



پویایی جمعیت‌ها و اجتماعات زیستی

جمعیت را نمی‌توان پدیده‌ای در نظر گرفت. بعضی جمعیت‌ها با سرعت
بعضی دیگر با سرعت تغییر می‌کنند. اجتماع زیستی
ست که در زندگی می‌کنند و با یکدیگر دارند.

پیش‌نیازها

- پیش از مطالعه این فصل باید بتوانید :
- نظریه انتخاب طبیعی را شرح دهید.

۱ ویژگی های جمعیت ها

اندازه جمعیت انسان های کره زمین از هفتاد سال پیش تاکنون در حدود سه برابر شده است. از حدود بیست سال پیش تا کنون اندازه جمعیت کشورمان به دو برابر افزایش یافته است. فکر می کنید چه عواملی سبب افزایش یا کاهش اندازه جمعیت ها می شوند؟ چه عواملی تعیین کننده سرعت افزایش جمعیت اند؟ چه تفاوتی بین تغییرات اندازه جمعیت انسان و سایر جانداران وجود دارد؟

زیست شناسان جمعیت را مجموع افراد می دانند که در [] در [] زندگی می کنند : جمعیت باکتری های اشریشیا کلای روده یک انسان در این لحظه، جمعیت گنجشک هایی که در سال گذشته در شهر شما زندگی می کردند و جمعیت کنونی درختان بلوط جنگل های شمال ایران، همه مثال هایی از جمعیت هستند.

سه ویژگی اصلی جمعیت

هر جمعیت سه ویژگی اصلی دارد [] از [] هر جمعیت اندازه آن است. اندازه جمعیت [] است. به طور کلی [] عامل تعیین کننده اندازه جمعیت ها هستند [] بدیهی است [] فزاینده، اما [] کاهنده اندازه جمعیت ها هستند. فرض کنید اندازه جمعیت یک گله فیل ۱۰۰ است. در طول یک سال ۲ مرگ و ۱۰ تولد در این گله روی می دهد. آهنگ مرگ در این جمعیت $\frac{2}{100}$ یا ۰/۰۲ و آهنگ تولد $\frac{10}{100}$ یا ۰/۱۰ فرد در سال است. اگر آهنگ مرگ را از آهنگ تولد کم کنیم [] این جمعیت (r) به دست می آید. اگر [] آهنگ تولد و [] آهنگ مرگ باشد :

$$r = B - D$$

$$r = 0/10 - 0/02 = 0/08$$

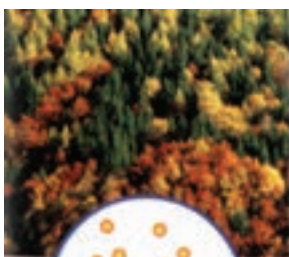
آهنگ رشد جمعیت به ما امکان محاسبه و پیش بینی اندازه جمعیت را در هر واحد زمانی می دهد.



اندازه جمعیت [] مؤثر است. مثلاً، خطر انقراض جمعیت‌های کوچک [] از خطر انقراض جمعیت‌های بزرگ است. رویدادهای عظیم طبیعی، مانند آتش‌سوزی، سیل، یا آلودگی محیط زیست، بقای جمعیت‌های کوچک را [] به خطر می‌اندازند. در جمعیت‌های کوچک احتمال آمیزش بین خویشاوندان [] است. آمیزش بین خویشاوندان از [] می‌کاهد و برعکس [] آن می‌افزاید. افزایش همانندی باعث [] می‌شود. در چنین وضعیتی افراد بیشتری به‌صورت [] در می‌آیند و صفات [] را به‌صورت [] مایان می‌کنند. مثلاً افراد جمعیت چیتاهای آفریقایی از نظر ژنی همانندی‌های [] با یک‌دیگر دارند. به‌عقیده زیست‌شناسان رویدادهایی، مانند [] ممکن است سبب [] این جانور شوند.

تراکم: تراکم آن جمعیت را تشکیل می‌دهند. اگر تعداد افراد یک جمعیت [] و فاصله بین آنها [] باشد، یا به‌عبارت دیگر امکان [] کم باشد، آن جمعیت نیز کم است.

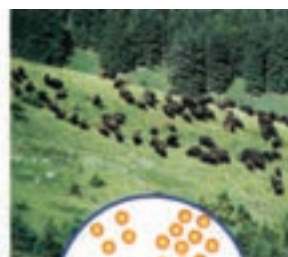
پراکنش: چگونگی پراکندگی افراد جمعیت در محیط زیست را [] آن جمعیت می‌نامند. جمعیت‌ها را از نظر پراکنش افراد آن به [] گروه تقسیم می‌کنند. پراکنش [] پراکنش [] شکل ۱-۶). هریک از این الگوهای پراکنش منعکس‌کنند [] است. با توجه به شکل ۱-۶ برای هر نوع پراکنش تعریفی ارائه دهید.



درختان کاج در این‌جا به‌صورت تصادفی در محیط پراکنده‌اند.



پرندگان در این شکل دارای پراکنش یک‌نواخت هستند.



بوفالو‌ها در این حالت پراکنش دسته‌ای دارند.

شکل ۱-۶ الگوهای پراکنش جمعیت. تصادفی، یکنواخت و دسته‌ای



خودآزمایی



- ۱- سه ویژگی اصلی جمعیت را شرح دهید.
- ۲- آهنگ افزایش ذاتی جمعیت را چگونه به دست می آورند؟
- ۳- تراکم جمعیت چگونه محاسبه می شود؟
- ۴- سه نوع پراکنش جانداران را در محیط نام ببرید و برای هر یک مثال ذکر کنید.

۲ الگوهای رشد جمعیت‌ها

زیست‌شناسان برای پژوهش یا پیش‌بینی دربارهٔ رشد جمعیت‌ها، از [] استفاده می‌کنند. الگوهای رشد جمعیت به ترتیب از [] به [] در دو گروه عمده جای داده می‌شوند: الگوی [] و الگوی []

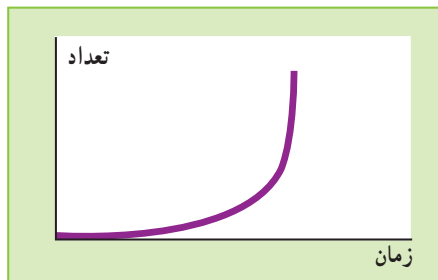
آهنگ رشد جمعیت

هنگامی که تعداد افرادی که در جمعیت به دنیا می‌آیند از تعداد افرادی که می‌میرند [] باشد، می‌گویند جمعیت در حال رشد است. بنابراین ساده‌ترین الگوی رشد جمعیت وقتی به دست می‌آید که تفاوت میان [] را محاسبه کنیم. معمولاً آهنگ تولد و مرگ را برای جمعیت انسان به صورت [] بیان می‌کنند.

