



در پایان این فصل انتظار می‌رود که:

- بدانید چرا تولیدمثل یک ویژگی بسیار مهم برای بقای جانداران است.
- با تعریف صحیح تولیدمثل غیرجنسی و جنسی آشنا شوید.
- با انواع تولیدمثل غیرجنسی و مثال‌هایی از هر کدام آشنا شوید.
- اهمیت تولیدمثل جنسی در ایجاد تنوع در یک جمعیت از جانداران را درک کرده و ارتباط آن با بقای گونه‌ها را متوجه شوید.
- سلول‌های جنسی را شناخته و با انواع تولیدمثل جنسی در جانوران آشنا شوید.



دلیر به خانه بخت می‌رود

به گزارش خیرگزاری فارس از استان سمنان، مدیر پروژه ملی یوزپلنگ آسیایی در سمنان، ظهر امروز در گفت‌وگو با خبرنگاران اظهار داشت: «دلیر»، ماده یوزپلنگ آسیایی که در پارک ملی توران نگهداری می‌شود، و «کوشکی»، یوزپلنگ نر که در میاندشت اسکان دارد، شهریور ماه امسال در تهران تشکیل زندگی مشترک می‌دهند.



پیراهن تیم ملی فوتبال ایران در رقابت‌های جام جهانی ۲۰۱۴



تصویر ماده یوزپلنگ ایرانی (دلیر)

بعید به نظر می‌رسد دانش‌آموزی ایرانی وجود داشته باشد که اسم یوزپلنگ ایرانی را نشنیده باشد، خصوصاً بعد از مسابقات جام جهانی فوتبال ۲۰۱۴ و دیدن حداقل یکی از بازی‌های تیم ملی ایران، با پیراهن‌هایی که عکس یک یوزپلنگ روی آن نقش بسته بود.

بعیدتر! به نظر می‌رسد که دانش‌آموز باهوش و کنجکاوی باشد که از خودش این سوال را نپرسیده باشد: «چرا یوزپلنگ ایرانی؟»

اگر کمی در اخبار مربوط به محیط زیست جستجو کرده باشید، حتماً بارها و بارها با عبارت گونه‌های در معرض خطر انقراض مواجه شدید. در ایران مشهورترین گونه‌ای که در معرض خطر انقراض محسوب می‌شود، یوزپلنگ آسیایی یا یوزپلنگ ایرانی است که زیستگاه آن در گذشته، در مناطق مختلفی از آسیا بوده، اما در حال حاضر تنها تعداد کمی از آن‌ها (حدوداً ۷۰ یوزپلنگ) در نیمه شرقی ایران، به خصوص استان‌های یزد، سمنان، اصفهان، کرمان و خراسان در زیستگاه‌های تپه ماهوری و کوهپایه‌ای مناطق کویری زیست می‌کنند.

**محققین مشغول تمقیقند**

در مورد سوال‌های زیر خوب فکر کنید و با جستجو در اینترنت جواب‌های مناسبی برای آن‌ها بیابید.

۱- انقراض یک گونه به چه معنی است؟

۲- چرا ممکن است یک جانور یا گیاه منقرض شود؟

۳- برای جلوگیری کردن از این خطر چه راه‌کارهایی وجود دارد؟

۴- انقراض یک موجود زنده چه خطراتی را برای محیط زیست ما و حتی زندگی خود ما خواهد داشت؟



هنگامی که در مورد یک موجود زنده صحبت می‌کنیم، یکی از مهم‌ترین خصوصیاتش که مورد توجه ما قرار می‌گیرد، توانایی تولید مثل است. اگر یک موجود زنده توانایی تولید مثل نداشته باشد، باز هم زنده خواهد ماند، اما این عدم توانایی می‌تواند برای حیات کل گونه خطر آفرین باشد. این موضوع را هنگامی که با یک گونه‌ی در معرض خطر انقراض روبرو می‌شویم، بیشتر درک می‌کنیم. در مورد یوزپلنگ ایرانی که تنها تعداد کمی از آن باقی مانده است، خوب فکر کنید. درحال حاضر به غیر از محافظت شدید از این چند یوزپلنگ باقی مانده، تنها راهی که می‌تواند جلوی انقراض را بگیرد، کمک به فرآیند تولید مثل بیشتر آن‌ها و محافظت از توله یوزپلنگ‌ها است. بنابراین تولید مثل در اینجا نقش بسیار حیاتی پیدا می‌کند و هر گونه مشکلی در روند آن، می‌تواند به از بین رفتن این گونه منجر شود.



