

علم وافرینش گرایبی

[66] مقاله

سلول واحد ساختاری موجودات زنده

The cell is the structural unit of living organisms

تتبع ونگارش:

توسط: پوهندوی دوکتور سیدحسام «مل»

سال

2022

فصل پنجم

تولید مثل جنسی «sexual reproduction»

[تولید موجودات زنده جدید با ترکیب اطلاعات ژنتیکی از دو فرد از انواع مختلف (جنس) در بیشتر موجودات عالی، یک جنس (نر) یک گامت متحرک کوچک تولید می کند که با یک گامت ثابت بزرگتر تولید شده توسط دیگری (ماده) حرکت می کند.]

تولید مثل جنسی یعنی چه ؟:

مقاله ای بقلم: ویلیهم هابی لازارو «William Havey Lazzaro»

تولید مثل جنسی، تولید ارگانسیم های جدید با ترکیب اطلاعات ژنتیکی دو فرد از جنس های مختلف در بیشتر گونه ها، اطلاعات ژنتیکی بر روی کروموزوم های موجود در هسته سلول های تولید مثلی به نام گامت ها حمل می شود که سپس با هم ترکیب می شوند و یک زیگوت دیپلوئیدی را تشکیل می دهند. **زیگوت** به یک فرد جدید تبدیل می شود. تولید مثل جنسی شکل غالب تولید مثل در موجودات زنده است.

تولید مثل جنسی امکان جابجایی مواد ژنتیکی را هم در درون و هم بین افراد یک نسل فراهم می کند، که در نتیجه پتانسیل یک آرایه فوق العاده از فرزندان را ایجاد می کند که هر کدام دارای ساختار ژنتیکی متفاوت از والدین خود هستند. در تولید مثل جنسی همه موجودات به جز باکتری ها، یک ویژگی مشترک وجود دارد: **گامت های هاپلوئید** و بدون هسته تولید می شوند که در لقاح به هم می پیوندند و یک **زیگوت دیپلوئید** و بدون هسته را تشکیل می دهند. در برخی مراحل بعدی در تاریخ زندگی ارگانسیم، تعداد کروموزوم ها دوباره با میوز کاهش می یابد تا نسل بعدی گامت ها تشکیل شود. **گامت ها** ممکن است از نظر اندازه برابر باشند (ایزوگامی)، یا ممکن است یکی کمی بزرگتر از دیگری باشد (آنیزوگامی). اکثر اشکال دارای یک تخمک بزرگ و یک اسپرم کوچک (اوگامی) هستند. اسپرم معمولاً متحرک و تخمک منفعل است، به جز در گیاهان عالی که در آن هسته های اسپرم در دانه های گرده ای حمل می شوند که به کلاله (ساختار ماده) گل می چسبند و لوله های جوانه را به سمت هسته تخمک می فرستند. در تخمدان برخی از ارگانسیم ها، مانند اکثر گیاهان گلدار، کرم های خاکی و تونیکاتور ها، دو جنسی هستند (هر مافرودیت یا تک پایه) - یعنی هر دو گامت نر و ماده توسط یک فرد تولید می شوند. همه موجودات دیگر، از جمله برخی گیاهان (به عنوان مثال، هالی و درخت جینکو) و همه مهره داران، تک جنسی (دوپایه ای) هستند: گامت های نر و ماده توسط افراد جداگانه تولید می شوند.

توضیحات به ارتباط تولید مثل جنسی توسط بریتانیکا :

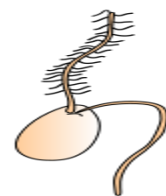
در موجودات تک سلولی (به عنوان مثال، باکتری ها، تک یاخته ها (protozoans)، بسیاری از جلبک ها (algae) و برخی قارچ ها)، تولید مثل ارگانیسمی و سلولی مترادف هستند، زیرا سلول کل

ارگانیزم است. جزئیات این فرآیند از یک شکل به شکل دیگر بسیار متفاوت است و اگر تک یاخته های مژک دار (ciliate) بالاتر نیز در آن گنجانده شوند، می تواند فوق العاده پیچیده باشد. ممکن است تولید مثل غیر جنسی، با تقسیم ساده یا جنسی باشد. در موجودات تک سلولی جنسی، گامت ها می توانند با تقسیم (اغلب شکافت چندگانه، مانند جلبک های متعدد) یا مانند مخمرها، با تبدیل شدن خود به گامت و ترکیب هسته اش با هسته همسایه ای از جنس مخالف، تولید شوند. فرآیندی که **کونژوگاسیون (conjugation)** نامیده می شود. در تک یاخته های مژگانی (به عنوان مثال، پارامسیوم = paramecium)، فرآیند کونژوگاسیون شامل تبادل هسته های **هایپلوئید** است. هر شریک یک دستگاه هسته ای جدید به دست می آورد که نیمی از آن به طور ژنتیکی از جفتش مشتق شده است. سلول های مادر جدا می شوند و متعاقباً با شکافت دوتایی تکثیر می شوند. رابطه جنسی حتی در باکتری های بدوی نیز وجود دارد که در آن قسمت هایی از کروموزوم یک سلول می تواند در طول جفت گیری به سلول دیگر منتقل شود.



روش های متفاوتی را که قارچ ها هاگ ها را آزاد می کنند و پخش هیف های کپک روی نان را تماشا کنید

موجودات چند سلولی نیز به صورت غیر جنسی و جنسی تولید مثل می کنند. تولید مثل غیر جنسی یا رویشی می تواند انواع مختلفی داشته باشد. بسیاری از گیاهان تحتانی چند سلولی اسپورهای غیر جنسی اعم از هوایی یا متحرک و آبی (زواسپور) تولید می کنند که ممکن است بدون هسته یا چند هسته باشند. در برخی موارد، بدن تولید مثل چند سلولی است، مانند سوردیا گل سنگ ها و نگین های جگر. هر یک از ارگانیزم های پیچیده گیاه مانند که از جلبک یا سیانوباکتری و قارچی تشکیل شده است که به صورت همزیستی روی یک سطح جامد رشد می کند (مانند یک سنگ یا پوست درختان)....
...تفصیل توسط این قلم) اغلب، قطعات کامل قسمت رویشی ارگانیزم می توانند جوانه بزنند و فرد جدیدی را شروع کنند، پدیده ای که در اکثر گروه های گیاهی یافت می شود. در بسیاری از موارد، یک ریزوم در حال گسترش (رشته ریشه مانند) یا در گیاهان عالی، یک ریزوم (ساقه زیرزمینی) جوانه های جدیدی می دهد. گاهی اوقات سایر قسمت های گیاه ظرفیت تشکیل افراد جدید را دارند. به عنوان مثال، جوانه های گیاهان بالقوه جدید ممکن است در برگ ها تشکیل شوند. حتی برخی از شاخه هایی که خم می شوند و زمین را لمس می کنند می توانند گیاهان جدیدی را در محل تماس ایجاد کنند.