آهنگ رشد بر [] جمعیت مؤثر است.

هنگامی که تغییرات اندازهٔ یک جمعیت را به صورت نموداری که محور افقی آن نشان‌دهنده [] و محور عمودی آن نشان‌دهنده [] است، رسم کنیم؛ نمودار رشد جمعیت به دست می‌آید.

[] جمعیت‌ها پس از تشکیل، با سرعت زیاد رشد می‌کنند. مثلاً اگر یک یا چند جاندار تک‌سلولی، مانند مخمر را در محیط کشت مخصوص آن کشت دهیم، اندازهٔ جمعیت در ابتدا با سرعت افزایش می‌یابد؛ چون در ابتدا بین افراد آن جمعیت رقابت بر سر [] وجود ندارد و این منابع به میزان [] در اختیار همهٔ افراد قرار دارد. چنین



افرادی با [] توان خود تولیدمثل می‌کنند و باعث رشد [] اندازهٔ جمعیت می‌شوند. به چنین الگویی [] رشد جمعیت می‌گویند (شکل ۲-۶).

شکل ۲-۶ الگوی رشد نمایی به شکل [] است.



DARTKHOONA.IR

گروه آموزشی
دور خون

DARTKHOONA.IR

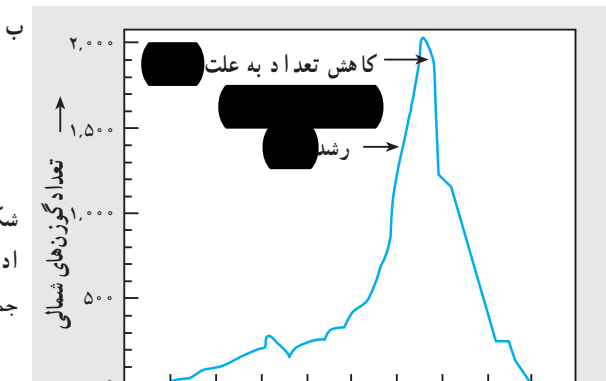
گروه آموزشی
دور خون

الگوی نمایی رشد در مورد جمعیت‌هایی صدق می‌کند که در آنها وجود ندارد. این است و منابع مورد نیاز جاندار (غذا، آب، نور و ...) چنین جمعیت‌هایی با حداکثر توان خود تولید مثل می‌کنند. در طبیعت معمولاً عواملی نظیر تعداد اعضای جمعیت را می‌کند و به آن اجازه ادامه رشد، به صورت نمایی نمی‌دهد. عواملی که باعث محدود شدن آهنگ رشد جمعیت‌ها می‌شوند، نامیده می‌شوند.

زمانی که تعداد کمی از افراد یک گونه به محیط جدیدی مهاجرت می‌کنند، ممکن است برای مدتی الگوی رشد در آنها دیده شود. مثلاً در سال ۱۹۱۱، ۲۵ رأس گوزن شمالی به جزیره‌ای در آلاسکا منتقل شدند. جمعیت این جانور در ابتدا بسیار سریع (تقریباً به صورت نمایی) افزایش یافت به طوری که در سال ۱۹۳۸ تعداد آنها به حدود ۲۰۰۰ رأس رسید. افزایش جمعیت سبب شد که منابع تغذیه این گوزن‌ها - که عمدتاً سبزیجات است - بیش از حد مصرف شود و طبیعت قادر به جایگزین کردن آن، با همان سرعتی که مصرف می‌شد، نباشد. در نتیجه، جمعیت این گوزن‌ها به شدت سقوط کرد تا حدی که در سال ۱۹۵۰ تنها ۸ رأس از آنها دیده شد (شکل ۳-۶).



الف



شکل ۳-۶- در طبیعت رشد نمایی مدت
ادامه (الف) گوزن شمالی، (ب) تغییرات
جمعیت گوزن شمالی در جزیره‌ای واقع در آلاسکا

۱۳۳۱

هرگونه کپی برداری یا انتشار بدون اجازه **ممنوع** بوده و با متخلفین برخورد خواهد شد.

WWW.DARTSKHOONA.IR

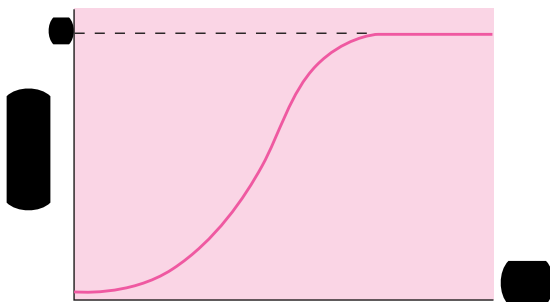


الگوی رشد لجیستیک

الگوی نمایی رشد در توصیف جمعیت جاندارانی که [redacted] ناتوان است. در جمعیت‌های واقعی، آهنگ رشد جمعیت [redacted] کمتر از حالتی است که در آن منابع مختلف به آسانی در اختیار همه قرار می‌گیرد. هرچه [redacted] جانداران در محیط بیشتر باشد، [redacted] شدیدتر و [redacted] پایین‌تر خواهد بود.

مثال مربوط به کشت مخمر را به یاد آورید. فرض کنید محیط کشتی که مخمرها در آن نگهداری می‌شوند، می‌تواند منابع غذایی لازم برای زندگی حداکثر ۲۰۰۰ مخمر را تأمین کند. به عبارت دیگر، وقتی که جمعیت مخمر در این محیط به حدود ۲۰۰۰ رسید، رشد جمعیت متوقف می‌شود. در این حالت تعداد مخمرهایی که بر اثر تقسیم سلولی به وجود می‌آیند، برابر تعداد سلول‌هایی است که می‌میرند. عدد ۲۰۰۰ را [redacted] می‌نامند و آن را با [redacted] نشان می‌دهند.

الگویی از رشد که در شکل ۴-۶ نشان داده شده است، [redacted] نامیده می‌شود. براساس این الگو، [redacted] آهنگ رشد کند می‌شود.



