه وحشت و کم‌دی شده است. گرچه پرداختن به گیاهان گوشت‌خوار از این زاویه جذاب است، اما انگیزه پرداختن به این موضوع، وجود مطالبی کوتاه درباره گیاهان گوشت‌خوار در کتاب‌های درسی زیست‌شناسی است که اخیراً در کتاب علوم سال ششم ابتدایی نیز راه یافته است. این نوشتار به اختصار بعضی از ویژگی‌ها و خصوصیات مشاهده شده در گیاهان گوشت‌خوار را بیان و سعی می‌کند تا به بعضی پرسش‌های رایج درباره این گیاهان پاسخ دهد.

کلیدواژه‌ها: گیاهان گوشت‌خوار، تولیدکنندگی.

گیاهان گوشت‌خوار در کتاب‌های

درسی

● زیست‌شناسی سال چهارم آموزش متوسطه عمومی، ویژه دانش‌آموزان علوم تجربی^۱. در این کتاب پنج گیاه گوشت‌خوار دروزرا، دیونه، نپنتس، ساراسنیا و گوشک در نصف صفحه و ذیل مبحث برگ آمده و برگ این گیاهان نمونه‌ای از تغییر شکل برگ و تبدیل آن به اندام شکار و نیز ساز و کاری برای دستیابی به منبع نیتروژن مورد نیاز گیاه معرفی شده است. گوشک نیز به‌عنوان نمونه‌ای ایرانی از این گیاهان که در آب‌های شمال کشور یافت می‌شود، مطرح شده است. ● زیست‌شناسی^۱، نظام جدید آموزش

گوشت‌خوار *utricularia* معادل فارسی توپره‌واش و نه گوشک، استفاده و نیز از بیان نقش این سازوکار در تأمین نیتروژن صرف نظر شده است.

● زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، سال دوم آموزش متوسطه، رشته علوم تجربی. در این کتاب به گیاهان گوشت‌خوار از منظر حرکت در گیاهان و در سه جمله پرداخته شده است. ● علوم ششم ابتدایی. جدیدترین کتابی که نامی از گیاهان گوشت‌خوار در آن می‌بینیم، علوم ششم ابتدایی است که در مهر ماه سال ۱۳۹۱ وارد چرخه آموزش کشور شد. برگ شکارچی عنوان مطلب کوتاهی درباره گیاهان است که ذیل شگفتی‌های آفرینش

خاک نازک است یا این که بعضی مواد غذایی را ندارد، مانند زمین‌های سنگی و باتلاقی. معمولاً ترکیبات نیتروژن‌دار و فسفردار این خاک‌ها ناچیز است، به طوری که نیاز این گیاهان را تأمین نمی‌کند. به همین علت گیاهان گوشت‌خوار برای تأمین بعضی مواد غذایی ضروری به شکار جانوران، خصوصاً حشرات کوچک وابسته‌اند. این گیاهان معمولاً در اکوسیستم‌هایی زندگی می‌کنند که آب و نور خورشید به اندازه کافی وجود دارد و عامل محدود کننده رشد گیاهان محسوب نمی‌شود.

آیا از انواع قدیمی گیاهان‌اند؟

خیر! این گیاهان، جدید و از انواع کاملاً تکامل یافته گیاهان گلدارند. تاکنون حدود ۶۰۰ گونه و زیرگونه از این گیاهان شناسایی شده است، البته بعضی نیز منقرض شده‌اند.

چه جانورانی را شکار می‌کنند؟

گیاهان گوشت‌خوار بیشتر حشره می‌خورند. این حشرات از نوع حشرات پرواز کننده و حشراتی هستند که روی گیاهان می‌خزند. گیاهان گوشت‌خواری که در اطراف یا درون بوم‌سازگان‌های آبی زندگی می‌کنند، لارو حشرات و ماهی‌های بسیار کوچک را شکار می‌کنند. البته مواردی از شکار جانورانی

آمده است. در این مطلب کوتاه دانش‌آموزان با این ویژگی و استثنای در عالم گیاهان آشنا می‌شوند.

