جمعیت را نمی‌توان پدیده‌ای ثابت و بدون تغییر در نظر گرفت، چون عواملی مثل جهش، رانش، انتخاب طبیعی، شارش، کراسینگ اور، نوترکیبی معمولاً موجب تغییر آن می‌شوند.

اجتماع زیستی: شامل مجموعه‌ای از جمعیت‌های مختلف‌اند که در یک محیط زندگی می‌کنند و با یکدیگر ارتباط دارند.

جمعیت زیستی: شامل مجموعه افراد متعلق به یک گونه که در یک مکان خاص و یک زمان معین زندگی می‌کنند.

سؤال: ۱- کدام معرف یک جمعیت زیستی است؟

۱) قورباغه‌های یک برکه در شمال ایران در بهار سال گذشته

۲) باکتری‌های رودهٔ بزرگ یک انسان در این لحظه

۳) کلم‌های بروکلی یک گلخانه در حال حاضر

۴) سهره‌های جزایر گالاپاگوس در زمان داروین

پاسخ: گزینه‌ی «۳» با توجه به تعریف جمعیت، افراد یک جمعیت باید از یک گونه باشند در بین این چهارگزینه، تنها کلم بروکلی از یک گونه هستند ولی سایر موارد می‌توانند از یک نوع سرده باشند.

## سه ویژگی اصلی یک جمعیت عبارتند از :

۱- اندازه ۲- تراکم ۳- پراکنش(توزیع)

اندازه: یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های هر جمعیت اندازه‌ی آن است. عوامل موثر براندازه جمعیت عبارت‌اند از تولد، مرگ، مهاجرت به داخل و مهاجرت به خارج است. تولد و مهاجرت به داخل افزایندهٔ اندازهٔ یک جمعیت‌اند ولی مرگ و مهاجرت به خارج سبب کاهش اندازهٔ جمعیت‌اند.

ساده‌ترین الگوی رشد جمعیت از طریق آهنگ رشد ذاتی (r) جمعیت به‌دست می‌آید:

$$r = B - D$$

B، آهنگ تولد و D آهنگ مرگ است. r، آهنگ رشد ذاتی امکان محاسبه و پیش‌بینی اندازهٔ جمعیت را در هر واحد زمانی می‌دهد.معمولاً آهنگ تولد و مرگ را برای جمعیت انسان به صورت تولد، یا مرگ در هر یک هزار نفر در سال بیان می‌کنند.

سؤال: ۲- اگر در یک جمعیت ۲۰۰ نفری ، ۱۰ تولد رخ دهد و آهنگ رشد ذاتی ۰/۰۲ باشد ، تعداد مرگ را محاسبه کنید.

پاسخ:

$$r = B - D \Rightarrow \frac{۲}{۱۰۰} = \frac{۱۰ - D}{۲۰۰} \Rightarrow D = ۶$$

سؤال: ۳- در یک جمعیت ۱۰۰۰ تایی اگر آهنگ رشد ذاتی ثابت و برابر با ۰/۲ باشد در صورتی که هیچ مهاجرتی رخ ندهد، بعد از سه سال اندازهٔ جمعیت را محاسبه کنید.

پاسخ اگر n معادل تعداد سال باشد در این‌صورت:

$$\text{اندازه جمعیت اولیه} \times (۱+r)^n = (۱+۰/۲)^۳ \times ۱۰۰۰ = ۱۷۲۶$$

سؤال: ۴- اگر در یک جمعیت ۱۴۴۰ نفری آهنگ رشد ذاتی ثابت و برابر با ۰/۲ باشد در صورتی که هیچ مهاجرتی رخ نداده باشد، اندازهٔ جمعیت در دو سال قبل چند بوده است؟

پاسخ:

اگر n معادل تعداد سال باشد در این‌صورت اندازهٔ جمعیت در دوسال قبل برابر است با:

$$\frac{۱۴۴۰}{(۱+۰/۲)^۲} = ۱۰۰۰ \qquad \frac{\text{اندازه‌ی جمعیت کنونی}}{(1+r)^n}$$

سؤال: ۵-اگر یک جمعیت ۲۰۰ تایی بعد از دوسال به اندازه ی ۲۸۸ نفر برسد ، در صورتی که هیچ مهاجرتی رخ نداده باشد ، آهنگ رشد ذاتی را محاسبه کنید.

پاسخ:

$$(1+r)^2=\frac{288}{200}\Rightarrow 1+r=\sqrt{1/44}\Rightarrow r=0.2$$

## عواملی که بقای یک جمعیت را کاهش می‌دهند عبارتند از :

۱-کوچک شدن اندازه جمعیت ۲-کاهش تنوع ژنی در اثر درون آمیزی و یا رانش ژن (مثلاً جمعیت چیتاهای افریقایی)

۳-کاهش تراکم

تراکم(D): تعداد افراد یک جمعیت (N)که در یک زمان مشخص در یک واحد سطح(S) یا حجم(V) زندگی می‌کنند تراکم آن جمعیت را تشکیل می‌دهند.

$$D=\frac{N}{S(V)}$$

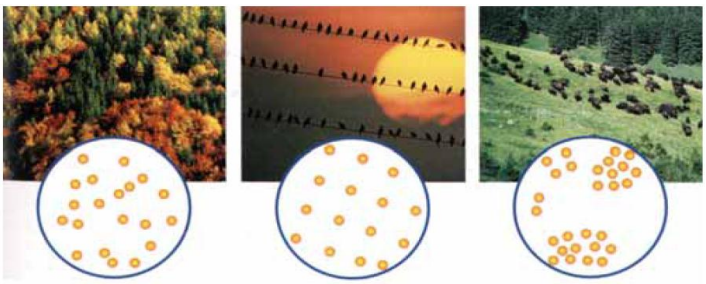
درجمعیت‌هایی که به صورت گروهی شکار می‌کنند و یا تولید مثل جنسی به غیر از خودلقاحی دارند کاهش تراکم موجب کاهش بقای جمعیت می‌شود.