شکل ۴-۶ - الگوی رشد جمعیت‌ها

کاستی‌های الگوی لجیستیک: الگوی لجیستیک مشکل [redacted] را - که ایراد اصلی الگوی نمایی بود - با در نظر گرفتن [redacted] حل می‌کند؛ اما، خود این الگو هم چندان بی‌اشکال نیست. نظام طبیعت پیچیده‌تر از آن است که با الگویی مثل الگوی لجیستیک بتوان تمام رازهای آن را شناخت! ایرادهای گوناگونی به الگوی لجیستیک و فرض‌های آن



وارد است از جمله :

دور خون

دور خون

۱- در این الگو به [REDACTED] توجه نمی شود. در جمعیت های طبیعی، هموار [REDACTED] رخ می دهد و جهش یافته های جدید ممکن است [REDACTED] تولید مثل کنند؛ یعنی [REDACTED] آنها بالاتر از انواع پیشین باشد. همچنین، با پیدا شدن جهش یافته هایی که [REDACTED] در استفاده از مواد غذایی داشته باشند، مقدار K [REDACTED] می یابد.

۲- ممکن است طبیعت [REDACTED] منابع غذایی را با همان [REDACTED] که جاندار مصرف می کند [REDACTED] کند. در این صورت، با رشد جمعیت مقدار K [REDACTED] پیدا می کند (این همان اتفاقی است که برای گوزن های آلاسکا افتاد). به علاوه، تغییرات [REDACTED] می توانند تغییرات [REDACTED] در K ایجاد کنند.

۳- همیشه کاهش تراکم به نفع افراد [REDACTED] مثلاً بعضی از جانوران به صورت [REDACTED] شکار یا از فرزندان خود مراقبت می کنند. در این گونه ها، اگر اندازه جمعیت از حد خاصی کوچک تر شود، شانس بقا [REDACTED] می یابد. به علاوه، پایین بودن تراکم جمعیت در جاندارانی که [REDACTED] دارند، سبب [REDACTED] و در نتیجه [REDACTED] می شود.

۴- در این الگو فرض می شود که رشد جمعیت [REDACTED] است و افزایش تعداد افراد [REDACTED] موجب [REDACTED] می شود. در [REDACTED] جانداران، این فرض به واقعیت شبیه [REDACTED] گیاهان و جانوران فقط در فصل خاصی تولید مثل می کنند؛ لذا، ممکن است جمعیت آنها گاهی اوقات از گنجایش محیط [REDACTED] رود. معمولاً در این موارد به علت [REDACTED] اندازه جمعیت پس از مدتی به [REDACTED] باز می گردد.

۵- در الگوی لجیستیک [REDACTED] در نظر گرفته نشده است. اصلی ترین عامل محدود کننده جمعیت در [REDACTED] گونه ها [REDACTED] است، نه [REDACTED] هر الگوی ریاضی زمانی ارزشمند است که [REDACTED] باشد. در شکل ۵-۶ تغییرات جمعیت چند جاندار را بر حسب [REDACTED] می بینید. سعی کنید در هر مورد، دلیل انطباق با الگوی لجیستیک یا انحراف از آن را پیدا کنید.



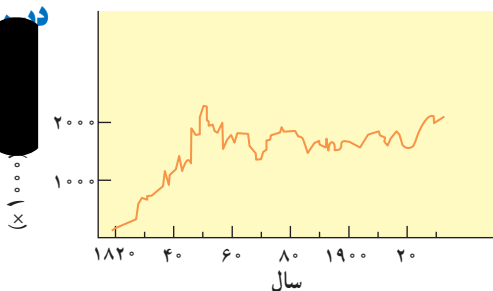
گروه آموزشی
دور خون



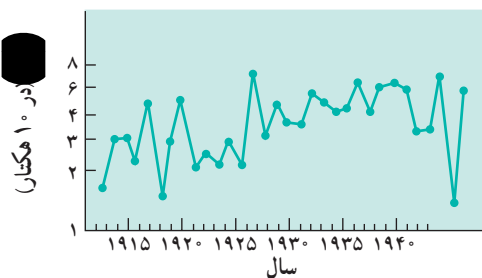
گروه آموزشی
دور خون

ب

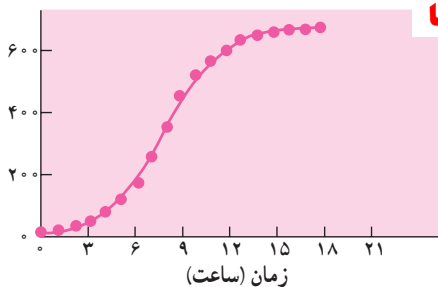
دور خون



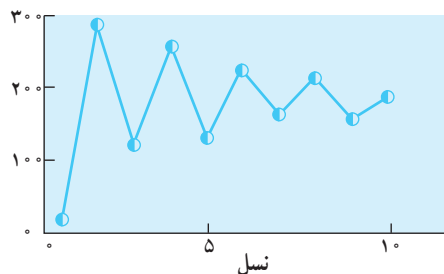
د



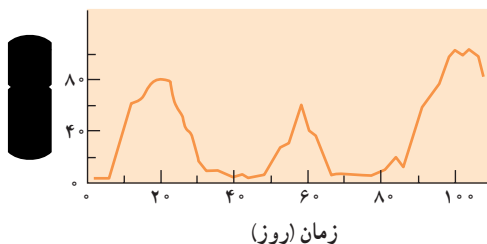
دور ۱۰ هکتار



ج



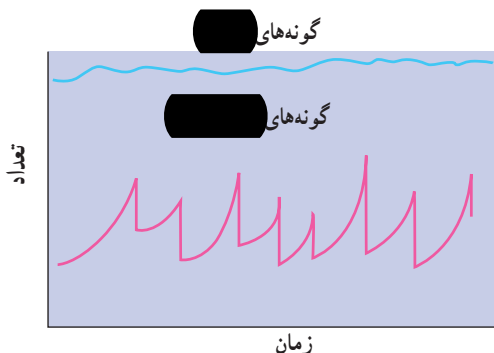
هـ



شکل ۵-۶- نوسان‌های یافت شده در چند جمعیت واقعی. الف) [redacted] ب) [redacted] ج) [redacted] د) [redacted] هـ) [redacted]

جمعیت‌های فرصت‌طلب و جمعیت‌های تعادلی

رخداد‌های [redacted] مانند آتش‌سوزی، خشکسالی، سیل و گردباد - که هرچندگاه در طبیعت اتفاق می‌افتند - باعث [redacted] می‌شوند. این نوع کاهش جمعیت، ارتباطی به [redacted] ندارد. به‌عنوان مثال، جمعیت [redacted] در [redacted] - که شرایط مساعد است - با سرعت رشد می‌کند؛ ولی با بروز بحران مثلاً [redacted] به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. چنین جمعیت‌هایی در محیط‌های [redacted] زندگی می‌کنند و اصطلاحاً [redacted] نامیده می‌شوند (شکل ۶-۶).