در کجا یافت می‌شوند؟

این گیاهان گرچه در سراسر زمین پراکنده‌اند، اما در جاهایی می‌رویند که لایه

متوسطه، اجباری برای دانش‌آموزان علوم تجربی و اختیاری برای رشته‌های دیگر. در این کتاب به دو گیاه دیونه و توپره‌واش، ذیل مبحث برگ اشاره شده است. در واقع آنچه در این کتاب آمده، خلاصه‌ای از مطالب کتاب زیست‌شناسی سال چهارم آموزش متوسطه عمومی است با این تفاوت که برای گیاه

گیاهان گوشت‌خواری که در اطراف یا درون بوم‌سازگان آبی زندگی می‌کنند، لارو و حشرات و ماهی‌های بسیار کوچک را شکار می‌کنند

مانند قورباغه، موش و حتی پرندگان در این گیاهان، در ناحیه استوا گزارش شده است؛ گرچه گفته می‌شود که احتمالاً این جانوران بیمار و یا این که در حال مرگ بوده‌اند.

چه ساز و کارهایی برای جذب جانوران دارند؟

گیاهان گوشت‌خوار برای جذب جانوران سازوکارهای متفاوتی دارند. بعضی از خود بوی شیرین پخش می‌کنند و بعضی نیز رنگ‌های درخشان دارند. بعضی با تولید شهد در لبه‌های تله و یا تولید بو جانوران را به خود جذب می‌کنند. تلاش گیاهان گوشت‌خوار در تولید شهد قابل توجه است، زیرا ممکن است حدود ۱۰ درصد از کل بودجه کربن گیاه به این امر اختصاص یابد.

به هر حال مهم‌ترین سازوکار برای شکار طعمه تمایز برگ‌ها در این گیاهان، در جهت ایجاد نوعی تله است. این تله‌ها که برای شکار کردن و گیر انداختن طعمه ساخته شده‌اند در دو دسته فعال و غیرفعال قرار می‌گیرند. با توجه به شکل تله و نحوه عملکرد تله در شکار جانور پنج نوع تله برگی در این گیاهان معرفی شده است.

۱. کرک‌های چسبنده در سطح برگ که لعاب ترشح می‌کنند. این تله‌ها مانند کاغذ مگس گیر عمل می‌کنند. وقتی حشرات به این کرک‌ها برخورد کنند، دیگر نمی‌توانند از شر آنها خلاص شوند. این نوع تله در گیاه شب‌بنم خورشیدی یا همان دروزرا دیده می‌شود.

۲. تله‌های مکندۀ کیسه مانند. این تله‌های کیسه‌ای برای مکیدن آبیان به کار می‌روند. این نوع تله در گیاه توپره‌واش دیده می‌شود.

۳. تله‌های قفل شونده. این تله‌ها برگ‌های لولایی شکل هستند که بعد از شکار جانور قفل می‌شوند و راه فرار جانور را

S.leucophylla برگ‌های کوزه‌ای را در بهار و پاییز و برگ‌های غیر کوزه‌ای را در تابستان می‌سازد. زیرگونه *S.rubra* برگ‌های

به‌طور کلی گیاهان گوشت‌خوار در مقایسه با گیاهان دیگر، برگ‌های کم هزینه‌تری می‌سازند، به‌طوری که گلوکز وزن خشک این برگ‌ها حدود ۲۰ درصد کمتر است

می‌بندند. برگ‌های مگس‌گیرونوس یا همان گیاه دیونه از این نوع‌اند.

۴. تله‌های کوزه‌ای. برگ‌های لوله‌شده‌ای هستند که تله آنها با آنزیم‌های گوارشی و یا باکتری‌ها پر شده است. تله‌های ساراسنیا از این نوع‌اند.

۵. تله‌های صید خرچنگی. این تله‌ها کرک‌هایی دارند که جهت‌گیری آن‌ها به سمت پایین است. به این ترتیب طعمه به سمت داخل تله که آنزیم‌های گوارشی دارد، هدایت می‌شود و نمی‌تواند از تله فرار کند. این نوع تله در برگ‌های زیرزمینی گیاه گوشت‌خواری به نام *Genlisea* وجود دارد.