(زواسپور)

در میان حیوانات، بسیاری از بی مهرگان به همان اندازه دارای ابزار تولید مثل غیرجنسی هستند. گونه‌های متعددی از اسفنج‌ها جواهرهایی تولید می‌کنند، توده‌هایی از سلول‌های محصور در جعبه‌های مقاوم که می‌توانند به اسفنج‌های جدیدی تبدیل شوند. نمونه‌های زیادی از جوانه زدن در میان کولنترات ها (**Coelenterata اصطلاحی است که شامل فیلا جانوری Cnidaria (حیوانات مرجانی، ژله واقعی، شقایق دریایی) است..... تفصیل توسط این قلم.**) وجود دارد که شناخته شده ترین آنها در آب شیرین Hydra رخ می‌دهد. در برخی از گونه‌های کرم‌های مسطح، کرم منفرد می‌تواند با فشار دادن به دو قسمت، تکثیر شود. این یک کار بزرگ برای قسمت خلفی است که فاقد اکثر اندام‌های اصلی - مغز، چشم و حلق است. بالاترین جانورانی که تولید مثل رویشی را نشان می‌دهند، تونیکات‌های استعماری (مانند سرپیچ‌های دریایی) هستند، که مانند گیاهان، دنده‌هایی را به شکل استولون به بیرون می‌فرستند، بخش‌های کوچکی از آنها جوانه‌هایی را تشکیل می‌دهند که به افراد جدید تبدیل می‌شوند. مهره داران توانایی تولید مثل رویشی را از دست داده‌اند. تنها شکل تولد مثل ارگانیزی آنها جنسی است.

در تولید مثل جنسی همه موجودات به جز باکتری‌ها، یک ویژگی مشترک وجود دارد: گامت‌های هاپلوئید و بدون هسته تولید می‌شوند که در لقاح به هم می‌پیوندند و یک زیگوت دیپلوئید و بدون هسته را تشکیل می‌دهند. در برخی مراحل بعدی در تاریخ زندگی ارگانسیم، تعداد کروموزوم‌ها دوباره با میوز کاهش می‌یابد تا نسل بعدی گامت‌ها تشکیل شود. گامت‌ها ممکن است از نظر اندازه برابر باشند (ایزوگامی)، یا ممکن است یکی کمی بزرگتر از دیگری باشد (آنیسوگامی). اکثر اشکال دارای یک تخمک بزرگ و یک اسپرم کوچک (اوگامی) هستند. اسپرم معمولاً متحرک و تخمک منفعل است، به جز در گیاهان عالی که در آن هسته‌های اسپرم در دانه‌های گرده‌ای حمل می‌شوند که به کلانه (ساختار ماده) گل می‌چسبند و لوله‌های جوانه را به سمت هسته تخمک می‌فرستند. در تخمدان برخی از ارگانسیم‌ها، مانند اکثر گیاهان گلدار، کرم‌های خاکی و تونیکاتورها، دوجنسی هستند (هرمافرودیت یا تک پایه) - یعنی هر دو گامت نر و ماده توسط یک فرد تولید می‌شوند. همه موجودات دیگر، از جمله برخی گیاهان (به عنوان مثال، هالی و درخت جینکو) و همه مهره داران، تک جنسیتی (دوپایه‌ای) هستند: گامت‌های نر و ماده توسط افراد جداگانه تولید می‌شوند.

برخی از ارگانسیم‌های جنسی با انحطاط دوره ای فرآیند جنسی تا حدی به حالت غیرجنسی باز می‌گردند. به عنوان مثال، در شته‌ها و در بسیاری از گیاهان عالی، هسته تخم می‌تواند بدون لقاح به یک فرد جدید تبدیل شود، نوعی تولید مثل غیرجنسی که به آن پارتنوژنز می‌گویند.

تولید مثل چرخه زندگی (Life-cycle reproduction):

گرچه ارگانسیم‌ها اغلباً تنها به عنوان بالغ در نظر گرفته می‌شوند و تولید مثل به عنوان شکل‌گیری یک فرد بالغ جدید شبیه بزرگسالان نسل قبلی در نظر گرفته می‌شود، یک موجود زنده، در واقع، یک موجود زنده برای کل چرخه زندگی خود، از تخمک بارور شده استفاده میکنند تا بزرگسالان، نه فقط برای یک بخش کوتاه از آن چرخه. تولید مثل، از این نظر، فقط مرحله ای از تاریخ حیات یک موجود زنده نیست، بلکه کل تاریخ ارگانسیم است. اشاره شده است که تنها **DNA] DNA** ، مخفف **دئوکسی ریبونوکلیک اسید**، ماده شیمیایی آلی یا عضوی با ساختار مولکولی پیچیده که در تمام سلول‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی و در بسیاری از ویروس‌ها یافت می‌شود. **DNA** اطلاعات ژنتیکی را برای انتقال صفات ارثی کد می‌کند..... **تفصیل توسط این قلم]**