شکل ۶-۶ جمعیت‌های فرصت طلب و جمعیت‌های تعادلی

جمعیت طبیعی گونه‌ها، مانند در طول زمان کوتاه تغییر می‌کند. شرایط محیط زیست این گونه‌ها ست و حوادث ناگهانی در آن رخ می‌دهد. این جمعیت‌ها را نامند. اندازه جمعیت‌های تعادلی معمولاً است. رشد جمعیت‌ها پس از متوقف می‌شود. جمعیت‌های فرصت طلب و جمعیت‌های تعادلی هستند و گونه‌ها وضعیتی بینابین این دو دارند، یعنی محیط را باید با توجه به سنجد؛ مثلاً سرمای زمستان حشرات را از پای در می‌آورد، در حالی که جانوران بزرگ‌تر این شرایط را تحمل می‌کنند.

مهم‌ترین جنبه مقایسه جمعیت‌های تعادلی و فرصت‌طلب در محیط‌هایی که شدیداً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی هستند، مرگ و میر گسترده افراد ارتباطی است. هر فردی سعی می‌کند هرچه و تولیدمثل کند تا حداقل زاده‌هایش از بحران جان سالم به‌در ببرند. در آغاز فصل تولیدمثل گونه‌های فرصت‌طلب، معمولاً تعداد افراد بالغی که زنده مانده‌اند محدود گنجایش محیط است و وجود ندارد. در چنین شرایطی، حتی زاده‌هایی که چندان هم نباشند، می‌توانند زنده بمانند. افراد سعی می‌کنند بیشترین انرژی را صرف و را در به وجود آورند. نتیجه طبیعی تعداد زیاد زاده‌ها (زیرا مقدار محدود است). نمونه چنین جمعیت‌هایی، نوعی است که در تخم می‌گذارد. در از تخم خارج می‌شوند؛ تا از تغذیه می‌کنند و سپس به صورت در می‌مانند. در از تخم خارج می‌شوند و



جفت گیری می کنند. یک بررسی ۱۸ ساله نشان داد که بیشترین مرگ و میر (در حدود ۹۱ درصد) در [redacted] برای [redacted] و نیز در [redacted] برای [redacted] اتفاق می افتد، زیر [redacted]

در محیط هایی که نسبتاً پایدار هستند، تراکم جمعیت نوسان دارد و مرگ و میر افراد تصادفی [redacted] آنهايي که با محیط [redacted] باشند و بهتر بتوانند در شرایط [redacted] دوام بیاورند، باقی می مانند. در محیطی که [redacted] است، $(N \cong K)$ رقابت وجود دارد. بهترین راهبرد به وجود آوردن فرزندی است که [redacted] پرورش فرزندان سالم و قوی هزینه [redacted] دارد؛ لذا، تعداد فرزندان [redacted] است. در [redacted] گونه هایی که چنین شرایطی دارند، [redacted]

در جدول ۱-۶، فهرست ویژگی های این دو نوع جمعیت را مشاهده می کنید. آیا می توانید هریک از موارد مطرح شده را توجیه کنید؟

جدول ۱-۶ مقایسه خصوصیات جمعیت های تعادلی و فرصت طلب

عوامل	جمعیت های تعادلی	جمعیت های فرصت طلب
آب و هوای محیط	تا حدودی ثابت یا قابل پیش بینی	متغیر و غیر قابل پیش بینی
مرگ و میر	معمولاً هدفدار، وابسته به تراکم	معمولاً تصادفی، مستقل از تراکم
اندازه جمعیت	تقریباً ثابت، تعادلی؛ نزدیک به گنجایش محیط؛ محیط اشباع شده	متغیر با زمان، غیر تعادلی؛ معمولاً خیلی پایین تر از گنجایش محیط؛ محیط اشباع نشده
رقابت	عموماً شدید	اغلب وجود ندارد.
ویژگی های مطلوب در انتخاب طبیعی	۱- رشد و نمو آهسته ۲- قابلیت های رقابتی بالا ۳- افراد دیر به سن تولید مثل می رسند. ۴- جثه بزرگ ۵- معمولاً هر فرد چند بار تولید مثل می کند. ۶- تعداد کمی زاده بزرگ به وجود می آورند.	۱- رشد و نمو سریع ۲- تولید مثل سریع ۳- افراد زود به سن تولید مثل می رسند. ۴- جثه کوچک ۵- معمولاً هر فرد یک بار فرصت تولید مثل دارد. ۶- تعداد زیادی زاده کوچک به وجود می آورند.
طول عمر	نسبتاً طولانی، عموماً بیشتر از یک سال	نسبتاً کوتاه، اغلب کمتر از یک سال
نتیجه	سازگاری بیشتر با محیط	زادآوری سریع

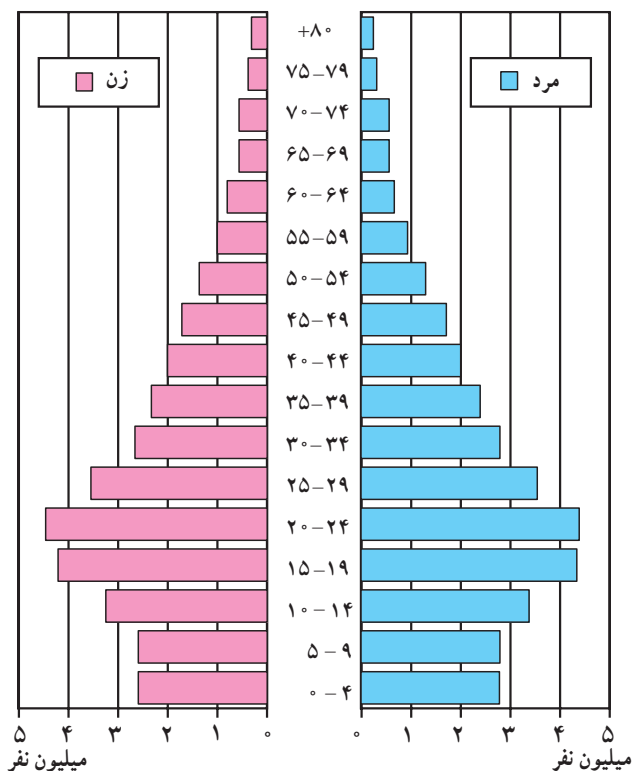


هرم جمعیت

دور خون

می‌گویند یک تصویر گویاتر از هزار کلمه است، اما گویایی بعضی از تصاویر بسیار بیشتر از این است. مثلاً یک راه برای نشان دادن جمعیت بزرگ انسان نموداری است که روی آن گروه‌های سنی، روی محورهای عمودی و تعداد افراد روی محورهای افقی نشان داده می‌شود. در این نمودارها گروه‌های سنی کوچک‌تر در پایین و گروه‌های مسن‌تر در بالا نشان داده می‌شوند. نموداری که به این ترتیب طراحی می‌شود معمولاً به شکل هرم است و به همین علت آن را هرم جمعیت می‌نامند (شکل ۶-۷).