حالا فرض کنید دلبر یا کوشکی دچار نوعی بیماری ژنتیکی باشند و به خاطر آن نتوانند مانند هم‌نوعان خود سریع بدوند، در آن صورت چه اتفاقی برای توله‌های آن‌ها خواهد افتاد؟ آیا آن‌ها هم حتماً با این بیماری متولد شده و در نهایت گونه آن‌ها منقرض خواهد شد؟ برای این که بتوانید جواب سوال بالا را به صورت دقیق‌تری بدهید، باید با دو نوع تولید مثل در موجودات زنده آشنا شوید.

تولید مثل غیرجنسی و تولید مثل جنسی چه تفاوتی با هم دارند؟

همان‌طور که در فصل گذشته مطالعه کردید، هر سلول جدیدی که به وجود می‌آید، دارای مجموعه‌ای از ژن‌ها است که آن‌ها را از سلول قبلی خود دریافت کرده است. در واقع، مجموعه ژن‌های یک سلول، در هنگام تقسیم دو برابر شده و به دو سلول حاصل از تقسیم می‌رسد. این نوع تقسیم، تقسیم میتوز نام دارد و در هنگام رشد و ترمیم بدن یک موجود زنده، رخ می‌دهد.

اگر این نوع تقسیم منجر به ایجاد یک فرد جدید شود، نوعی از تولید مثل به نام تولید مثل غیرجنسی رخ داده است. نکته مهم در تولید مثل غیر جنسی این است که فرد جدید، از نظر ژنتیکی کاملاً شبیه والد خود است. یعنی تمامی خصوصیات خوب و بد والد خود را دارد. حالا به خودتان نگاه کنید. به کدام‌یک از والدینتان صددرصد شبیه هستید؟ هیچ کدام؟ شما نیمی از ژن‌های خود را از پدر و نیمی را از مادر گرفته‌اید. بنابراین از نظر ژنتیکی فردی جدید و منحصر به فرد هستید. شما به عنوان فردی که محصول تولید مثل جنسی است، برخی صفات خود را از پدر و برخی را از مادر گرفته‌اید. به همین دلیل ممکن است بیماری ژنتیکی خاصی در یکی از والدین شما وجود داشته باشد که در شما بروز پیدا نکند.

حالا با توجه به این مطالب، اگر توله یوزپلنگ‌ها محصول تولید مثل جنسی باشند، احتمال بقای بیشتری دارند، یا اگر محصول تولید مثل غیر جنسی باشند؟



محققین مشغول تحقیقند

آیا می‌توان گفت که تنوع در جمعیت جانداران منجر به افزایش بقای جمعیت گونه می‌شود؟

تولید مثل غیر جنسی و انواع آن

همان طور که گفته شد، در تولید مثل جنسی، فرزندان از نظر ژنتیکی کاملاً مشابه والد خود هستند. بنابراین در این نوع تولید مثل، یک والد کافی است و احتیاجی به دو جنس وجود ندارد. همچنین افراد یک جمعیت بسیار به هم شبیه هستند و تنوع در آن‌ها کمتر دیده می‌شود. در تولید مثل غیر جنسی، موجودات زنده به روش‌های مختلفی تکثیر می‌شوند، از قبیل:

۱- تقسیم دوتایی یا دو نیم شدن

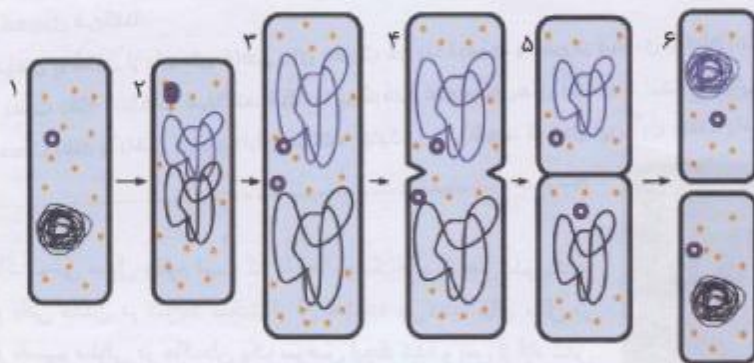
۲- جوانه زدن

۳- قطعه قطعه شدن

۴- هاگ‌زایی

۵- تولید مثل رویشی در گیاهان

۱- دو نیم شدن در باکتری‌ها، آغازیان و جلبک‌های تک سلولی رخ می‌دهد و در طی آن یک سلول مادری به دو سلول دختری مشابه خود تقسیم می‌شود.



مراحل تقسیم دوتایی در باکتری

۲- جوانه زدن، در قارچ تک سلولی مانند مخمر و جانورانی مثل کیسه‌تنان رخ می‌دهد. در مخمر، سلول دختری، به صورت یک جوانه کوچک روی سلول مادری به وجود آمده و سپس جدا می‌شود. به همین ترتیب در موجود پرسلولی مانند هیدر، ابتدا یک هیدر کوچک به صورت جوانه‌ای روی بدن هیدر مادر ایجاد شده و پس از رشد (یا به آن متصل می‌ماند و یا از آن جدا می‌شود).

۳- قطعه قطعه شدن، در برخی از جانوران، قطعات جدا شده از بدن آن‌ها توانایی تولید یک فرد جدید را دارد. یکی از مشهورترین مثال‌های این نوع تولید مثل ستاره دریایی است. اسفنج‌ها و برخی از کرم‌ها نیز توانایی تولید مثل از طریق قطعه قطعه شدن را دارند.



جوانه زدن در مخمر

جوانه زدن در هیدر



قطعه قطعه شدن در ستاره دریایی



قطعه قطعه شدن در کرم



جالب است بدانید

در بعضی از بیماری‌ها اعضای بدن بخشی از عملکرد خود را به علق مختلفی از دست می‌دهند. برای مثال، فردی که دچار سکته قلبی یا مغزی می‌شود، بخشی از سلول‌های قلبی یا مغزی خود را از دست می‌دهد، یا افرادی که بر اثر حوادثی دچار آسیب نفاذی، ماهیچه‌ای یا غضروفی می‌شوند نیز تعدادی از سلول‌های خود را برای همیشه از دست می‌دهند. در واقع انسان به خاطر نداشتن قدرت ترمیم بافتی در اغلب بافت‌های خود، دچار عارضه‌های جبران ناپذیری می‌شود. اینجاست که انسان به ستاره دریایی مسودی می‌کند.

در پزشکی ترمیمی پزشکان از داروهای خاصی برای ترمیم فرآیند ترمیم، و حتی در مواردی از سلول‌های بنیادی برای جبران سلول‌های از دست رفته استفاده می‌کنند. البته با پیشرفت علم سلول‌های بنیادی و ایجاد پزشکی ترمیمی، که در آن بافت‌های از دست رفته با بافتی زنده و دارای عملکرد جایگزین می‌شوند، تا مدی این آرزو دست یافتنی شده‌است.



هاگ‌دان‌های سرخس

۴- **هاگ‌زدایی**، هاگ نوعی سلول مقاوم است که قارچ‌ها، جلبک‌ها و گیاهان بدون دانه، برای تولید مثل و باقی ماندن در شرایط سخت از آن استفاده می‌کنند. برای مثال در سرخس‌ها، هاگ از تقسیم سلولی در هاگ‌دان یک سرخس ایجاد شده و پس از آزاد شدن توانایی ایجاد یک گیاه جدید را دارد. البته در سال‌های بعد با هاگ‌هایی که محصول تولید مثل جنسی هستند نیز آشنا می‌شوید.