چه زمانی برگ‌های تله می‌سازند؟

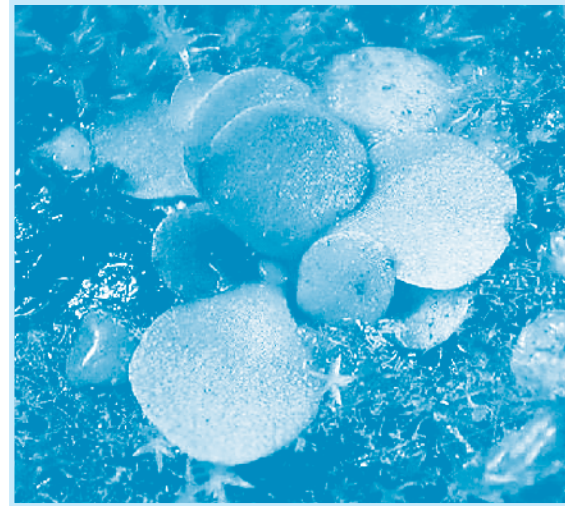
گیاه *Triphyophyllum Peltatum* بسته به مواد غذایی که در اختیار دارد، برگ‌های تله می‌سازد، یعنی اگر مواد غذایی کافی در اختیار داشته باشد، تله‌های برگی نمی‌سازد. بسیاری از گونه‌های ساراسنیا و اندکی از گونه‌های دروزرا نیمه گوشت‌خوارند. گونه‌های *S.flava* و *S. oreophila* برگ‌های کوزه‌ای را در بهار و برگ‌های غیر کوزه‌ای را در تابستان می‌سازند (شکل ۱).



شکل ۱. *Sarracenia flava* در سال فقط یک بار برگ‌های تله‌ای شکل تولید می‌کند. این گیاه در تابستان برگ‌های معمولی غیر کوزه‌ای شکل می‌سازد.

غیر کوزه‌ای را که روی زمین به‌طور خوابیده قرار دارند در بهار و برگ‌های کاملاً کوزه‌ای را در پاییز می‌سازد. نپنتس در صورتی که هوا بسیار گرم یا سرد، خاک بسیار خشک و یا این که به آن مقدار زیادی کود داده شده

مقایسه گیاهان گوشت‌خوار در گلخانه و حیات وحش نشان می‌دهد که این گیاهان در حیات وحش وابستگی زیادی به شکار طعمه دارند. اگر این گیاهان نتوانند در حیات وحش شکار کنند با مشکل تولید مثل مواجه می‌شوند



شکل ۲. توده‌های برگ‌گی شکل گیاه *Genlisea Violaeca* تقریباً تنها بخش قابل مشاهده این گیاه است و تله‌های آن زیرزمین قرار دارند.

باشد برگ‌های جدیدی می‌سازد که معمولاً به شکل تله نیستند.

با چه برگ‌هایی فتوسنتز می‌کنند؟

تله‌های برگ‌گی در گونه‌های زیادی از گیاهان گوشت‌خوار در انجام دادن فتوسنتز مشکل دارند و یا این که اصلاً فتوسنتز نمی‌کنند. گیاه نپنتس دم‌برگ‌های بزرگی برای انجام دادن فتوسنتز دارد، زیرا فتوسنتز در برگ‌های کوزه‌ای ناچیز است و با این که اصلاً انجام نمی‌شود. گیاه آبی توبره‌واش با ساقه‌هایش که بیشتر برگ مانند هستند، فتوسنتز می‌کند. گیاه *Genlisea* توده‌های برگ مانند در بالای خاک می‌سازد که فتوسنتز می‌کنند (شکل ۲). تله‌های ساراسنیا نواحی بزرگ برگ‌گی دارند، اما رو به نور خورشید قرار نمی‌گیرند. برگ‌های دیونه و دروزرا بعد از شکار طعمه، سطح رو به نور خود را کاهش می‌دهند و کاملاً از آن دور می‌شوند. اکثر این سرده‌ها از دم‌برگ‌های بزرگ و یا توده‌های برگ مانند برای فتوسنتز بیشتر استفاده می‌کنند.

آیا ساخت تله پر هزینه است؟

به‌طور کلی گیاهان گوشت‌خوار در مقایسه

یافته است.

گیاهان گوشت‌خوار چند دسته‌اند؟

گیاهان گوشت‌خواری که در بوم‌سازگان‌های خشکی زندگی می‌کنند براساس نیازمندی‌های تغذیه‌ای در سه گروه تقسیم می‌شوند.^۲

۱. گونه‌های نیازمند به مواد غذایی. رشد این گیاهان در خاک‌هایی که کود بیشتری دارند و هم‌چنین با تغذیهٔ برگ‌گی (شکار جانوران و جذب کود از طریق برگ) بیشتر است. جذب مواد غذایی از ریشه با تغذیهٔ برگ‌گی در بعضی گونه‌ها تحریک می‌شود که