پیش‌بینی نیازهای آینده: هرم جمعیت کاربردهای فراوان دارد. مثلاً هرم سنی جمعیت کشورمان را در شکل می‌بینید. این شکل نشان می‌دهد که درصد جمعیت در جامعه ما نسبتاً بالاست. بنابراین برنامه‌ریزی برای سلامت، آموزش و پرورش کودکان و نوجوانان در کشور ما اهمیت خاصی پیدا می‌کند. ایجاد شغل برای این جمعیت و پیش‌بینی اثری که این گروه پس از ازدواج بر جمعیت کشور خواهند گذاشت، بر پایه این هرم صورت می‌گیرد.

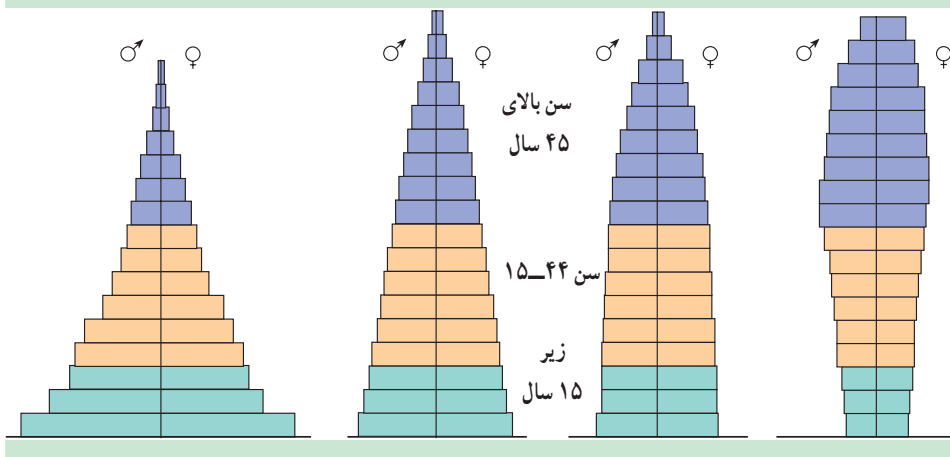


شکل ۶-۷- هرم سنی جمعیت کشور براساس سرشماری سال ۱۳۸۵

فعالیت



در شکل زیر انوعی از هرم‌های جمعیت انسان را که مربوط به جوامع مختلف هستند، مشاهده می‌کنید. دربارهٔ سرعت و آهنگ رشد هریک از این جمعیت‌ها بحث کنید.



خودآزمایی

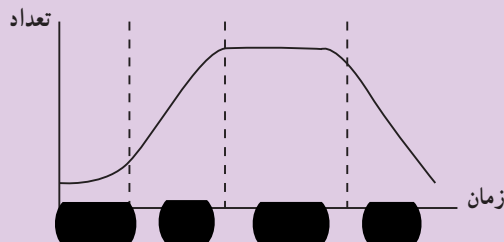


۱- به جز مثال‌های کتاب‌های درسی، حداقل یک مثال برای هریک از انواع پراکنش افراد جمعیت بنویسید.

۲- چرا در طبیعت رشد جمعیت‌ها بیشتر ترکیبی از الگوهای نمایی و لجیستیک است؟

۳- در نمودار زیر رشد جمعیت نوعی باکتری در محیط کشت مصنوعی نشان داده شده است.

شرح کوتاهی دربارهٔ هریک از مراحل آهستگی، نمایی، ایستایی و کاهش بنویسید.



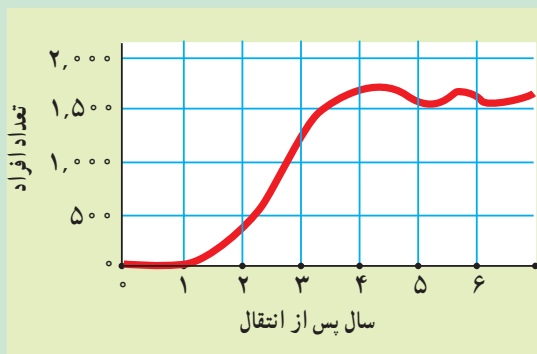
- ۴- کاستی‌های هریک از الگوهای رشد نمایی و لجیستیک را شرح دهید.
- ۵- به نظر شما چرا در تعریف جمعیت لازم است مکان مشخص جاندار را نیز تعیین کنیم؟
- ۶- پراکنش تماشاچیان بازی فوتبال در یک ورزشگاه از کدام نوع است، تصادفی، یک‌نواخت یا دسته‌ای؟ توضیح دهید.
- ۷- به هرم سنی کشور در صفحه ۱۳۹ نگاه کنید. بیشترین رشد جمعیت مربوط به چه سال‌هایی بوده است؟

فعالیت



تفسیر داده‌ها

- ۱- زیست‌شناسان در سال‌های دهه ۱۹۳۰ تعدادی قرقاول را در جزیره‌ای که قبلاً فاقد قرقاول بود رها کردند. با استفاده از داده‌های نمودار زیر، گنجایش تحمل این جزیره را تعیین کنید. راه رسیدن به نتیجه‌ای که گرفتید را شرح دهید.



ارزیابی

- ۲- پس از آتش‌سوزی در جنگل، بعضی گیاهان با سرعت در منطقه سوخته جایگزین می‌شوند. توضیح دهید جمعیت این نوع گیاهان تعادلی است یا فرصت‌طلب.

پیش‌بینی

- ۳- با استفاده از شکل ۶-۷، پیش‌بینی کنید تا سال ۱۴۰۰ ه. ش. در هرم سنی جمعیت ایران موج تولد نوزاد که در سال ۱۳۶۱ روی داد، چه وضعیتی خواهد داشت؟

۳ روابط میان جانداران در یک اجتماع زیستی

گونه‌ها در ارتباط با یکدیگر صورت می‌گیرد.

مهم‌ترین جاندار یک اکوسیستم کدام است؟ اگر بخواهید به این پرسش پاسخ دهید، خیلی زود درخواهید یافت که انجام چنین کاری چندان آسان نیست؛ چون نمی‌توان جانداران اکوسیستم را جدا از هم در نظر گرفت. هر جاندار در اکوسیستم جزئی از [] است.