۵-اگر در سال گذشته در یک مساحت ۱۰۰۰متر مربعی ، تراکم کفشدوزک‌ها برابر با ۰/۳۲ بوده باشد ، تعداد این کفشدوزک برابر باچند بوده است؟

پاسخ : $D=\frac{N}{S}\Rightarrow\frac{32}{100}=\frac{N}{1000}\Rightarrow N=320$

پراکنش: چگونگی پراکندگی افراد جمعیت در محیط زیست را پراکنش آن جمعیت می‌نامند. جمعیت‌ها را از نظر پراکنش افراد آن به سه گروه تقسیم می‌کنند. پراکنش اتفاقی، پراکنش یکنواخت و پراکنش دسته‌ای. هر یک از این الگوهای پراکنش منعکس کننده‌ی انواع روابط بین جمعیت و محیط زیست است.

در پراکنش دسته‌ای، محیط یکنواخت نیست و افراد تمایل به زندگی در محیط بهتر را دارند بنابراین در محیط‌های مساعد تعداد افراد بیش‌تر است. در پراکنش تصادفی شرایط محیطی برای همه‌ی افراد تقریبا مساعد است و افراد تمایل به باهم بودن ندارند، در پراکنش یکنواخت به دلیل شرایط یکسانی محیطی پراکنش افراد به صورت یکنواخت دیده می‌شود.




شکل ۱-۶- انواع الگوی پراکنش

الگوهای رشد جمعیت به ترتیب از ساده به پیچیده در دو گروه عمده جای داده می‌شوند: الگوی نمایی و الگوی لُجستیک.

الف-الگوی نمایی «به شکل ل»:در این الگو هیچ محدودیت منابع وجود ندارد و رشد افراد مستقل از تراکم است. رقابت در این نوع رشد خفیف یا صفر است. در طبیعت رشد نمایی مدت زیادی ادامه نمی‌یابد. عواملی مثل منابع مورد نیاز جاندار (غذا ، آب و ...) و نیز رقابت، شیوع بیماری، شکار شدن که باعث محدود شدن آهنگ رشد جمعیت‌ها می‌شوند، عوامل وابسته به تراکم نامیده می‌شود.

الگوی نمایی رشد در توصیف جمعیت جاندارانی که بر سر غذا، آب، قلمرو و ... به رقابت می‌پردازند، ناتوان است.

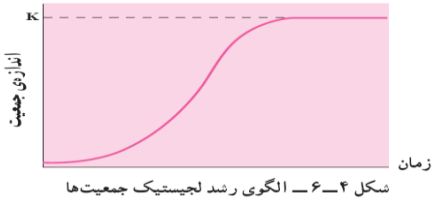
شکل ۲-۶- الگونمایی رشد

ب-الگوی لجیستیک :

الگوی لجستیک مشکل نامحدود در نظر گرفتن منابع را – که ایراد اصلی الگوی نمایی بود- با درنظر گرفتن پارامتری به نام گنجایش محیط (k) حل می‌کند.

به‌طوریکه هرچه اندازه‌ی جمعیت به k نزدیک می شود رقابت نیز بیش تر شده، بنابراین آهنگ رشد کُند می‌شود.

در جمعیت‌های واقعی، آهنگ رشد جمعیت همواره کم تر از حالتی است که در آن منابع مختلف به آسانی در اختیار همه قرار می‌گیرد.




شکل ۴ــ۶ ــ الگوی رشد لجیستیک جمعیت‌ها

## کاستی های الگوی لجستیک

۱- دراین الگو به تنوع افراد جمعیت توجه نمی‌شود، جهش‌های ژنی همواره جمعیت‌های طبیعی را تغییر می‌دهد مثلاً ممکن است آهنگ رشد ذاتی را افزایش دهد و یا بازده استفاده از منابع را افزایش دهد که نتیجه‌ی آن افزایش k است.

۲- ثابت نبودن مقدار k به دلیل هماهنگ نبودن سرعت رشد جمعیت با سرعت تجدید پذیری منابع و یا تغییر k در اثر تغییرات فصل‌ها و حوادث طبیعی.

۳- در الگوی رشد لجیستیک فرض می‌شود رشد جمعیت پیوسته است و افزایش تعداد افراد بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می‌شود ، ولی بسیاری از گیاهان و جانوران فقط در فصل خاصی تولید مثل می‌کنند ، بنابراین ممکن است جمعیت آن‌ها گاهی اوقات از گنجایش محیط فراتر رود. معمولاً در این موارد به علت افزایش مرگ و میر ، اندازهٔ جمعیت پس از مدتی به حد طبیعی باز می‌گردد.

۴- این الگو برای جمعیت‌هایی که تولید مثل غیرجنسی دارند و یا تولید مثل جنسی از نوع خودلقاحی دارند، شاید مناسب باشد زیرا کاهش تراکم به نفع افراد است ولی جمعیت‌هایی که به صورت گروهی شکار می‌کنند و یا تولید مثل جنسی به صورت سیستم چند همسری دارند تراکم پائین برای آن‌ها خطرناک است.