با گیاهان دیگر، برگ‌های کم‌هزینه‌تری می‌سازند، به‌طوری که گلوکز وزن خشک این برگ‌ها حدود ۲۰ درصد کمتر است. اگرچه استثناهایی مانند *Sarracenia Purpurea* نیز وجود دارد. بیشتر گونه‌های ساراسنیا برگ‌هایی دارند که ۳ تا ۶ ماه دوام می‌آورند، در حالی که دوام برگ‌های این نوع ساراسنیا ۱۸ تا ۲۴ ماه است. بنابراین عجیب نیست که این گیاه سرمایه‌گذاری بیشتری در مقایسه با گونه‌های دیگر در تولید این برگ‌ها داشته باشد. شاید تصور کنیم که ساختن تله‌های برگ‌گی پرهزینه است، اما واقعیت چیز دیگری است. لایه‌های سلولی این برگ‌ها کم است،

بیشتر این گیاهان آنزیم‌های گوارشی برای گوارش طعمه را خودشان می‌سازند اما بعضی نیز به آنزیم‌هایی وابسته‌اند که باکتری‌ها تولید می‌کنند

نشان می‌دهد گیاه نمی‌تواند از بعضی مواد غذایی بدون مکمل‌های جذب شده از برگ استفاده کند.

۲. رقابت‌کننده‌های برگ - ریشه. این گیاهان می‌توانند هم از برگ و هم از ریشه تغذیه کنند، گرچه ممکن است محدودیت‌هایی برای جذب از ریشه‌ها و برگ‌ها نیز باشد. این گیاهان از مواد غذایی برگ‌های پیر نیز استفاده می‌کنند.

۳. گونه‌های گوشت‌خواری که نمی‌توانند از مواد غذایی خاک استفاده کنند. این گونه‌های گوشت‌خوار برای جذب مواد غذایی متکی به برگ‌اند، مانند *Drosera closterostigma*, *Dionaea muscipula*

گوشت‌خواری، انتخاب یا اجبار؟

مقایسهٔ گیاهان گوشت‌خوار در گلخانه و حیات وحش نشان می‌دهد که این گیاهان در حیات وحش وابستگی زیادی به شکار طعمه دارند. اگر این گیاهان نتوانند در حیات وحش شکار کنند با مشکل تولید مثل مواجه می‌شوند. گیاهانی که در گلخانه رشد

وسعت برگ در ناحیهٔ تله زیاد است و در غیر این حالت، کل تله فاقد دستگاه پرهزینهٔ فتوسنتزی است.

سیستم ریشه‌های در این گیاهان چگونه است؟

تعداد کمی از گیاهان گوشت‌خوار ریشه‌های معمولی دارند. بعضی از آن‌ها ریشه ندارند. در چنین گونه‌هایی ساقه و برگ عملکرد ریشه را انجام می‌دهند. بعضی دیگر ریشه‌های ضعیف و اندک دارند در حالی که ریشه‌ها در بعضی گونه‌ها مانند *Drosera binata* ضخیم و دراز است که با آن‌ها محکم به بستر سنگی یا شنی می‌چسبند و آب را جذب می‌کنند.

گونه‌های مرداب‌زی، سیستم‌های ریشه‌های دارند که خاص گیاهان مردابی است، گرچه این ریشه‌ها بسیار کوتاه‌تر و با انشعابات کمی کمتر از آن چیزی هستند که در گیاهان مرداب‌زی معمولی مشاهده می‌شود. ساختار این ریشه‌ها برای ماندگاری در خاک بدون اکسیژن و انتقال مقادیر زیاد آب به برگ‌ها و نه برای جذب مواد غذایی، سازش

می‌کنند، زندگی راحت‌تری دارند و بسیاری از گونه‌ها در این وضعیت می‌توانند بدون هیچ شکاری و یا با حداقل شکار به خوبی زندگی کنند.

گیاهان گوشت‌خوار آبی برای ترکیبات نیتروژنی و فسفوری شدیداً به شکار طعمه وابسته‌اند و در عین حال به سطح بالایی از ترکیبات آلی در آب نیاز دارند تا به خوبی رشد کنند.

این گیاهان برای تولید مثل باید شکار کنند و در محیط‌هایی یافت می‌شوند که مقدار ترکیبات نیتروژنی و فسفوری در آب کم است. گیاهان دیگر در چنین آب‌هایی نمی‌توانند زندگی کنند.