روابط میان گونه‌ها: روابط میان گونه‌های مختلف نتیجه []

[] است. در این فرآیند [] هر گونه با دیگر گونه‌ها هم‌آهنگ شده است.

مثلاً گرده‌افشانی [] گیاهان گل‌دار، هم‌آهنگ با [] جانوران گرده‌افشان صفتی پیدا کرده‌اند که آنان را وامی‌دارد تا [] تغییر حاصل کرده است.

در شکل ۶-۸ مشاهده

می‌کنید که طبیعت از طریق [] غالباً هم‌آهنگی [] بین صفات جانوران گرده‌افشان و گیاهان به وجود آورده است. هم‌آهنگی تغییر گونه‌هایی که در یک [] زندگی می‌کنند و با هم [] دارند [] نامیده می‌شود.

تکامل همراه شکار و شکارچی [] نوعی رابطه بین دو گونه است که طی آن یکی دیگری را می‌خورد. مثال‌های آشنای این نوع رابطه شکار گورخر به وسیله شیر و شکار

موش به وسیله مار یا گربه است در شکل‌های دیگر رابطه صیادی را

می‌توان در [] مشاهده کرد.

[] منحصرأ شکارچی هستند.



شکل ۶-۸ تکامل همراه. نوعی تکامل همراه بین این گیاه و پرنده شهدخوار یافت می‌شود. این پرنده با [] خود شهد را از اعماق این گل می‌مکد و در مقابل برای آن [] انجام می‌دهد.



به احتمال زیاد انتظار دارید که راه‌های [REDACTED] تکامل حاصل کرده باشد. اگرچه گیاهان نیز برای مبارزه با شکارچیان خود (جانوران) تولید می‌کنند؛ اما مبارزه آنها با کمک [REDACTED] برای برحذر داشتن دشمن، یکی از راه‌هاست. در واقع گیاهان موادی دفاعی که [REDACTED] نام دارند، تولید می‌کنند. ترکیب‌های ثانوی [REDACTED] راه دفاعی گیاهان هستند.

گیاهان مختلف برای دفاع از خود ترکیب‌های شیمیایی تولید می‌کنند. مثلاً، گیاهان تیره شب بو ترکیب‌های شیمیایی تولید می‌کنند. روغن خردل تولید می‌کند. اعضای این تیره گیاهی، مانند کرفس، نیز به دلیل وجود همین ترکیب‌هاست. این مواد برای حشرات سمی هستند.

گیاه‌خواران چگونه خطوط دفاعی گیاهان را می‌شکنند: جانوران گیاه‌خوار می‌توانند از گیاهانی تغذیه کنند که [] تولید می‌کنند. مثلاً [] روی گیاهان [] زندگی و از آنها تغذیه می‌کند. روغن خردل که در این گیاهان تولید می‌شود، برای [] حشرات سمی است. اما نوزاد پروانه کلم چگونه این مواد سمی را تحمل می‌کند؟ این جانور می‌تواند

روابط درازمدت، را به وجود آورده است.

اگر دو یا چند جاندار از گونه‌های مختلف در یک منطقه با یکدیگر رابطه داشته باشند، می‌گویند این جانداران با یکدیگر هستند. ممکن است رابطه هم‌زیستی باشد. اگرچه می‌توان به آسانی تعیین کرد که در زندگی هم‌زیستی، اما تعیین اینکه قدری دشوار به نظر می‌رسد.

همیاری: همیاری، نوعی رابطه است که در آن یکی از معروف‌ترین انواع روابط همیاری بین در نظام آفریش یافت می‌شود (شکل ۹-۶). شته‌ها حشرات هستند که روی زندگی می‌کنند و به خود را به آنها می‌مکند. موجود در از آنها به بیرون تراوش می‌کند. انواع مورچه‌ها از این قطرات تغذیه می‌کنند و در مقابل از شته‌ها در برابر محافظت می‌کنند (شکل ۹-۶).



شکل ۹-۶ همزیستی. مورچه‌های نگهبان از شته‌های روی این ساقه حفاظت و در عین حال از [redacted] تغذیه می‌کنند.

هم سفرگی: نوع دیگر همزیستی [redacted] است. در این نوع رابطه [redacted] یک نوع معروف هم سفرگی بین [redacted] که نوعی از [redacted] است، وجود دارد. شقایق دریایی [redacted] دارد که برای سایر جانوران [redacted] است (شکل ۱۰-۶).



شکل ۱۰-۶ هم سفرگی: دلفک ماهی‌ها از [redacted] شقایق دریایی در امان‌اند و در میان [redacted] ن مخفی می‌شوند.

رابطه [redacted] نوع ویژه‌ای از همزیستی است. انگل [redacted] میزبان که از آن [redacted] است، زندگی و از [redacted] تغذیه می‌کند. [redacted] نگل باعث کشته شدن میزبان [redacted] چون [redacted] میزبان باعث [redacted] جانوران انگل، مانند شپش [redacted] زندگی می‌کنند. انگل خارجی هستند. انگل‌های داخلی، مانند [redacted] تخصصی‌تر عمل می‌کنند و [redacted] زندگی می‌کنند.



خودآزمایی



- ۱- چرا بعضی‌ها تکامل همراه شکار - شکارچی را نوعی مسابقهٔ تسلیحاتی توصیف می‌کنند؟
- ۲- زنبوران عسل ژاپنی نوعی راهبرد دفاعی در برابر زنبوران سرخ از خود نشان می‌دهند. زنبورهای وارداتی اروپایی به ژاپن نمی‌توانند در برابر این زنبوران از خود دفاع کنند. این نوع تکامل همراه را توضیح دهید.



کنام را اغلب از نظر [REDACTED] توصیف می کنند؛ مثلاً، کنام یک گوزن که از بوته ها تغذیه می کند، به صورت [REDACTED] توصیف می شود. کنام [REDACTED] جانداران با یک دیگر [REDACTED] دارد. اگر در یکی از منابع مورد نیاز چنین جاندارانی کمبود وجود داشته باشد، امکان [REDACTED] بین آنها افزایش می یابد.

کنام گونه های مختلف، هم انداز [REDACTED] برای درک بهتر کنام، بهتر است کنام چند گونه مختلف را مورد بررسی قرار دهیم. سسک نوعی [REDACTED] است که در جستجوی غذای خود که [REDACTED] هستند، در درختان [REDACTED] می برد. برای تعریف کنام این پرنده، متغیرهای مختلفی را باید در نظر گرفت [REDACTED] مورد نیاز این پرنده، موقعی از سال که این پرنده آشیانه می سازد [REDACTED] مورد علاقه آن و محلی از درخت که این پرنده [REDACTED] خود را از آنجا به دست می آورد، از جمله این متغیرها هستند. طیفی از موقعیت هایی که این جاندار [REDACTED] در آنها را دارد [REDACTED] می نامند.