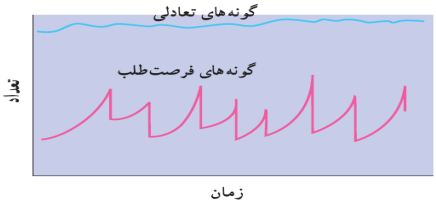
۵- در الگوی لجیستیک، برهم‌کنش گونه‌های مختلف در نظر گرفته نشده است. اصلی‌ترین عامل محدود کننده‌ی جمعیت در بسیاری از گونه‌ها، شکار شدن توسط گونه‌های دیگر است، نه منابع غذایی.

## انواع جمعیت‌ها

در برخی موارد کاهش جمعیت ارتباط چندانی به تراکم آن و رقابت افراد با هم ندارد ، بلکه رخدادهای غیرمنتظره مثل آتش سوزی ، خشکسالی و ... باعث مرگ و میر شدید و ناگهانی می‌شوند ، بر این اساس دو آستانه‌ی فرصت طلب و تعادلی برای تغییرجمعیت ها در نظر گرفته می‌شود.

جمعیت‌های فرصت طلب و جمعیت‌های تعادلی، دو حد آستانه هستند و بسیاری از گونه‌ها وضعیتی بینابین این دو دارند، یعنی شرایط محیط برای آن‌ها نه کاملاً پایدار است و نه به شدت بحرانی، پایداری یا ناپایداری محیط را باید با توجه به گونه‌ی مورد بررسی سنجید؛ مثلاً سرمای زمستان اغلب حشرات را از پای در می‌آورد،در حالی‌که بسیاری از جانوران بزرگ‌تر این شرایط را تحمل می‌کنند.

مهم‌ترین جنبه‌ی مقایسه‌ی جمعیت‌های تعادلی و فرصت طلب، نوع اثری است که انتخاب طبیعی روی آن‌ها می‌گذارد.




شکل ۵-۶- جمعیت‌های فرصت‌طلب و جمعیت‌های تعادلی

الف)جمعیت فرصت طلب: در محیط‌هایی که شدیداً متغیر و غیرقابل پیش بینی هستند، مرگ و میر گستردهٔ افراد در جمعیت‌های فرصت طلب مستقل از تراکم و رقابت است و ارتباط چندانی با فنوتیپ و ژنوتیپ افراد ندارد.

هر فردی سعی می‌کند هرچه بیش‌تر تولید مثل کند تا حداقل تعدادی از زاده‌هایش از بحران جان سالم به در ببرند.به دلیل محدود بودن مقدار کل ماده و انرژی جثهٔ افراد کوچک است. مثال: گیاهان یک‌ساله مثل لوبیا، آفتابگردان، اغلب گیاهان علفی خودرو، حشرات و...پروانه‌ی *Operophthera brumata* دارای جمعیت فرصت طلب است، جدول زیر را مراحل چرخه‌ی زندگی آن‌ها را نشان می‌دهد:

| مرحله ی زندگی | فصل سال و علت مرگ |
|---|---|
| تخم | زمستان- سرمای شدید |
| لارو | بهار- کمبود غذا و شکار شدن |
| شفیره | تابستان- شخم‌زدن خاک |
| پروانه بالغ | پاییز- شکارشدن |

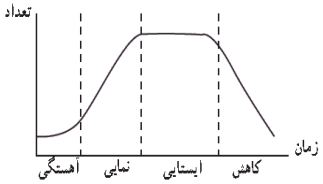
ب) جمعیت‌های تعادلی:

جمعیت طبیعی برخی از گونه‌ها، مانند اغلب مهره‌داران در طول زمان کوتاه تغییر چندانی نمی‌کند. شرایط محیط زیست این گونه‌ها نسبتاً پایدار است و حوادث ناگهانی در آن به ندرت رخ می‌دهد. این جمعیت‌ها را جمعیت‌های تعادلی می‌نامند. اندازه‌ی جمعیت‌های تعادلی معمولاً نزدیک به گنجایش محیط (k) است. رشد جمعیت‌ها پس از تساوی اندازه‌ی آن‌ها با گنجایش محیط متوقف می‌شود.

در محیط‌هایی که نسبتاً پایدار هستند،تراکم جمعیت نوسان کم‌تری دارد و مرگ‌ومیر افراد تصادفی نیست. آن‌هایی که با محیط سازگارتر باشند و بهتر بتوانند در شرایط رقابتی سخت دوام بیاورند، باقی می‌مانند. در محیطی که تقریباً اشباع شده است، (N ≅ K) رقابت شدید وجود دارد. بهترین راهبرد به وجود آوردن فرزندانی است که قابلیت‌های بیشتری در رقابت با سایر افراد داشته باشند. پرورش فرزندان سالم و قوی هزینه‌ی زیادی دارد؛ لذا، تعداد فرزندان محدود است. در بسیاری از گونه‌هایی که چنین شرایطی دارند، والدین تا مدتی از فرزندان مراقبت می‌کنند. ببر،گوریل و عقاب از این گروه‌اند.