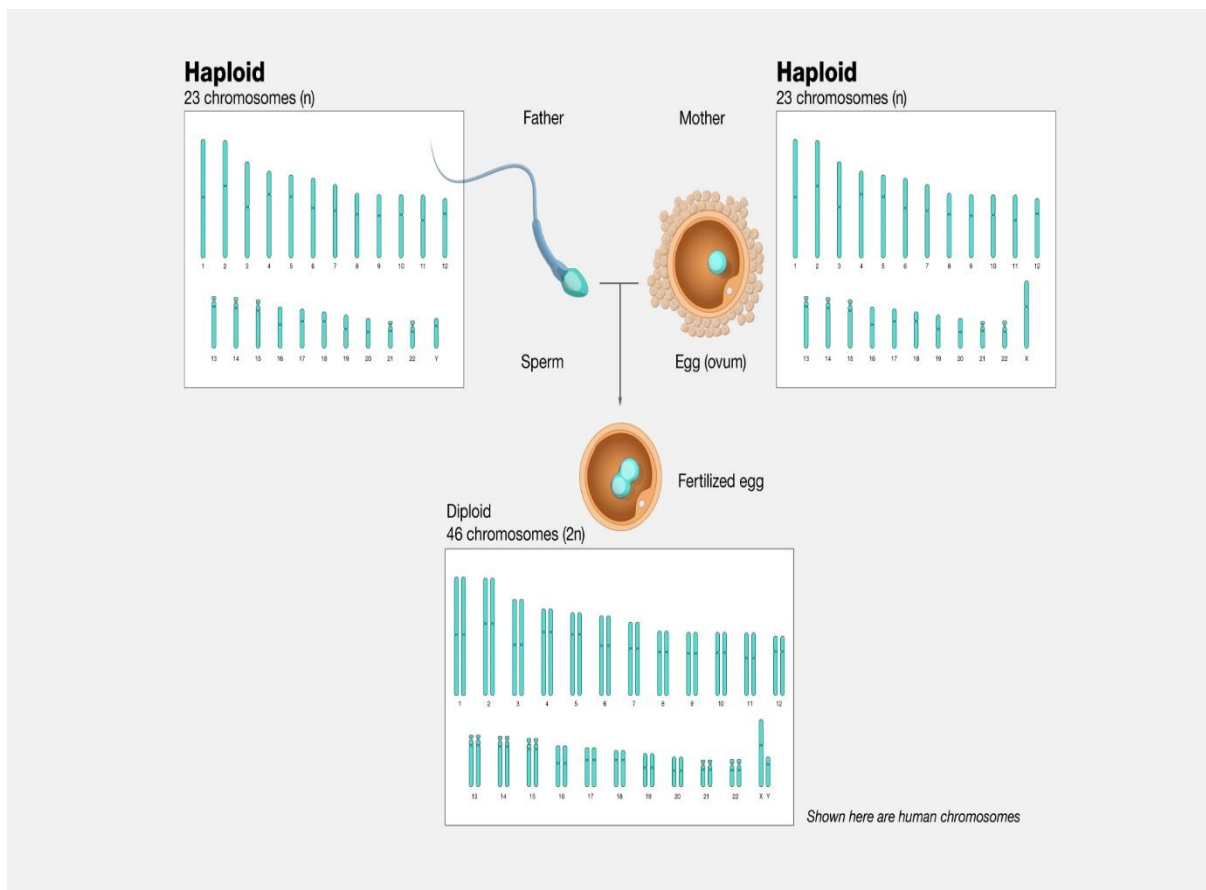
یک سلول قا در به تکثیر خود است، و حتی این فرآیند همانند سازی نیازمند آنزیم‌های خاصی است که خود از DNA تشکیل شده اند. بنا براین، بازتولید همه اشکال زنده را باید در ارتباط با زمان در نظر گرفت آنچه بازتولید می‌شود مجموعه‌ای از کپی‌ها است (copy) که مانند توالی فریم‌های منفرد یک فیلم سینمایی، در طول زمان به شکلی دقیق و منظم تغییر می‌کنند.

چند مثال برای نشان دادن تنوع زیاد چرخه‌های زندگی در موجودات زنده مفید است. آنها همچنین نشان می‌دهند که چگونه بخش‌های مختلف چرخه زندگی می‌تواند تغییر کند، و این واقعیت که این تغییرات صرفاً به ساختارهای بزرگسال محدود نمی‌شود. یک تغییر اندازه حداقل است - یعنی تفاوت در اندازه گامت‌ها (سلول‌های جنسی بالغ) و بدن غیرجنسی. با این حال، تغییر حتی بیشتر در چرخه‌های زندگی، شامل حداکثر اندازه است. تفاوت زیادی بین یک موجود تک سلولی که بر اساس شکافت دوتایی تقسیم می‌شود و یک سکویا غول پیکر وجود دارد. اندازه با زمان در ارتباط است. یک باکتری به حدود 30 دقیقه نیاز دارد تا تاریخچه زندگی خود را کامل کند و به دو تقسیم شود (زمان نسل). یک سکویا {سرده ای از درختان سوزنی برگ سرخ چوب... **تفصیل توسط این قلم** } غول پیکر اولین مخروط و دانه‌های بارور خود را پس از 60 سال به دنیا می‌آورد. نه تنها چرخه زندگی سکویا 10,000,000 برابر بیشتر از باکتری است، بلکه تفاوت بزرگ در اندازه نیز به این معنی است که درخت باید دقیق و پیچیده باشد. این شامل انواع مختلف بافت است که باید با دقت از نسلی به نسل دیگر تکرار شود.

چرخه زندگی گیاهان :

بیشتر تاریخ‌های زندگی، به جز ساده‌ترین و کوچک‌ترین موجودات، از دوره‌های مختلف تشکیل شده است. یک درخت بزرگ دارای یک دوره تشکیل بذراست که شامل تقسیمات سلولی بسیاری پس از لقاح و گذاشتن یک جنین کوچک در یک پوسته مقاوم یا پوشش بذر است. سپس یک دوره خواب، گاهی طولانی، دنبال می‌شود، پس از آن بذر جوانه می‌زند، و با رشد شاخه‌ها و ریشه‌ها در نوک و ضخیم شدن ساقه، شکل بالغ به آرامی ظاهر می‌شود. برخی از درختان، برگ‌های گیاه جوان شکلی کاملاً متفاوت با افراد بلندتر و بالغ دارند. بنابراین، حتی مرحله رشد ممکن است به دوره‌هایی تقسیم شود که آخرین مرحله، دوره گلدهی یا گامت‌زایی است. برخی از قارچ‌های انگلی «پارازیتی» تاریخچه زندگی بسیار پیچیده‌تری دارند. به عنوان مثال، انگل زنگ گندم دارای میزبان‌های جایگزین است. در حالی که با گندم زندگی می‌کند، دو نوع هاگ تولید می‌کند. هنگامی که به میزبان دیگر خود، زرشک حمله می‌کند، نوع سوم هاگ «spor یا تخم میکروپ» تولید می‌کند که در آن زمستان می‌گذرد و قسمت جنسی چرخه زندگی خود را طی می‌کند.