تقسیم منابع بین گونه ها: سسک زرد غذای خود را از [REDACTED] تأمین می کند، در حالی که این حشرات در بخش های دیگر درخت [REDACTED] (شکل ۱۲-۶). به عبارت دیگر سسک زرد تنها [REDACTED] را اشغال می کند.

در اواخر دهه [REDACTED] که [REDACTED] بود پژوهشی درباره کنام این پرندگان انجام داد. پژوهش این محقق در شکل ۱۲-۶ خلاصه شده است. او [REDACTED] پنج گونه سسک را که رقیب یک دیگر هستند، مورد تحقیق قرار داد و پی برد که این پنج گونه [REDACTED] اما از [REDACTED] غذای خود را کسب می کنند.

توجه داشته باشید که [REDACTED] هر پنج گونه یکی است، اما [REDACTED] متفاوت است. گویی آنها توافق کرده اند که هرگونه از بخش ویژه ای از درخت کاج نوئل غذای خود را به دست آورد. بخشی از کنام بنیادی که هرگونه اشغال می کند [REDACTED] می نامند. بنابراین کنام واقعی سسک زرد بخش کوچکی (بخش بالایی درخت) از کنام بنیادی آن (درخت کاج نوئل به طور کلی) است.

مزیت کسب غذا از بخش کوچکی از کنام بنیادی چیست؟ این پژوهشگر اعتقاد دارد که این الگوهای تغذیه ای باعث [REDACTED] می شود. چون محل های [REDACTED] پنج گونه سسک متفاوت است [REDACTED] بین آنها در نمی گیرد. او نتیجه گرفته است که [REDACTED] بین پنج گونه سسک [REDACTED] به وجود آورده است. بسیاری از [REDACTED] با این عقیده موافق اند.



شکل ۱۲-۶- کنام واقعی. اگرچه کنام بنیادی این پنج نوع سسک که روی یک نوع درخت زندگی می کنند، یکسان است، اما کنام واقعی آنها متفاوت است.

فعالیت



آزمایشگاه داده ها

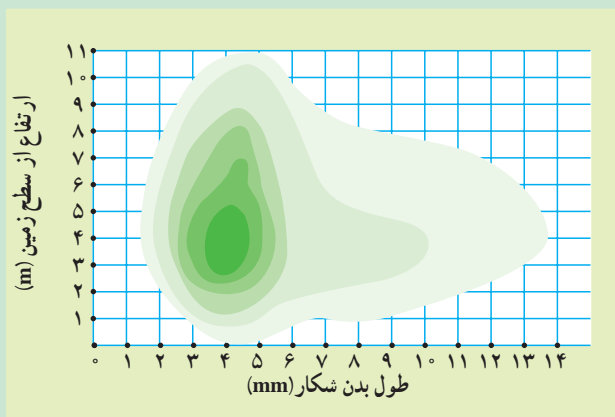
تغییر کنام واقعی جانداران : دو ویژگی کنام جانوران شکارچی را می توان به آسانی اندازه گرفت : اندازه شکار و محل زندگی، یعنی جایی که جاندار شکار خود را به دست می آورد. به شکل صفحه بعد توجه کنید. لکه هایی که در این نقشه مشاهده می کنید، اندازه شکار و محلی را نشان می دهد که پرندۀ گونه A بیشتر آنها را مورد استفاده قرار می دهد. تیره ترین لکه که در مرکز قرار دارد، مناسب ترین شکار را نشان می دهد.

تفسیر

- ۱- اندازه شکاری را که پرندۀ گونه A بیشتر دوست دارد به دست آورید.
- ۲- حداکثر ارتفاعی که پرندۀ گونه A در آن تغذیه می کند، کدام است؟
- ۳- گونه B را به زیستگاه گونه A اضافه می کنیم. غذای گونه B و مکان تهیه آن مشابه گونه A است، اما گونه B در ساعتی از روز که کمی با گونه A متفاوت است به شکار می پردازد. حضور گونه B چه اثری بر گونه A خواهد داشت؟
- ۴- گونه C را به زیستگاه گونه A وارد می کنیم. ساعت شکار گونه C مشابه ساعت شکار گونه A



- A است؛ اما گونه C شکارهایی را ترجیح می دهد که ۱۰ تا ۱۳ میلی متر طول داشته باشند. حضور گونه C چه اثری بر گونه A خواهد داشت؟
- ۵- اگر گونه ای به زیستگاه گونه A اضافه کنیم که نیازهای غذایی آن دقیقاً شبیه گونه A باشد، نمودار زیر چه تفاوتی خواهد کرد؟
- ۶- کم رنگ ترین لکه موجود در این نمودار متعلق به چیست؟



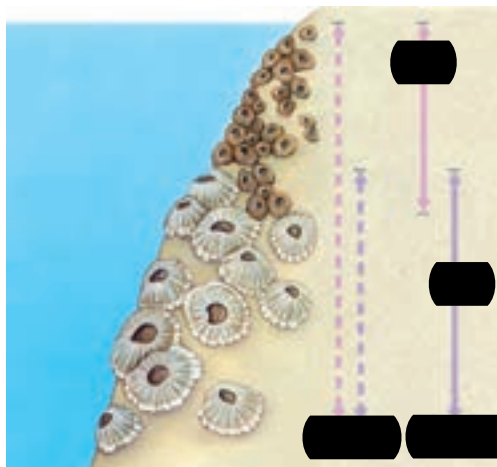
بر اثر [redacted] دسترسی گونه ها به [redacted] محدود می شود.

در سال های دهه [redacted] پژوهشگری به نام [redacted] پژوهشی درباره یک مورد رقابت انجام داد. این پژوهشگر امریکایی [redacted] را که در [redacted] در سواحل اسکاتلند زندگی می کنند، مورد بررسی قرار داد. کشتی چسب جانوری [redacted] از گروه [redacted] است. [redacted] که در ابتدا [redacted] زندگی می کند، خود را به [redacted] می چسباند و بقیه عمر خود را [redacted] باقی می ماند. در شکل ۱۳-۶ مشاهده می کنید که کشتی چسب گونه [redacted] بر مناطق صخره ها که هنگام [redacted] از آب خارج می شود، زندگی می کند. در همین شکل نوعی دیگر کشتی چسب (گونه [redacted]) را مشاهده می کنید که روی [redacted] اما در مناطق [redacted] که [redacted] در معرض [redacted] قرار می گیرد، زندگی می کند.