شکل ۳. برگ‌های کوزه‌ای شکل *Nepenthes* قبل و بعد از دادن کود. برگ سمت چپ بدون کود (قرمز رنگ)، برگ سمت راست زمانی تولید شده است که به گیاه کود داده‌اند. فقط اندکی کود، سبب شده است تا برگ‌های سبز و از نوع فتوسنتز کننده، تولید شوند.

گیاهان گوشت‌خوار طعمه را چگونه گوارش می‌کنند؟

بیشتر این گیاهان آنزیم‌های گوارشی برای گوارش طعمه را خودشان می‌سازند اما بعضی نیز به آنزیم‌هایی وابسته‌اند که باکتری‌ها تولید می‌کنند. باکتری‌ها با

دانه‌های در حال رویش گیاه کیسه کشیش یک لایه موکوس در اطراف خود دارند که توانایی شکار و گوارش نماتودها، آغازیان و باکتری‌ها را دارد

گوشت‌خواری باشد، زیرا در بیشتر موارد کرک‌های چسبنده بیش از آنکه سازوکاری برای گرفتن طعمه باشند، نوعی سازوکار دفاعی برای مقابله با علف‌خواران‌اند. هم‌چنین در این گونه‌ها هیچ ساختار تخصص یافته‌ای قابل مشاهده یا مشخص، آن‌طور که در گیاهان گوشت‌خوار دیده می‌شود، وجود ندارد. البته یک مثال عجیب و نادر از چنین گیاهانی وجود دارد که ویژگی‌های گوشت‌خواری را حداقل در بعضی مراحل زندگی نشان می‌دهد. دانه‌های در حال رویش گیاه کیسه کشیش یک لایه موکوس در اطراف خود دارند که توانایی شکار و گوارش نماتودها، آغازیان و باکتری‌ها را دارد!

آنزیم‌هایی که دارند، سبب می‌شوند طعمه تجزیه شود و گیاه بتواند مواد غذایی آن را جذب کند. گروهی از گیاهان گوشت‌خوار وجود دارد که برای گوارش طعمه هم به آنزیم‌های خود و هم به آنزیم‌های باکتریایی وابسته‌اند. بعضی گیاهان گوشت‌خوار نیز برای گوارش طعمه از جانوران ریز و حشرات کمک می‌گیرند. مثلاً جانوران ریزی دور و بر گیاهان شب‌نم خورشیدی می‌خزند و حشراتی را که به دام افتاده‌اند، می‌خورند. گیاه نیز از مدفوع این جانوران تغذیه می‌کند.

آیا گیاهان گوشت‌خوار رابطه‌ی همزیستی دارند؟

نوعی همزیستی عجیب بین گیاه گوشت‌خوار نپنتس و نوعی خفاش کوچک در برونئی مشاهده شده است. این خفاش کوچک که از کلید خودرو بزرگ‌تر نیست، در طول روز به آرامی درون تله‌های گیاه می‌خوابد. تله‌های کوزه‌ای این گیاه به اندازه‌ای است که دو تا سه خفاش از این نوع می‌توانند به راحتی در آن‌ها آرام گیرند. گیاه مواد غذایی مورد نیاز خود را با گوارش این خفاش‌ها به دست نمی‌آورد. در واقع گیاه حتی مانع از سر خوردن خفاش‌ها به درون مایع گوارشی خود می‌شود و خفاش‌ها نمی‌توانند حشراتی را که به دام افتاده‌اند، بخورند. در عوض گیاه نیتروژن مورد نیاز خود را از مدفوع و ادرار خفاش‌ها به دست می‌آورد.

آیا ویژگی‌های گوشت‌خواری در گیاهان معمولی دیده می‌شود؟

حدود ۳۰۰ گونه گیاه وجود دارد که بعضی ویژگی‌های گوشت‌خواری را نشان می‌دهند. البته همه دانشمندان در این باره توافق ندارند که این ویژگی‌ها نشان دهنده

منابع

۱. زیست‌شناسی سال چهارم آموزش متوسطه عمومی، وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۵۶.
۲. زیست‌شناسی ۱، وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۷۴.
۳. زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۷۹.
۴. علوم ششم ابتدایی، وزارت آموزش و پرورش، چاپ اول، ۱۳۹۱.
5. www.ccmr.Cornell.edu/education/ask/index.html?quid=12,4
6. www.wired.Com/wiredsciencelzoll/01/bat-guano-Plants
7. www.Carnivorousplants.org/cp/carnivoryCosts.php

پی‌نوشت

۱. این کتاب تا سال ۱۳۷۳ تدریس می‌شد.
2. Adamic 1997