در گیاهان، تغییرات در دوره‌های چرخه زندگی اغلب حول زمان لقاح و میوز «meiosis» متمرکز است. پس از لقاح، ارگانیسم دارای تعداد دیپلوئید کروموزوم (دیپلوفاز) است. بعد از میوز، هاپلوئید (هاپلوفاز) است. این دو رویداد از نظر زمانی با یکدیگر متفاوت هستند. برای مثال در برخی جلبک‌های ساده (مانند کلامیدومونا س)، بیشتر چرخه هاپلوئید است. میوز بلافاصله پس از لقاح رخ می‌دهد. با این حال در جلبک‌های «الچی‌ها» دیگر، مانند کاهوی دریایی (اولوا)، دو چرخه هاپلوئید و دیپلوئید مساوی متناوب هستند. ساختارهای مورفولوژیکی بیرونی **اولوا** بالغ غیر قابل تشخیص است. این دو چرخه را می‌توان تنها با اندازه سلول یا هسته متمایز کرد، زیرا اندازه‌های مرحله هاپلوئید نیمی از اندازه‌های مرحله دیپلوئید است.



در بسیاری از جلبک های بالاتر، کاهش تدریجی هاپلوفاز و افزایش اهمیت دیپلوفاز وجود دارد، روندی که به ویژه در تکامل گیاهان آوندی (مانند سرخس، مخروطیان و گیاهان گلدار) قابل توجه است. در خزه ها هاپلوفاز یا گامتوفیت قسمت اصلی گیاه سبز است. دیپلوفاز یا اسپوروفیت معمولاً یک سنبله هاگ است که از بالای گیاه رشد می کند. بر سرخس ها، هاپلوفاز به یک ساختار کوچک و نامحسوس (پروتالوس) کاهش می یابد که در خاک مرطوب رشد می کند. سرخس بزرگ اسپوردار خود کاملاً دیپلوئید است. در نهایت، در گیاهان عالی، بافت هاپلوئید به تخمدان ارگانسیم دیپلوئید بزرگ محدود می شود، وضعیتی که در بیشتر حیوانات نیز شایع است.

چرخه زندگی حیوانات

جانوران بی مهرگان دارای چرخه های زندگی متنوعی هستند، به ویژه در میان آن دسته از اشکالی که دچار دگردیسی می شوند، یک تغییر فیزیکی اساسی. به عنوان مثال، پروانه ها دارای مرحله کاترپیلار (لارو)، مرحله کریسالیس خفته (شفیره) و مرحله بالغ (ایماگو) هستند. یکی از جنبه های قابل توجه این پیشرفت این است که، در طی انتقال از کاترپیلار به بالغ، بیشتر بافت کاترپیلار متلاشی می شود و به عنوان غذا مورد استفاده قرار می گیرد، در نتیجه انرژی لازم برای مرحله بعدی رشد را فراهم می کند، که زمانی شروع می شود که ساختارهای کوچک خاصی (دیسک های خیالی) در لارو شروع به رشد به شکل بالغ می کند. بنابراین، پروانه اساساً تحت دو دوره رشد و نمو (لارو و شفیره- بالغ) و دو دوره اندازه کوچک (تخم مرغ بارور شده و دیسک های خیالی) قرار می گیرد. پدیده ای تا حدودی مشابه در جوجه تیغی دریایی یافت می شود. لارو که **پلوتوس** نامیده می شود، جوانه کوچک و **زگیل** مانندی دارد که در حالی که بافت پلوتوس متلاشی

می شود، در بالغ رشد می کند. در هر دو مثال، گویی موجود زنده دو تاریخچه زندگی دارد، یکی بر ویرانه های دیگری بنا شده است .

الگوی چرخه زندگی دیگری که در میان برخی از بی مهرگان یافت می شود، این اصل را نشان می دهد که تفاوت های عمده بین موجودات همیشه در ظاهر فیزیکی بزرگسالان نیست، بلکه در تفاوت های کل تاریخ زندگی یافت می شود. به عنوان مثال، در *Obelia coelenterate*، تخم به یک هیدروئید استعماری متشکل از یک سری ارگانسیم های شاخه مانند *Hydra* به نام پولیپ تبدیل می شود. برخی از این پولیپ ها تخصصی می شوند (پولیپ های تولیدمثلی) و به عنوان چتر دریایی شناگر آزاد (*medusae*) که تخم ها و اسپرم ها را حمل می کنند، از کلنی جوانه می زنند. همانند کاترپیلارها و خارپشت های دریایی، دو مرحله متمایز در چرخه زندگی *اوبلیا* رخ می دهد: پولیپ های بی جا (لنگر)، شاخه دار و *مدوزای* متحرک. در برخی از *هملنتراسیون های* مرتبط، شکل مدوزا به طور کامل از بین رفته است، و تنها مرحله پولیپ باقی می ماند تا مستقیماً تخمک و اسپرم را حمل کند. در سایر *هملنترها* مرحله پولیپ از بین رفته است و مدوزه ها مدوزه های دیگر را مستقیماً و بدون مرحله بدون مرحله تولید می کنند. علاوه بر این، اشکال میانی بین افراط وجود دارد.

انتخاب طبیعی و تولید مثل

اهمیت بازتولید بیولوژیکی را می توان به طور کامل با انتخاب طبیعی توضیح داد (به تکامل: مفهوم انتخاب طبیعی مراجعه کنید). **چارلز داروین** در فرمول بندی نظریه ای انتخاب طبیعی خود دریافت که برای وقوع تکامل، نه تنها موجودات زنده باید بتوانند خود را بازتولید کنند، بلکه همه نسخه ها نیز نباید یکسان باشند یعنی باید تنوعی از خود نشان دهند. به این ترتیب گونه های موفق تر سهم بیشتری در تعداد فرزندان به نسل های بعدی خواهند داشت. برای اینکه چنین انتخابی به طور مداوم در نسل های متوالی عمل کند، **داروین** همچنین تشخیص داد که تغییرات باید به ارث برده شوند، اگرچه او نتوانست مکانیسم وراثت را درک کند. علاوه بر این، میزان تغییرات اهمیت ویژه ای دارد. بر اساس آنچه که اصل مصالحه نامیده می شود، که خود توسط انتخاب طبیعی شکل گرفته است، نباید تغییرات خیلی کم یا زیاد وجود داشته باشد: خیلی کم هیچ تغییری ایجاد نمی کند. بیش از حد از هر ترکیب خاصی از صفات ارثی بهره می برد.

از میان مکانیسم های متعدد برای کنترل تنوع، که همگی شامل ترکیبی از کنترل ها و تعادل هایی است که با هم کار می کنند، موفق ترین مکانیسمی است که در اکثریت بزرگ همه گیاهان و جانوران یافت می شود - یعنی تولید مثل جنسی. در طول تکامل تولید مثل و تنوع، که دو ویژگی اساسی موجودات هستند که نه تنها برای انتخاب طبیعی مورد نیاز هستند، بلکه در معرض آن نیز هستند، تولید مثل جنسی به طور ایده آل برای تولید مقدار مناسبی از تنوع و اجازه دادن به ترکیبات جدید سازگار شده است. ویژگی هایی که باید به سرعت در یک فرد گنجانده شوند.