قلمه گیاه

۵- روش‌های متنوع دیگر (در گیاهان)

در بسیاری از موارد، به ویژه برای تکثیر گیاهان آپارتمانی، از روش‌هایی مانند قلمه زدن به جای کاشت دانه استفاده می‌شود. در واقع، هر نوع تکثیر گیاهی که در آن احتیاجی به تولید دانه نباشد، تولید مثل رویشی نام دارد. روش‌های غیرجنسی دیگری مانند پیوند زدن، خوابانیدن شاخه یا خزیدن شاخه نیز برای تکثیر گیاهان استفاده می‌شود.





فعالیت

در مورد تنوع در جمعیت موجودات زنده‌ای که به روش‌های بالا تکثیر می‌شوند فکر کرده و چند مورد جدید بیابید.

تولید مثل جنسی

یکی از مشکلات بزرگی که تولید مثل غیرجنسی به دنبال دارد، تولید اتبوه موجودات زنده با تنوع کم است. فرض کنید به یک جمعیت از موجودات زنده که همگی از نظر ژنتیکی مشابه هم هستند، ویروس یا هر عامل بیماری‌زای دیگری حمله کند. این جمعیت، یا همگی به این عامل بیماری‌زا مقاوم هستند و همگی سالم می‌مانند، و یا همه آن‌ها بیمار شده و از بین می‌روند. بنابراین خطری جدی می‌تواند حیات این جمعیت را تهدید کند. اما اگر در همین جمعیت، افرادی با تنوع ژنتیکی وجود داشته باشد که برخی از آن‌ها به عامل بیماری‌زای مذکور مقاوم بوده و برخی مقاوم نباشند چه اتفاقی می‌افتد؟ امکان از بین رفتن کل جمعیت کمتر خواهد شد.

تولید مثل جنسی با توانایی ایجاد تنوع در محتوای ژنتیکی فرزندان حاصل از دو والد نر و ماده، امکان بقای جمعیت‌های موجودات زنده را افزایش داده است. بسیاری از موجودات زنده، به نوعی توانایی تولیدمثل جنسی را دارند تا بتوانند تنوع و بقاء گونه خود را افزایش دهند. در جانداران پر سلولی، اندام‌های جنسی نر و ماده، مسئول تولید سلول‌های جنسی نر و ماده یا گامت‌ها هستند. برای تولید سلول‌های جنسی، تعداد کروموزوم‌ها کاهش می‌یابد که این کاهش به علت تقسیم میوز است. با مراحل مختلف تقسیم میوز و اتفاقاتی که برای کروموزوم‌ها می‌افتد در فصل قبل آشنا شده‌اید. بد نیست نگاهی دوباره به آن مراحل بیاتنازید.

گامت‌های نر و ماده با ترکیب کردن هسته سلول‌های خود یا لقاح با هم، سلولی به نام تخم را می‌سازند که مسئول تولید یک فرد جدید با ویژگی‌هایی منحصر به فرد است.



گامت ماده در وسط و گامتهای نر در اطراف



محققین مشغول تمقیقند

- ۱- همان طور که در شکل بالا می‌بینید، اندازه تخمک یا گامت ماده، بسیار بزرگتر از اسپرم‌ها یا گامت‌های نر است. تحقیق کنید که چرا تخمک باید بسیار بزرگتر باشد و محتویات آن چیست؟
- ۲- اندازه تخمک در ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران را با هم مقایسه کنید.