کانل در پژوهش های خود قسمت های پایینی زیستگاه این کشتی چسب ها را از وجود گونه [redacted] پاک می کرد و پس از آن مشاهده می کرد که پس از مدتی گونه [redacted] قسمت های [redacted] بخته سنگ ها را نیز



شغال می‌کند. این نشان می‌دهد که عدم گسترش گونه در مناطق به علت عدم توانایی آن برای زیستن در آن بخش از زیستگاه و در واقع مناطق نامناسب است. گنام آن محسوب می‌شود. وقتی که او بار دیگر گونه را روی این تخته‌سنگ‌ها کشت می‌داد، مشاهده می‌کرد که این گونه، همواره در انتخاب و در آن جا می‌شود. به عبارت دیگر گونه نمی‌تواند در حضور گونه به مناطق نفوذ کند (شکل ۱۳-۶). گونه در حضور یا عدم حضور گونه همواره مناطق را ترجیح می‌دهد. به نظر می‌رسد سازش گونه به مناطق که مدت از آب خارج می‌شود، به پای گونه نمی‌رسد. گونه به علت با گونه دیگر فقط خود را اشغال می‌کند. این پژوهش نشان می‌دهد همان گونه که در پژوهش‌های نیز مشخص شده دسترسی گونه‌ها را به محدود می‌کند.



شکل ۱۳-۶- اثر رقابت بین دو گونه کشتی چسب. گنام واقعی از گنام بنیادی آن کوچک‌تر است. چون این گونه گنام است.

رقابت باعث انقراض می‌شود.

در طبیعت یک قاعده است و گونه‌هایی که از استفاده می‌کنند، در معرض با یک دیگر قرار می‌گیرند. داروین مشاهده کرد که رقابت بین گونه‌هایی که حادث‌تر است، چون این گونه‌ها





رقابت کنندگان می توانند با هم [redacted] داشته باشند: آیا در صورت وجود منابع محدود همواره حذف رقابتی بین گونه ها روی می دهد؟

گوس در آزمایشی دیگر گونه دیگری از پارامسی [redacted] را به محیط کشت [redacted] وارد کرد. غذای این دو پارامسی [redacted] است. او انتظار داشت [redacted] شود.

اما نتیجه آزمایش [redacted] بود. این دو گونه، [redacted] چون در واقع، این دو گونه، [redacted] قسمت بالای ظرف را، که در آن جا [redacted] است، شغال می کند. در قسمت پایینی ظرف که [redacted] زندگی می کنند. [redacted] برای زندگی در قسمت های [redacted] ظرف و تغذیه از [redacted] سازش بیشتر دارد. بنابراین کنام بنیادی هر دو گونه، [redacted] است؛ اما کنام واقعی آن دو، به علت [redacted] است. در نتیجه این دو گونه در [redacted] با هم زندگی می کنند و هیچ کدام دیگری را از صحنه رقابت [redacted]

صیادی رقابت را [redacted] می دهد: پژوهش هایی که در [redacted] صورت گرفته، معلوم کرده است که [redacted] اثرات رقابت را [redacted] می دهد. یکی از پژوهش هایی که در این مورد صورت گرفته است، درباره تأثیر [redacted] روی [redacted] ستاره دریایی شکارچی [redacted] مانند [redacted] است. پژوهشگری به نام [redacted] ستاره های دریایی یک منطقه طبیعی را از آن خارج کرد. او مشاهده کرد که تعداد گونه های شکار این ستاره های دریایی از [redacted] می رسد. در واقع [redacted] که شکار اصلی ستاره دریایی محسوب می شوند، [redacted] ستاره های دریایی به [redacted] جمعیت آنها را [redacted] و با این کار [redacted] (شکل ۱۵-۶).

تنوع زیستی و تولید کنندگی: در سال های دهه [redacted] پژوهشی مهم درباره رابطه بین [redacted] صورت گرفت. [redacted] در مجموع ۱۴۷ منطقه آزمایشی را در [redacted] در امریکا، انتخاب کردند. هر منطقه آزمایشی آنها شامل [redacted] بود. آنان [redacted] را اندازه گیری کردند و به این



شکل ۱۵-۶ اثر حذف ستاره‌های دریایی از دریا. هنگامی که این ستاره دریایی از [redacted] دریا حذف شد، تنوع زیستی [redacted] رقابت بین گونه‌هایی که شکار آن هستند [redacted] یافت.

نتیجه رسیدند که هر قدر [redacted] در منطقه بیشتر باشد، به همان نسبت [redacted] بیشتر است. آزمایش‌های تیملن و همکاران او به روشنی نشان می‌دهد که [redacted] باعث [redacted] می‌شود. این پژوهشگران همچنین دریافتند مناطقی که [redacted] است، در برابر [redacted] مقاوم‌ترند، بنابراین افزایش تنوع گیاهان موجب [redacted] می‌شود.

خودآزمایی 

- ۱- زیستگاه و کنام را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۲- آیا ممکن است کنام واقعی یک جاندار از کنام بنیادی آن بزرگ‌تر باشد؟ چرا؟



- ۳- خلاصه پژوهش‌های کانل و پاین را در مورد اثرهای رقابت در اکوسیستم‌ها، بنویسید.
- ۴- آزمایش‌های تیلمن را در مورد اثر تنوع زیستی بر تولیدکنندگی، توصیف کنید.
- ۵- پژوهشگری هیچ شاهدهی دال بر رقابت در جامعه زیستی مورد تحقیق خود نیافت و نتیجه گرفت که رقابت هیچ‌گاه بر این جامعه زیستی نقشی نداشته است. آیا این نتیجه‌گیری درست است؟ توضیح دهید.

تفکر نقادانه

- ۱- در آزمایش گوس پارامسی گونه ۱ توانست همراه با پارامسی گونه ۲ دوام بیاورد، در حالی که پارامسی گونه ۱ نتوانست در یک محیط همراه با گونه ۲ بقا داشته باشد. پیش‌بینی می‌کنید اگر گونه ۲ و گونه ۳ با هم در یک محیط کشت داده شوند، چه وضعی برای آنها پیش می‌آید؟ پاسخ خود را با استدلال بیان کنید.
- ۲- هنگامی که نخستین ساکنان جزیره هاوایی وارد این جزیره شدند، با خود جانورانی شکارچی که جانوران محلی هرگز مشابه آنها را ندیده بودند، بدانجا بردند. گربه، سگ، موش صحرایی از جمله این جانوران بودند. پس از چندی این جانوران بر جانوران محلی این جزیره پیروز شدند و آنها را منقرض کردند. توضیح دهید چرا شکارهای محلی جزیره در برابر شکارچیان غیربومی آسیب‌پذیرتر بودند؟