| عوامل | جمعیت‌های تعادلی | جمعیت‌های فرصت‌طلب |
|---|---|---|
| آب و هوای محیط | تا حدودی ثابت یا قابل پیش‌بینی | متغیر و غیرقابل پیش‌بینی |
| مرگ و میر | معمولاً هدفدار، وابسته به تراکم | معمولاً تصادفی، مستقل از تراکم |
| اندازهٔ جمعیت | تقریباً ثابت، تعادلی؛ نزدیک به گنجایش محیط؛ محیط اشباع شده | متغیر با زمان، غیرتعادلی؛ معمولاً خیلی پایین‌تر از گنجایش محیط؛ محیط اشباع نشده |
| رقابت | عموماً شدید | اغلب وجود ندارد. |
| ویژگی‌های مطلوب در انتخاب طبیعی | ۱ــ رشد و نمو آهسته<br>۲ــ قابلیت‌های رقابتی بالا<br>۳ــ افراد دیر به سن تولیدمثل می‌رسند.<br>۴ــ جثهٔ بزرگ<br>۵ــ معمولاً هر فرد چند بار تولیدمثل می‌کند.<br>۶ــ تعداد کمی زادهٔ بزرگ به‌وجود می‌آورند. | ۱ــ رشد و نمو سریع<br>۲ــ تولید مثل سریع<br>۳ــ افراد زود به سن تولید مثل می‌رسند.<br>۴ــ جثهٔ کوچک<br>۵ــ معمولاً هر فرد یک بار فرصت تولید مثل دارد.<br>۶ــ تعداد زیادی زادهٔ کوچک به‌وجود می‌آورند. |
| طول عمر | نسبتاً طولانی، عموماً بیشتر از یک سال | نسبتاً کوتاه، اغلب کمتر از یک سال |
| نتیجه | سازگاری بیشتر با محیط | زادآوری سریع |

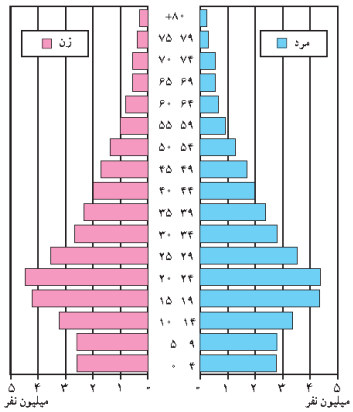
باکتری‌ها وقتی وارد محیط کشت مصنوعی می شوند ، ابتدا رشد آهسته، سپس نمایی دارد. در محدوده‌ی گنجایش محیط به دلیل برابر بودن آهنگ مرگ با آهنگ تولد ، رشد حالت ایستایی می‌یابد و در نهایت به دلیل افزایش مواد دفعی اندازهٔ جمعیت کاهش می‌یابد.




۶- با توجه به هرم سنی مقابل به دو پرسش پاسخ دهید:

الف) بیش‌ترین زادو ولد در چه سال‌هایی بوده است؟

ب) اگر سن اشتغال ۳۰ سالگی باشد ، بیش‌ترین تقاضای کار در چه سال‌های خواهد بود.




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

پاسخ

الف) چون سال سرشماری سال ۱۳۸۵ بوده و تعداد ۲۰-۲۴ ساله‌ها از هم بیش‌تر است بنابراین در ۲۰-۲۴ قبل از سال ۱۳۸۵ یعنی ۱۳۶۱-۱۳۶۵ بیش‌ترین تولد رخ داده است.

ب) ۲۰ساله ها ۱۰ سال بعد و ۲۴ساله ها ، ۶سال بعد به سن کار می رسند، بنابراین با اضافه کردن ۱۰ یا ۶ به ۱۳۸۵ می‌توان بیشترین سال برای تقاضای کار را بدست آورد.

## روابط میان جانداران در یک جامعه‌ی زیستی

روابط میان‌گونه‌ها: روابط میان گونه‌های مختلف نتیجه‌ی فرایند تغییر و تحول آن‌ها در زمان‌های بسیار طولانی است. در این فرآیند، ساختار بدن و رفتار افراد هرگونه با دیگر گونه‌ها هم‌آهنگ شده است.

تکامل همراه به هم آهنگی تغییر گونه‌هایی که در یک اکوسیستم زندگی می‌کنند و با هم ارتباط نزدیکی دارند، گفته می‌شود.

شکل ۸ ـ۶ـ تکامل همراه. نوعی تکامل همراه بین این گیاه و پرندهٔ شهدخوار یافت می‌شود. این پرنده با نوک بلند خود شهد را از اعماق این گل می‌مکد و در مقابل برای آن گرده‌افشانی انجام می‌دهد.

اگر دو یا چند جاندار از گونه‌های متفاوت در درازمدت با یک‌دیگر رابطه‌ی نزدیک داشته باشند، می‌گویند این جانداران با یک‌دیگر هم‌زیست هستند. ممکن است رابطه‌ی هم‌ریستی به نفع هردو طرف، یا فقط به نفع یکی از آن‌ها باشد.

اگرچه می‌توان به آسانی تعیین کرد که در زندگی هم‌زیستی، کدام جاندار سود می‌برد؛اما تعیین این که این نوع رابطه به نفع طرف مقابل نیست، قدری دشوار به نظر می‌رسد.

۱- همیاری: نوعی رابطه‌ی همزیستی است که در آن هر دو طرف سود می برند. نمونه‌های همیاری را می‌توان به مورچه و شته دید. مورچه ، شته‌ها را در برابر شکارچی‌ها محافظت می‌کند و از قند تراوش شده از مخرج آن‌ها که مربوط به شیره‌ی پرووردهی آوند آبکش است، تغذیه می‌کند. گلسنگ ، ریزوبیوم و ریشه‌ی گیاهان پروانه واران، قارچ-ریشه ای نمونه های دیگر همیاری اند.