دوباره به داستان دلبر و کوشکی برگردیم، یوزپلنگ‌های ما باید تمام تلاششان را برای حفظ گونه خود و داشتن تولدهایی سالم به خرج دهند. در بدن کوشکی، اندام جنسی نر یا بیضه‌ها، مسئول تولید گامت نر یا اسپرم است. در بدن دلبر، تخمدان‌ها مسئول تولید تخمک یا گامت ماده هستند. همان طور که می‌دانید، یوزپلنگ نیز مانند ما از پستانداران محسوب می‌شوند و در پستانداران تخمک از بدن مادر خارج نمی‌شود. بنابراین اسپرم باید وارد بخشی از بدن جانور ماده به نام رحم شده تا بتواند با تخمک ترکیب شود و جنین را به وجود آورد. هنگامی که تخمک و اسپرم در بدن جانور ماده با هم ترکیب شوند لقاح داخلی رخ می‌دهد. لقاح داخلی برای حفاظت هرچه بیشتر از جنین‌ها انجام میشود و معمولاً جانورانی که لقاح داخلی دارند، تعداد فرزند کمتری زادآوری دارند. دلبر نیز از جنین خود تا موقع تولد در رحم محافظت می‌کند و به کمک ارتباط خونی خود با جنین از طریق جفت و بند ناف، به فرزندش غذا و اکسیژن می‌رساند.

اما در برخی از جانوران که عمدتاً آبی هستند، لقاح در خارج از بدن جانور ماده و در آب اتفاق می‌افتد. برای مثال، ماهی‌ها و دوزیستانی که گامت‌های (هم گامت نر و هم گامت ماده) خود را به درون آب پیرامون خود ریخته، لقاح خارجی دارند. جنین حاصل نیز در آب به رشد و نمو خود ادامه می‌دهد و بنابراین با خطرات بیشتری روبرو خواهد شد. به همین دلیل تعداد آن‌ها باید آنقدر زیاد باشد که اگر تعدادی هم در همان اوایل زندگی مردند نسل آن‌ها ادامه پیدا کند.



فعالیت

جدول زیر را در مورد تولید مثل جنسی مهره داران مطالعه کرده و انواع آن را با هم مقایسه کنید.

نوع جاندار	نوع لقاح	محل رشد و نمو جنین	میزان تولید سلول تخم در طول زندگی
ماهی‌ها	خارجی	خارج از بدن مادر، در آب	بسیار زیاد
دوزیستان	خارجی	خارج از بدن مادر، در آب	بسیار زیاد
خزندگان	داخلی	خارج از بدن مادر، در تخم، بدون محافظت از تخم	زیاد
پرندگان	داخلی	خارج از بدن مادر، در تخم، همراه با محافظت از تخم	متوسط
پستانداران	داخلی	رحم	کم

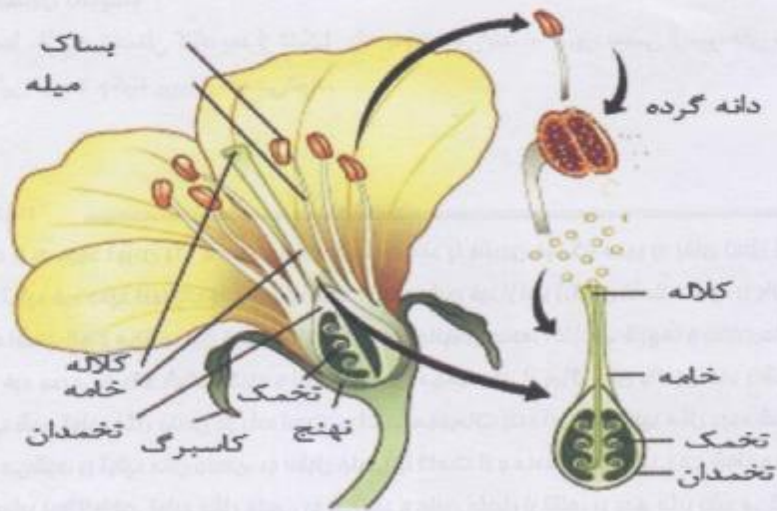


جالب است بدانید

گیاهان دانه‌دار بر اساس محل قرارگیری دانه، به دو گروه بازدانگان و نهاندانگان تقسیم می‌شوند. در بازدانگان، تخمک و دانه مایل از آن فاقد پوشش است، در صورتیکه در نهاندانگان یا گیاهان گلدار، تخمک و دانه توسط سافتکاری به نام برچه پوشیده شده است. در بسیاری از گیاهان گلدار، برچه به میوه تبدیل می‌شود.