تکامل تولید مثل :

بررسی روشی که موجودات زنده از وضعیت تک سلولی اولیه آنها در دوران اولیه تغییر کرده اند، افزایش چند سلولی و در نتیجه افزایش اندازه گیاهان و حیوانات را نشان می دهد. پس از اینکه تکثیر سلولی به رشد چند سلولی تبدیل شد، ارگانسیم چند سلولی وسیله ای برای بازتولید خود ایجاد کرد که به بهترین وجه به عنوان تولید مثل چرخه زندگی توصیف می شود.

افزایش اندازه با الزامات مکانیکی زیادی همراه بوده است که انتخاب را برای افزایش کارایی ضروری کرده است. نتیجه افزایش زیادی در پیچیدگی موجودات بوده است. از نظر تولید مثل، این به معنای افزایش زیادی در جای گشت های تولید مثل سلولی در طول فرآیند تکامل تکاملی است. افزایش اندازه همچنین به معنای چرخه عمر طولانی تر و به همراه آن تنوع زیاد الگوها در مراحل مختلف چرخه است. این به این دلیل است که هر بخش از چرخه زندگی از این نظر سازگار است که از طریق انتخاب طبیعی، ویژگی های خاصی برای هر مرحله تکامل یافته است که ارگانسیم را قادر می سازد تا زنده بماند. افراتی ترین نمونه ها آن اشکالی هستند که دارای دو یا چند مرحله مجزا از چرخه زندگی خود هستند که با دگرپییسی از هم جدا شده اند، مانند کرم ها و پروانه ها. این مراحل ممکن است با انتخاب طبیعی کوتاه یا گسترش یابد، همانطور که در گونه های مختلف کولترات ها اتفاق افتاده است.

باز تولید کارآمد به منظور کمک موثر به نسل های بعدی عامل دیگری است که از طریق انتخاب طبیعی تکامل یافته است. به عنوان مثال، یک موجود زنده می تواند مقادیر زیادی تخم تولید کند که احتمالاً با غفلت، تنها درصد کمی از آنها زنده می مانند. از سوی دیگر، یک ارگانسیم می تواند تعداد بسیار کمی یا شاید یک تخمک تولید کند، که با رشد آن، از آن مراقبت می شود و در نتیجه شانس زنده ماندن آن را به شدت افزایش می دهد. اینها دو استراتژی تولید مثل هستند. هر کدام مزایا و معایب خود را دارند. بسیاری دیگر از ملاحظات تاریخ طبیعی و ساختار موجودات زنده، از طریق انتخاب طبیعی، بهترین استراتژی را برای یک گونه خاص تعیین می کنند. یکی از این موارد این است که هیچ گونه ای نباید فرزندان بسیار کمی تولید کند (زیرا منقرض خواهد شد) یا خیلی زیاد (زیرا ممکن است در اثر افزایش جمعیت و بیماری نیز منقرض شود). تعداد برخی از موجودات به صورت چرخه ای در نوسان است اما همیشه بین حد بالایی و پایینی باقی می ماند. این سؤال که چگونه از طریق انتخاب طبیعی، تعداد افراد کنترل می شوند، موضوع بسیار جالبی است. به وضوح، شامل عواملی است که بر سرعت تولید مثل تأثیر می گذارد.

تکامل کنترل تغییرات

از آنجایی که تغییرات ارثی عمدتاً توسط ژن های کروموزوم ها کنترل می شود، ارگانسیم هایی که از نظر جنسی تولید مثل می کنند به یک مرحله تک سلولی در چرخه زندگی خود نیاز دارند، که طی آن گامت ها پلوئید هر یک از والدین می تواند برای تشکیل زیگوت دیپلوئید ترکیب شود. این اغلب در موجوداتی که به صورت غیرجنسی تولید مثل می کنند نیز صادق است، اما در این مورد اجسام تولید مثل غیرجنسی (مانند هاگ ها) کوچک هستند و از این رو به طور موثر پراکنده می شوند.

میزان تغییرات به روش های زیادی کنترل می شود، که همگی شامل مجموعه ای از عوامل به دقت متعادل می شوند. این عوامل شامل این است که آیا ارگانسیم به صورت غیرجنسی یا جنسی تولید مثل می کند. نرخ جهش (تغییر ژن)؛ تعداد کروموزوم ها؛ میزان تبادل قطعات کروموزوم (تقاطع)؛ اندازه فرد (که با پیچیدگی و زمان تولید مرتبط است)؛ اندازه جمعیت؛ درجه همخونی در مقابل همخونی؛ و مقادیر نسبی و موقعیت های پلوئیدی و دیپلوئیدی در چرخه زندگی. بنابراین واضح است که نحوه تولید مثل بر میزان تنوع تأثیر می گذارد و بالعکس. این دو با هم اجازه می دهند انتخاب طبیعی عمل کند و انتخاب به نوبه خود مکانسیم های تولید مثل و تنوع را اصلاح می کند.

مقاله ای بقلم جان تایلر بونر (John Tyler Bonner) تحت عنوان :

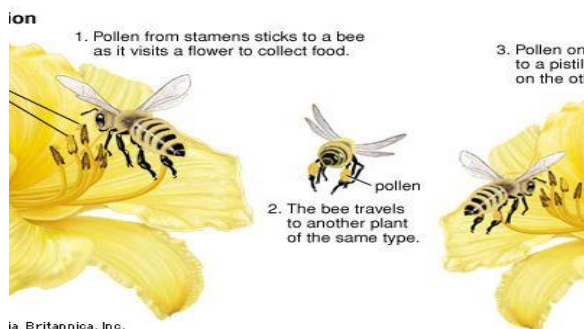
گرده افشانی از گلی به گل دیگری:

گرده افشانی متقاطع که هتروگامی نیز نامیده می شود، نوعی گرده افشانی است که در آن دانه های گرده مملو از اسپرم از مخروط ها یا گل های یک گیاه به مخروط های تخم دار یا گل های گیاه دیگر منتقل می شود. گرده افشانی متقاطع در هر دو آنژیوسپرم (گیاهان گلدار) یا فت می شود و

Gymnosperms (گیاهان مخروط دار) و لقاح متقابل و زادآوری را تسهیل می کند. این حرکت گرده ممکن است با باد اتفاق بیفتد، مانند درختان مخروطی، یا از طریق روابط همزیستی با حیوانات مختلف (مانند زنبورها و برخی پرندگان و خفاش ها) که گرده را از گیاهی به گیاه دیگر هنگام تغذیه حمل می کنند.