۲- هم سفرگی: نوعی رابطه‌ی همزیستی است که در این نوع رابطه یک طرف سود می برد و طرف دیگر نه سود می برد و نه زیان. دلقک ماهی در کنار شقایق دریایی سود می‌برد ولی شقایق دریایی از این ارتباط نه سود می‌برد و نه زیان.شقایق دریایی از کیسه تنان است و فاقد خون می‌باشد!

۳- صیادی: نوعی رابطه بین دو گونه است که طی آن یکی دیگری را می‌خورد. بندپایانی مثل عنکبوت ها و هزارپایان، منحصراً شکارچی هستند.هیدر نیز یک صیاد است و از سخت پوستان کوچک مثل دافنی تغذیه می‌کند.

۴- انگلی: نوع ویژه‌ای از رابطه ی صیادی است. انگل معمولاً روی میزبان که بزرگ تر از آن است ، زندگی و از بدن او تغذیه می کند. معمولاً انگل باعث کشته شدن میزبان نمی شود ، چون زندگی آن به زندگی میزبان بستگی دارد.

بسیاری از جانوران انگل، مانند شپش بر سطح بدن میزبان زندگی می‌کنند. کنه‌ها و بعضی پشه‌ها نیز انگل خارجی هستند. انگل‌های داخلی،مانند کرم‌های انگل روده، تخصصی‌تر عمل می‌کنند و درون بدن میزبان زندگی می‌کنند.

### دفاع گیاهان در برابر گیاه‌خواران:

اگرچه گیاهان نیز برای مبارزه با شکارچیان خود (جانور گیاه‌خوار) تیغ و خار تولید می‌کنند؛ اما مبارزه‌ی آن‌ها با کمک مواد شیمیایی برای برحذر داشتن دشمن، یکی از پیچیده‌ترین راه‌هاست. در واقع همه‌ی گیاهان موادی دفاعی که ترکیب‌های ثانوی نام دارند، تولید می‌کنند. ترکیب‌های ثانوی، نخستین راه دفاعی اغلب گیاهان هستند.

گیاهان مختلف برای دفاع از خود ترکیب‌های شیمیایی مختلفی تولید می‌کند. مثلاً، گیاهان تیره‌ی شب‌بو گروهی از ترکیب‌های شیمیایی را که در مجموع روغن خردل نامیده می‌شوند، تولید می‌کنند.

روغن خردل بو و مزه‌ی تند دارد. مزه‌ی تند اعضای این تیره‌ی گیاهی، مانند کلم و تربچه نیز به دلیل وجود همین ترکیب‌هاست. این مواد برای حشرات سمّی هستند.

گیاه‌خواران چگونه خطوط دفاعی گیاهان را می‌شکنند: بعضی از جانوران گیاه‌خوار می‌توانند از گیاهانی تغذیه کنند که مواد شیمیایی دفاعی تولید می‌کنند. مثلاً،نوزاد پروانه‌ی کلم روی گیاهان تیره شب‌بو زندگی و از آن‌ها تغذیه می‌کنند. روغن خردل که در این گیاهان تولید می‌شود، برای بسیاری از حشرات سمّی است. اما این جانور می‌تواند روغن خردل را هیدرولیز کند و از اثرهای سمی آن در امان بماند.

## رقابت به جوامع زیستی شکل می دهد.

هنگامی که دو گونه در یک زیستگاه از منابع مشترکی استفاده می‌کنند، می‌گویند این دو گونه در حال رقابت با یک‌دیگر هستند. برای ایجاد رقابت، لازم است منابع مورد رقابت فراوان نباشند. بسیاری از انواع رقابت منجر به درگیری و ستیز نمی‌شود. بعضی از جانداران رقیب هرگز با یک‌دیگر برخورد نمی‌کنند.اثر آن‌ها بر رقیبان خود از طریق اثری است که بر منابع می‌گذارند.

کنام: الگوی زندگی یک جاندار است و در ارتباط با همه‌ی راه های ارتباط جاندار با محیط خود است. کنام را اغلب از نظر تاثیری که هر جاندار بر سیر انرژی اکوسیستم می گذارد توصیف می کنند.

کُنام هرجاندار را می‌توان با تعیین عواملی مانند فضایی که مورد استفاده قرار می‌دهد، غذایی که می‌خورد همچنین نیازهای دمایی، رطوبتی یا جفت‌گیری، تعریف کرد. کنام را نباید با زیستگاه اشتباه گرفت. زیستگاه مکان است،

سؤال: ۷- کنام گوزن از نظر تاثیری که روی سیر انرژی اکوسیستم می‌گذارد توصیفی مشابه با کنام کدام جانور دارد؟

۱) هیدر ۲) نوزادقورباغه ۳) کرم خاکی ۴) گنجشک

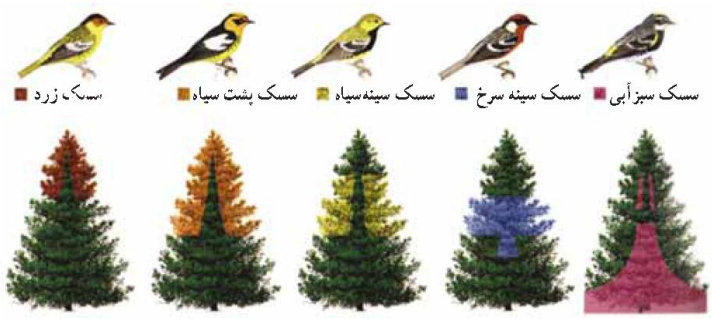
پاسخ: گزینه‌ی «۲»

کنام بنیادی: طیفی از موقعیت‌هایی که یک جاندار توان زیستن در آنها را دارد.