اندام‌های تولید مثلی در گیاهان گلدار

- در گیاهان نهاندانه یا گلدار، گل محل قرار گیری اندام‌های تولید مثلی است. با دقت به شکل گل نگاه کنید. کدام یک از اجزای نام برده شده را می‌شناسید؟
- کاسبرگ: از اجزای پوشش گل و دارای نقش حفاظتی
 - گلبرگ: از اجزای پوشش گل و دارای نقش حفاظتی، همین‌طور جلب حشرات و پرنده‌گان برای افزایش احتمال گرده‌افشانی
 - نهنج: اجزای گل روی نهنج قرار گرفته و با دم گل به ساقه متصل می‌شوند.
 - مادگی: اندام تولید مثلی ماده در گیاهان گلدار و مسئول تولید تخمک.
 - پرچم: اندام تولید مثلی نر در گیاهان گلدار و مسئول تولید دانه گرده.



تولید مثل در گیاهان گلدار

دانه‌های گرده که در بساک پرچمها تولید می‌شوند، توسط عوامل مختلفی مثل باد، قطرات آب و جانوران مختلف پراکنده شده و روی کلاله مادگی همان گل یا گل دیگر قرار می‌گیرند. در برخی از گل‌ها، هر دو اندام جنسی وجود دارد و در برخی از آن‌ها که تک جنسی هستند، تنها یکی از اندام‌های جنسی وجود دارد. هنگامی که گرده گل بر روی کلاله قرار گرفت، شروع به تقسیم کرده و لوله گرده را ایجاد می‌کند. در داخل لوله گرده، گامت‌های نر شکل گرفته و توسط لوله گرده به تخمک‌های موجود در تخمدان می‌رسند و لقاح انجام می‌شود. حاصل لقاح، تولید سلول تخم است. با تقسیمات سلول تخم، گیاهک تشکیل می‌شود که در مراحل بعد می‌تواند گیاه جدید را ایجاد کند. پس از آن سایر بخش‌های تخمک تبدیل به اندوخته غذایی می‌شود که در مراحل اولیه رشد سلول تخم، مورد استفاده قرار می‌گیرد.



محققین مشغول تمقیقند

می‌دانید که اغلب میوه‌ها، از رشد تخمدان گیاه، بعد از تشکیل دانه به وجود می‌آیند. اما امروزه بعضی از میوه‌های موجود در بازار دانه ندارند. تحقیق کنید که این میوه‌ها چگونه پرورش داده می‌شوند.

همه آن‌ها که خواندید،

تولید مثل عبارت است از به وجود آوردن یک موجود جدید و شبیه به والد یا والدین خود که منجر به بقای نسل گونه‌های جانداران مختلف می‌شود. اگر در تولید فرد جدید تنها یک والد شرکت داشته باشد و این فرد از نظر ژنتیکی کاملاً مشابه با والد خود باشد، تولید مثل غیر جنسی رخ داده است. انواع مختلفی از تولید مثل در گیاهان، جانوران ساده، آغازیان، قارچ‌ها و باکتری‌ها دیده می‌شود. در مقابل، اگر در تولید فرد جدید، دو والد شرکت کرده و این فرد دارای مجموعه‌ای از ویژگی‌های والدین خود باشد و از نظر ژنتیکی ترکیب جدیدی محسوب شود، تولید مثل جنسی رخ داده است. در اغلب موجودات زنده این نوع تولید مثل دیده شده و منجر به ایجاد تنوع در موجودات زنده می‌شود. در تولید مثل جنسی، دو سلول جنسی یا گامت نر و ماده با هم ترکیب می‌شوند و سلول تخم را پدید می‌آورند. در انسان و سایر پستانداران، تولید مثل جنسی رخ می‌دهد و جنین حاصل از لقاح، در رحم مادر رشد می‌کند. گیاهان، دارای تولید مثل رویشی (غیرجنسی) و همین‌طور تولید مثل جنسی هستند. در گیاهان دانه‌دار، دانه محصول تولید مثل جنسی و مسئول ایجاد گیاه جدید است.