گرده افشانی با باد



گرده افشانی توسط زنبور یا حشرات

مزایای گرده افشانی متقابل :

در مقایسه با خود گرده افشانی (انتقال گرده در گل یا بین گل‌های همان گیاه)، گرده افشانی متقاطع به وضوح مزایای تکاملی خاصی دارد. بذرهایی که در اثر زاد و ولد ایجاد می شوند ممکن است ویژگی های ارثی هر دو والدین را با هم ترکیب کنند و فرزندان حاصل از آن به طور کلی تنوع بیشتری نسبت به پس از خود گرده افشانی دارند. در یک محیط در حال تغییر، تنوع ژنتیکی در یک جمعیت گرده افشانی متقابل ممکن است برخی از افراد را قادر سازد تا با وضعیت جدید خود سازگار شوند و بقای گونه را تضمین کند، در حالی که افراد ناشی از خود گرده افشانی ممکن است همگی قادر به سازگاری نباشند. گرده افشانی خود، یا خود گرده افشانی، اگرچه در یک محیط باثبات اشتباه نیست، بنابراین یک بن بست تکاملی است. همچنین تفاوت مستقیم تر و قابل مشاهده تری بین خودزایی و زادآوری وجود دارد: در گونه هایی که هر دو روش کار می کنند، گرده افشانی متقاطع معمولاً بذرهای بیشتر و با کیفیت تری تولید می کند. نمایش چشمگیر این اثر با ذرت هیبریدی (ذرت)، محصولی برتر که از تلاقی چند لاین مخصوصاً اصلاح شده حاصل می شود، یافت می شود. حدود نیمی از گیاهان کشت شده مهمتر به طور طبیعی گرده افشانی متقابل دارند.



گرده افشانی با دست

مکانیسم هایی که از خود گرده افشانی جلوگیری می کند

بسیاری از گیاهان گلدار برای محدود کردن خود گرده افشانی و تسهیل گرده افشانی متقابل تکامل یافته اند. خود گرده افشانی را می توان با ساختار گل، خود ناسازگاری و زمان بلوغ پرچم ها و

مادگی های همان گل یا گیاه کاهش داد یا تقریباً از بین برد. گرده افشانی متقابل ممکن است توسط تعدادی از عوامل، عمدتاً حشرات و باد ایجاد شود. گل های گرده افشانی شده با باد را عموماً می توان با عدم رنگ، بو یا شهد و کلانه هایشان که برای جذب بهینه گرده های موجود در هوا مرتب شده اند، تشخیص داد. گل های گرده افشانی شده توسط حیوانات به دلیل ساختار، رنگ یا تولید عطر یا شهد، که همگی همراه با گرده افشان حیوانات تکامل یافته اند، مشخص هستند.



مرغ مگس خوار

ساختاری:



گل های تک پایه

بسیاری از گونه های گیاهان مکانیسم های فیزیکی و ساختاری ایجاد کرده اند که از خود گرده افشانی جلوگیری می کند برخی از آنها - به عنوان مثال، نخل خرما (*Phoenix dactylifera*) و بید (گونه - *Salix*) دوپایه شده اند. به این معنا که برخی از گیاهان فقط گل های «نر» (بزرگ) تولید می کنند و بقیه فقط گل های «ماده» (مادگی یا تخمک زا) تولید می کنند. در گونه هایی که گل های لکه دار و مادگی روی یک فرد یافت می شوند (گیاهان تک پایه) و در گونه هایی که گل های هر مافرودیت دارند (گل هایی

که هم پرچم دارند و هم مادگی)، یک راه رایج برای جلوگیری از خودباروری این است که گرده‌ها قبل یا قبل ریخته شوند پس از دوره ای که در طی آن کلاله‌ها روی همان گیاه پذیرا هستند، وضعیتی که به عنوان دو همسری شناخته می‌شود. شکل معمول‌تر دوگانگی، که به‌ویژه در گل‌های گرده‌افشانی شده با حشرات مانند علف‌های آتشین (*Epilobium angustifolium*) و مریم‌گلی (گونه‌های مریم‌گلی) یافت می‌شود، پروتاندری است که در آن پرچم‌ها قبل از مادگی‌ها می‌رسند *Protogyny*، وضعیتی که در آن مادگی ابتدا بالغ می‌شود، در نیلوفرهای آروم و بسیاری از گیاهان گرده‌افشانی شده با باد، مانند علف‌ها، رخ می‌دهد - اگرچه چندین علف از جمله انواع رایج گندم، جو و جو دوسر، خودگرده‌افشانی می‌شوند. آووکادو دارای انواع اولیه و پروتاندروس است و اینها اغلب با هم رشد می‌کنند تا لقاح متقابل را تشویق کنند.



ناهمگون (heterostyly)

یکی از ویژگی‌های ساختاری گل‌ها که از خودسازی جلوگیری می‌کند، ناهمگونی یا تغییر در طول سبک (گردن مادگی) است. این در پامچال معمولی (*Primula vulgaris*) و گونه‌های ترشک چوبی (*Oxalis*) و کتان (*Linum usitatissimum*) رخ می‌دهد. به عنوان مثال، در اکثر جمعیت‌های پامچال بریتانیایی، تقریباً نیمی از افراد دارای گل‌های به اصطلاح "پین" هستند که دارای پرچم‌های کوتاه و حالتی بلند هستند که به کلاله در دهان گل موقعیت می‌دهد، در حالی که نیمی دیگر دارای گل‌های "تروم" هستند که در آن استایل کوتاه و برچه‌ها بلند است و در دهانه گل، یک «سر خرطومی» را تشکیل می‌دهد. زنبورها به سختی می‌توانند گرده‌ای را که از یک نوع گل دریافت می‌کنند روی کلاله‌های نوع دیگر نگذارند. سیستم ژنتیکی که ساختار گل را در این پامچال‌ها تنظیم می‌کند به گونه‌ای ساخته شده است که گرده‌افشانی متقاطع به طور خودکار نسبت 50:50 را بین سنجاق‌ها و پین‌ها حفظ می‌کند. بر گل‌های بنفش شل (*Lythrum salicaria*)، پرچم‌ها و استایل‌ها از سه طول مختلف برای محدود کردن لقاح خود استفاده می‌کنند.