کنام واقعی: بخشی از کنام بنیادی است که جاندار بیش‌ترین فعالیت را در آن دارد (اندازه کنام بنیادی ≤ کنام واقعی)

مزیت کنام واقعی چیست ؟ کاهش رقابت بین گونه ها است. در آزمایش مک آرتور اثبات شده اگر چه کنام بنیادی (درخت سرو و کاج نوئل) برای پنج گونه سسک مشابه است ولی چون محل‌های کسب غذای آن‌ها متفاوت است، رقابت بین آن‌ها در نمی‌گیرد. او نتیجه گرفته است که انتخاب طبیعی بین پنج گونه سسک رفتارهای متفاوتی بوجود آورده است.

باتوجه به شکل ۹-۶ بیش‌ترین رقابت بین گونه‌های سسک پشت سیاه با دو گونه‌ی سینه سیاه و سسک زرد می‌باشد، چون کنام واقعی آن‌ها با یک‌دیگر هم‌پوشانی دارد.



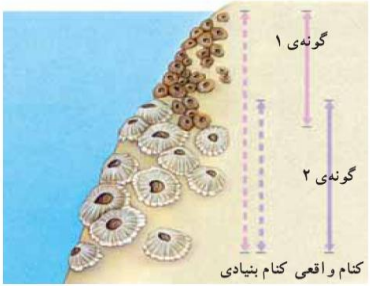

شکل ۹-۶- کنام واقعی. اگرچه کنام بنیادی این پنج نوع سسک که روی یک نوع درخت زندگی می‌کنند، یکسان است. اما کنام واقعی آن‌ها متفاوت است.

نکته: کنام واقعی جاندران قابل تغییر است. این مورد در جانوران شکارچی مورد آزمایش قرار گرفت.دو ویژگی کنام جانوران شکارچی را می‌توان به آسانی اندازه گرفت: اندازه‌ی شکار و محل زندگی، یعنی جایی که جاندار شکار خود را به دست می‌آورد.

## آزمایش کانل اثبات کرد رقابت دسترسی گونه‌ها را به منابع محدود می‌کند.

کشتی چسب جانوری دریازی از گروه سخت پوستان است این جانور لقاح داخلی دارد. نوزاد آن زندگی آزاد داشته ولی جانور بالغ زندگی ثابت دارد.

در شکل ۱۰-۶ مشاهده می‌کنید که کشتی چسب گونه‌ی ۱ بر مناطق بالایی صخره‌ها که هنگام جزر از آب خارج می‌شود، زندگی می‌کند. در همین شکل نوعی دیگر کشتی چسب (گونه‌ی ۲) را مشاهده می‌کنید که روی همان نوع تخته سنگ‌ها، اما در مناطق پایین‌تر که به ندرت در معرض هوا قرار می‌گیرد، زندگی می‌کند.




شکل ۱۰-۶- کنام دو گونه‌ی کشتی چسب

۱) چرا کنام بنیادی گونه‌ی ۲ کوچک‌تر از کنام بنیادی گونه‌ی ۱ است؟

پاسخ: گونه‌ی ۲ در حضور یا عدم حضور گونهٔ ۱ همواره مناطق عمیق‌تر را ترجیح می‌دهد. به نظر می‌رسد سازش گونهٔ ۲ به مناطق کم‌عمق که مدت طولانی‌تری از آب خارج می‌شود، به پای گونهٔ ۱ نمی‌رسد، از این‌رو کنام بنیادی آن کوچک‌تر است.

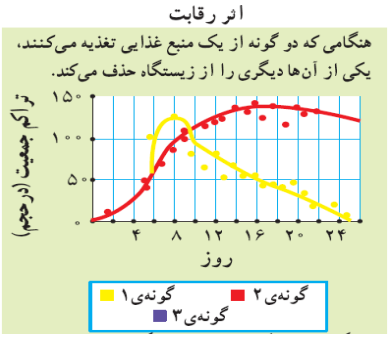
۲)کدام گونه در دسترسی به منابع محدود شده چرا؟

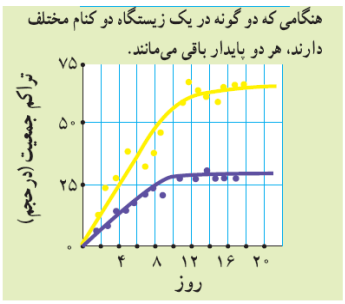
پاسخ: گونه‌ی ۱، چون در رقابت با گونهٔ ۲، بخشی از کنام بنیادی خود را استفاده می‌کند.

نکته: گونه‌ی ۱ کشتی چسب از نظر جثه کوچک‌تر از گونه‌ی ۲ است.

## آزمایش گوس بر روی پارامسی‌ها

محدودیت و کمبود منابع در طبیعت یک قاعده است و گونه‌هایی که از منبع یکسانی استفاده می‌کنند، در معرض رقابت با یک‌دیگر قرار می‌گیرند.داروین مشاهده کرد که رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیادی به یکدیگر دارند، حادتر است، چون این گونه‌ها معمولاً با روش مشابهی از منابع یکسانی استفاده می‌کنند. تشابه و هم‌پوشانی کنام‌های واقعی و عدم تقسیم منابع موجب حذف رقابتی می‌شود. در آزمایش گوس سه گونه پارامسی مورد مطالعه قرار گرفت .کنام بنیادی پارامسی‌ها یکسان است یعنی این پارامسی ها از همهٔ قسمت های ظرف برای تغذیه باکتری ها استفاده می کنند، در بخش بالایی ظرف ، باکتری های هوازی(غیرالکلی) و در قسمت پائین ظرف باکتری های بی هوازی(الکلی) رشد می کنند. گونهٔ ۱ پارامسی ترجیحاً از باکتری ها غیر الکلی و گونهٔ ۳ پارامسی ترجیحاً از باکتری های الکلی تغذیه می کند. پارامسی گونهٔ ۲ برای تغذیهٔ از هر دو نوع باکتری توانمند است. اگر گونه های ۱و۲ وارد محیط کشت شوند وقتی تراکم پارامسی های گونهٔ ۲ از ۱۰۰ در واحد حجم بیش تر می شود تعداد پارامسی های گونهٔ ۱ کم و در نهایت حذف می شود(شکل ۱۰-۶). علت آن عدم تقسیم منابع بین دو گونه است. در حالیکه اگر گونه‌های ۱و ۳ باهم در محیط کشت قرار گیرند به دلیل تقسیم منابع، هیچ‌کدام از گونه ها حذف نمی شوند.(شکل ۱۰-۶) .

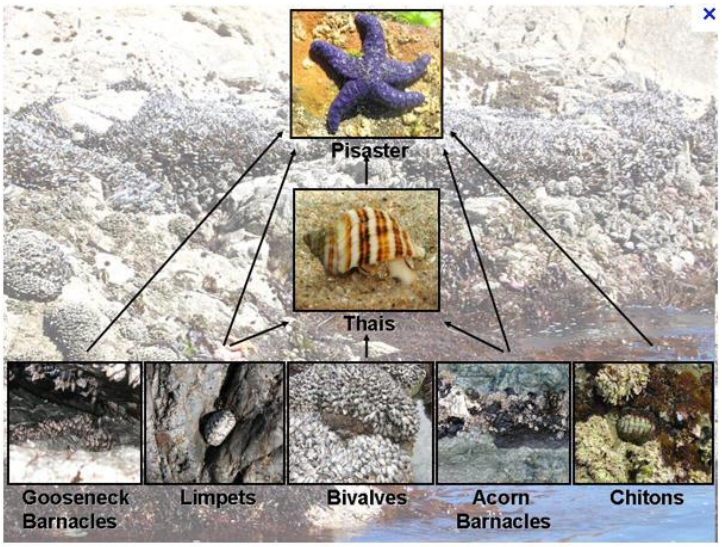



شکل ۱۰-۶- از آزمایش گوس نتیجه گرفته می شود اگر کنام واقعی گونه های رقیب هم پوشانی داشته باشد ولی گونه ها تقسیم منابع نداشته باشند احتمال حذف رقابتی گونه ضعیف تر وجود دارد اما در صورت تقسیم منابع هیچ گونهٔ حذف نمی شود.

## آزمایش رابرت پاین

صیادی رقابت بین گونه‌ها را کاهش وتنوع زیستی را افزایش می‌دهد. ستاره دریایی، شکارچی جانوران دریازی مانند صدف‌های باریک و صدف‌های پهن است. تحقیقات پاین نشان داد وقتی ستاره دریای در یک محیط باشد ۱۵ گونه صدف در محیط زیست وجود دارند ولی با حذف ستاره دریایی در یک اکوسیستم تنوع شکار این جانور کاهش می‌یابد. بین این ۱۵ گونه صدف، صدف‌های باریک جزءِ شکار اصلی این جانور می‌باشد لذا با خروج ستاره دریایی از اکوسیستم، صدف‌های باریک زیاد می‌شوند و در اثر رقابت با ۱۴گونهٔ دیگر صدف‌ها موجب حذف رقابتی ۷گونه از آن‌ها می‌شوند.




شکل ۱۵-۶:ستاره دریایی از ۱۵ گونه صدف شکار می کند ، اما شکار اصلی این جانور ، صدف های باریک است اما اگر ستاره دریایی نباشد صدف های باریک به دلیل عدم شکار ، خیلی تکثیر می شوند و با خوردن غذاهای ۷ گونه صدف سبب حذف آنها از اکوسیستم می شوند.به عبارت دیگر صیادی موجب کاهش رقابت بین گونه های شکار و حفظ تنوع آنها می شود.

**آزمایش تیلمن :**

دیوید تیلمن و ۵۰ نفر از همکاران او در مجموع ۱۴۷ منطقه‌ی آزمایشی را در علف‌زارهای مینه‌سوتا، در آمریکا، انتخاب کردند. هر منطقه‌ی آزمایشی آن‌ها شامل ۱ تا ۲۴ گونه‌ی خاص و بومی بود.در این تحقیقات مشخص شد افزایش تنوع گیاهان موجب کاهش رقابت و افزایش تولیدکنندگی می شود همچنین افزایش تنوع سبب افزایش پایداری زیستگاه‌ها و اجتماعات زیستی می‌شود. به عنوان مثال در منطقه ای که ۱۲ گونهٔ گیاهی وجود دارد نسبت به منطقه ای که ۷ گونه گیاهی دارد مقاومت گیاهان به شرایط کم آبی بسیار بیشتر است .تیلمن و همکارانش برای افزایش تولیدکنندگی در زیستگاه دو پارامتر را اندازه گیری کردند:

۱- مقدار ماده‌ی زنده‌ی تولید شده(ریشه –برگ-ساقه-میوه ها و دانه ها)

۲- میزان نیتروژن جذب شده از خاک (هر چه تنوع گیاهان بیشتر باشد، میزان نیتروژن بیشتری از خاک جذب می‌شود.همانطور که می دانیم بین مصرف نیتروژن و تولید پروتئین رابطهٔ مستقیم وجود دارد.)