شیمیایی



گرد افشانی

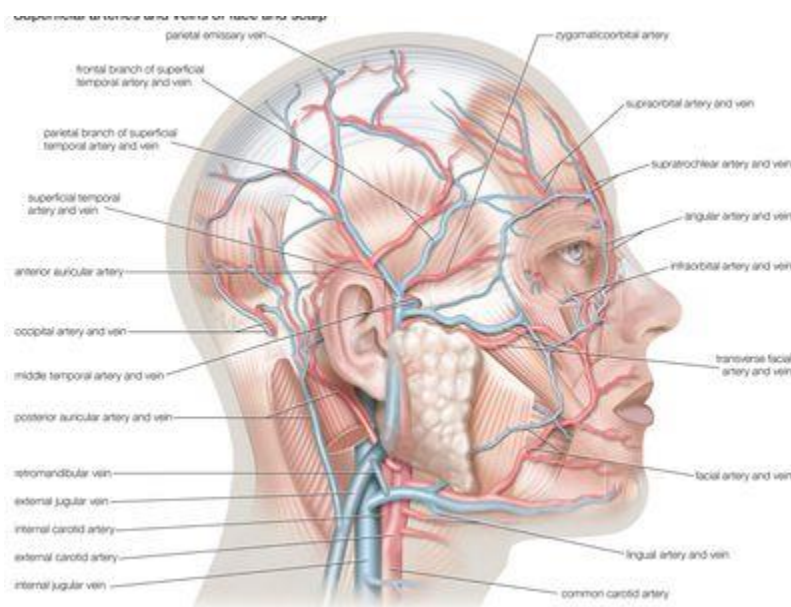
خود ناسازگاری شیمیایی وسیله دیگری برای جلوگیری از خودباروری است. در این پدیده، که به مواد شیمیایی درون گیاه بستگی دارد، گرده ممکن است روی کلاله همان گلی که آن را تولید کرده رشد نکند یا پس از جوانه زنی، لوله‌گرده ممکن است به طور معمول به سمت پایین رشد نکند تا لقاح را

انجام دهد. این در شبدر سفید (*Trifolium repens*)، کلم (*Brassica oleracea*) و بسیاری از گونه های دیگر رخ می دهد. این فرآیند به صورت ژنتیکی کنترل می شود. لازم نیست مطلقاً با شد و می تواند در طول فصل گلدهی درجه تغییر کند. جای تعجب نیست که ناسازگاری شیمیایی معمولاً در گیاهانی که دارای موانع ساختاری یا زمانی قوی در برابر خودگرده افشانی هستند یافت نمی شود. ظاهراً تشکیل یکی از این مکانیسم ها در طول تکامل برای اکثر گونه های گیاهی کافی بود.

جفت گیری ناهمگون

جفت گیری هتروسیفیک که جفت گیری ناسازگار نیز نامیده می شود، جفت گیری که در آن زن و مرد دارای گروه های خونی ناسازگار هستند، به طوری که زن ممکن است آنتی بادی هایی علیه گروه خونی شریک زندگی خود ایجاد کند. این جفت گیری باعث ایجاد مشکلاتی در زایمان می شود، زیرا این احتمال وجود دارد که کودکی که در جفت گیری ناهمگون باردار می شود، گروه خونی پدرش را داشته باشد. هنگامی که حاملگی هتروسیفیک رخ می دهد، مادر آنتی بادی هایی را علیه گروه خونی جنین تولید می کند که به گلبول های قرمز جنین حمله کرده و آنها را از بین می برد. مثال کلاسیک آن زمانی دیده می شود که یک زن Rh منفی با مردی Rh مثبت ازدواج می کند و فرزندی دارد که Rh مثبت هستند (به سیستم گروه خونی Rh مراجعه کنید). (مادر اغلب آنتی بادی هایی را علیه گروه خونی جنین تولید می کند که ممکن است منجر به سقط جنین، نوزاد مرده یا نوزادی که با کم خونی همولیتیک شدید یا زردی متولد شود، شود. گاهی اوقات تنها راه برای نجات جان نوزاد، جایگزینی کامل خون او با انتقال کامل خون است. ناسازگاری های هترواخصا صی نیز در سیستم گروه خونی ABO (q.v.) رخ می دهد.

آناتومی:



خلاصه ای از این موضوع را بخوانید

آناتومی، رشته ای در علوم زیستی که به شناسایی و توصیف ساختارهای بدن موجودات زنده می پردازد. آناتومی ناخالص شامل مطالعه ساختارهای اصلی بدن با تشریح و مشاهده است و در محدودترین معنای آن فقط به بدن انسان مربوط می شود. «آناتومی ناخالص» معمولاً به مطالعه ساختارهای بدن به اندازه کافی بزرگ برای بررسی بدون کمک دستگاه های بزرگ نمایی اشاره دارد،

در حالی که **آناتومی میکروسکوپی** به مطالعه واحدهای ساختاری به اندازه‌های کوچک می‌پردازد که فقط با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده باشند. کالبد شکافی برای همه تحقیقات تشریحی اساسی است. اولین سابقه استفاده از آن توسط یونانیان انجام شد و تئوفراستوس کالبد شکافی را «آناتومی» نامید که از *ana temnein* به معنی «بریدن» است. **آناتومی مقایسه‌ای**، زیربخش اصلی دیگر این رشته، ساختارهای بدن مشابه را در گونه‌های مختلف حیوانات به منظور درک تغییرات تطبیقی که آنها در طول تکامل متحمل شده‌اند، مقایسه می‌کند.

آناتومی درشت (Gross)

این رشته باستانی بین سال‌های 1500 تا 1850 به اوج خود رسید و در آن زمان موضوع آن به طور محکم تثبیت شد. هیچ یک از قدیمی‌ترین تمدن‌های جهان بدن انسان را کالبد شکافی نکردند، که بیشتر مردم آن را با هیبت خرافی می‌دیدند و با روح روح در گذشته مرتبط می‌شدند. اعتقاد به زندگی پس از مرگ و عدم اطمینان نگران‌کننده در مورد امکان رستاخیز بدنی، مطالعه سیستماتیک را بیشتر مهار کرد یا این وجود، شناخت بدن از طریق درمان زخم‌ها، کمک به زایمان و شکستگی اندام به دست آمد. با این حال، این رشته به جای توصیفی، حدس و گمان باقی ماند، تا زمانی که دستاوردهای مکتب پزشکی اسکندریه و شخصیت اصلی آن، **هروفیلوس** (300 قبل از میلاد شکوفا شد)، که جسد انسان را تشریح کرد و بنابراین برای اولین بار به آناتومی مبنای واقعی قابل توجهی داد. **هروفیلوس** اکتشافات مهم بسیاری انجام داد و توسط جوان معاصر خود **اراسیستراتوس** که گاهی به عنوان بنیانگذار فیزیولوژی در نظر گرفته می‌شود، دنبال شد. در قرن دوم پس از میلاد، **جالینوس**، پزشک یونانی، تمام اکتشافات کالبد شناسان یونانی، از جمله مفاهیم فیزیولوژی و اکتشافات خود در پزشکی تجربی را گردآوری و ترتیب داد. کتاب‌های زیادی که **جالینوس** نوشت، به مرجع بی‌چون و چرای آناتومی و پزشکی در اروپا تبدیل شد، زیرا آنها تنها متون تشریحی یونان باستان بودند که در قالب ترجمه‌های عربی (و سپس لاتین) از قرون تاریکی جان سالم به در بردند.