**۱-به طور معمول در جمعیت های تعادلی،.....(سراسری)**

۱)تعدا فرزندان محدود نیست.
۲)بین افراد،رقابت وجود ندارد.
۳) تراکم جمعیت ،نوسان زیادی دارد.
۴) مرگ ومیرافراد،غیر تصادفی است.

**۲-کدام عامل،توان بقای جمعیت را افزایش می دهد؟(سراسری)**

۱)افزایش همانندی
۲)شارش ژنی در جمعیت مبدا
۳)افزایش آمیزش های ناهمسان پسندانه
۴)کاهش اندازه جمعیت

**۳-کدام عبارت صحیح است؟(سراسری)**

۱)کنام ،همه ی راه های ارتباطی جاندار با اکوسیستم است.
۲)کنام بنیادی، بخشی از کنام واقعی یک گونه است.
۳)حذف صیادان،اثرات رقابت را کاهش می دهد .
۴)گونه های رقابت گر،هریک بخشی از کنام واقعی خود را اشغال می کنند .

**۴-در رابطه ی کدام گونه ها ،فقط یک طرف سود می برد؟(سراسری)**

۱)شته ومورچه ۲)ریزوبیوم وگیاه سویا ۳)زنبور وگل شهددار (نوش دار) ۴)شقایق دریایی ودلقک ماهی

**۵-در رابطه ی هم زیستی شته ومورچه ،شته ها ..... (سراسری)**

۱)از شیره ی دفعی بدن مورچه استفاده می کنند . ۲)به کمک مورچه در مقابل خطرات محافظت می شوند.

۳)مورچه ها را در برابرحشرات شکارچی حفظ می نمایند. ۴)با اندام مکنده ی خود ،شیره ی گیاهان را از آوند چوبی می مکند.

**۶-در الگوی لجیستیک .....مورد توجه قرار گرفته است. (سراسری)**

۱) تنوع افراد گونه ۲)برهمکنش گونه های مختلف ۳)تاثیر حوادث طبیعی بر مقدار k ۴)پیوستگی رشد جمعیت

**۷-به طور معمول،در جمعیت ها ی فرصت طلب..... (سراسری)**

۱) رقابت بسیار شدید است. ۲)مرگ ومیر افراد تصادفی نیست.

۳)تراکم جمیعت کم تر از گنجایش محیط است. ۴)تعدادکمی از زاده های بزرگ به وجود می آید.

**۸-مطالعات تیلمن و همکارانش نشان داد که ..... (سراسری ۹۰)**

۱)صیادی اثرات رقابت را کاهش می دهد. ۲)کنام گونه های مختلف ، یک اندازه نیست.

۳)رقابت کنندگان می توانند با هم سازش داشته باشند. ۴)افزایش تنوع گیاهان ، موجب افزایش پایداری زیستگاه ها می شود.

**۹-در خصوص آزمایش ژوزف کانل که در ارتباط با دو گونه ی کشتی چسب (تحت نام گونه ی ۱و۲) انجام گرفت ، کدام عبارت نادرست است؟(سراسری ۸۸)**

۱)اندازه ی کنام واقعی و بنیادی برای افراد گونه ی ۲ یکسان است.

۲)عدم وجود گونه ی ۲، اندازه ی کنام واقعی گونه ۱ را بیش تر می کند.

۳)وجود گونه ی ۱ دسترسی به منابع زیستی را برای گونه ۲ محدود می کند.

۴)شرایط زندگی در مناطق پایینی صخره های ساحلی برای افراد گونه ی ۱ قابل تحمل است.

**۱۰-کدام نادرست است؟نوزاد پروانهٔ کلم می تواند..... (سراسری ۹۱)**

۱)نخستین خط دفاعی بعضی گیاهان را بشکند.

۲)با تغییر در ترکیبات ثانویه ، با گیاه رابطهٔ هم زیستی برقرار کند.

۳)با افزودن موادی به روغن خردل ، از اثرات سمی آن در امان بماند.

۴)از ترکیبات دفاعی تولید شده توسط همهٔ گیاهان تغذیه کند.

**۱۱-از تحقیقات دیوید تیلمن و همکاران او چنین برداشت می شود که تنوع بیشتر در گونه های گیاهی یک منطقه ، با افزایش..... و کاهش ..... همراه می باشد. (سراسری خارج کشور ۹۱)**

۱)رقابت-تولیدکنندگی ۲)تولیدکنندگی-رقابت

۳)نیتروژن جذب شده از زمین-پایداری زیستگاهی ۴)نیتروژن جذب شده از زمین-مقاومت در برابر کم آبی

**۱۲-در بسیاری از جمعیت های جانوری که به روش جنسی تولید مثل می کنند،.....(سراسری خارج کشور ۸۹)**

۱)کاهش جمعیت به نفع فرد است. ۲)به ندرت جهش های ژنی رخ می دهد.

۳)شکار شدن ، اصلی ترین عاملِ محدود کنندهٔ جمعیت است. ۴)افزایش تعداد افراد بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می شود.

| تست | ۱۲ | ۱۱ | ۱۰ | ۹ | ۸ | ۷ | ۶ | ۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| پاسخ | ۳ | ۲ | ۴ | ۳ | ۴ | ۳ | ۴ | ۲ | ۴ | ۱ | ۳ | ۴ |