با توجه به ممنوعیت‌های کلیسا در مورد تشریح، پزشکی اروپایی در قرون وسطی به جای مشاهده مستقیم برای دانش تشریحی خود به ترکیب واقعیت و خیال **جالینوس** متکی بود، اگرچه برخی کالبد شکافی‌ها برای اهداف آموزشی مجاز بودند. در اوایل قرن شانزدهم، هنرمند **لئوناردو داوینچی** کالبد شکافی‌های خود را انجام داد و نقاشی‌های زیبا و دقیق آناتومیکی او راه را برای پزشک فلاندری **آندریاس وصالیوس** باز کرد تا علم آناتومی را با به یادماندنی *De humani corporis fabrica libri septem* (1543) "کتاب هفت مورد ساختار بدن انسان" که اولین کتاب درسی جامع و مصور آناتومی بود. **وصالیوس** به عنوان استاد دانشگاه پادوآ، دانشمندان جوان‌تر را تشویق کرد که آناتومی سنتی را تنها پس از تأیید آن‌ها بپذیرند، و این نگرش انتقادی و پرسش‌انگیزتر اقتدار **جالینوس** را شکست و آناتومی را بر پایه‌ای محکم از واقعیت‌های مشاهده‌شده و اثبات قرار داد.

جانشینان او در پادوآ از توصیفات دقیق **وصالیوس** از اسکلت، ماهیچه‌ها، رگ‌های خونی، سیستم عصبی و دستگاه گوارش به سمت مطالعات غدد گوارشی و سیستم ادراری و تناسلی پیش رفتند. **هیرونیموس فابریسیوس**، **گابریلو فالوپپوس** و **بارتولومئو استاشیو** از مهم‌ترین آناتومیست‌های ایتالیایی بودند و مطالعات دقیق آنها منجر به پیشرفت اساسی در زمینه فیزیولوژی مرتبط شد. به عنوان مثال، کشف گردش خون توسط **ویلیام هاروی** تا حدی بر اساس توضیحات مفصل **فا بربسیوس** از دریچه‌های وریدی بود.

آناتومی میکروسکوپی

کاربرد جدید نره بین و میکروسکوپ های مرکب در مطالعات بیولوژیکی در نیمه دوم قرن هفدهم مهمترین عامل در توسعه بعدی تحقیقات تشریحی بود. میکروسکوپ های اولیه اولیه **مارچلو مالبیگی** را قادر ساختند که سیستم مویرگ های کوچکی «او عیه شعریه» را که شبکه های شریانی و وریدی را به هم متصل می کنند، کشف کند، **رابرت هوک** ابتدا محفظه های کوچک گیاهان را که "سلول" نامیده بود، و **آنتونی ون لیوونهوک** برای مشاهده رشته های عضلانی و اسپرمتوزوئیدها مشاهده کرد. از آن پس توجه به تدریج از شناسایی و درک ساختارهای بدن قابل مشاهده با چشم غیر مسلح به ساختارهایی با اندازه میکروسکوپی تغییر کرد. اشتراک *Britannica Premium* را دریافت کنید و به محتوای انحصاری دسترسی پیدا کنید. و اکنون مشترک شوید.

استفاده از میکروسکوپ در کشف ویژگی های کوچک و ناشناخته ای که قبلاً ناشناخته بودند، در قرن هجدهم به طور منظم تر دنبال شد، اما تا زمانی که پیشرفت های فنی در خود میکروسکوپ مرکب، که در دهه 1830 با توسعه تدریجی عدسی های آکروماتیک آغاز شد، پیشرفت کند بود، قدرت تفکیک آن ابزار را بسیار افزایش داد. این پیشرفت های فنی به **ماتیا س یاکوب شلین** و **تئودور شوان** در سال های 1838 تا 1839 این امکان را داد که **سلول واحد اساسی سازماندهی در همه موجودات زنده است** نیاز به نمونه های نازک تر و شفاف تر برای مطالعه در زیر میکروسکوپ نوری، توسعه روش های بهبود یافته تشریح را تحریک کرد، به ویژه ماشین هایی به نام میکروتوم ها که می توانند نمونه ها را به بخش های بسیار نازک برش دهند. برای تشخیص بهتر جزئیات در این مقاطع، از رنگ های مصنوعی برای رنگ آمیزی بافت ها با رنگ های مختلف استفاده شد. مقاطع نازک و رنگ آمیزی در اواخر قرن نوزدهم به ابزار استاندارد برای آناتومیست های میکروسکوپی تبدیل شده بود. رشته **سیتولوژی** که مطالعه سلول ها است و بافت شناسی که مطالعه سازماندهی بافت از سطح سلولی به بالا است، هر دو در قرن نوزدهم با داده ها و تکنیک های آناتومی میکروسکوپی به عنوان مبنای آنها پدید آمدند.

در قرن بیستم، آناتومیست ها تمایل داشتند تا واحدهای کوچک تر و کوچک تر ساختار را بررسی کنند، زیرا فناوری های جدید آنها را قادر می سازد تا جزئیات بسیار فراتر از محدودیت های تفکیک میکروسکوپ های نوری را تشخیص دهند. این پیشرفت ها توسط میکروسکوپ الکترونی امکان پذیر شد، که تحقیقات زیادی را در مورد ساختارهای درون سلولی از دهه 1950 آغاز کرد و به ابزار اصلی تحقیقات تشریحی تبدیل شد. تقریباً در همان زمان، استفاده از پراش اشعه ایکس برای مطالعه ساختار بسیاری از انواع مولکول های موجود در موجودات زنده باعث ایجاد تخصص جدید آناتومی مولکولی شد.

نامگذاری تشریحی

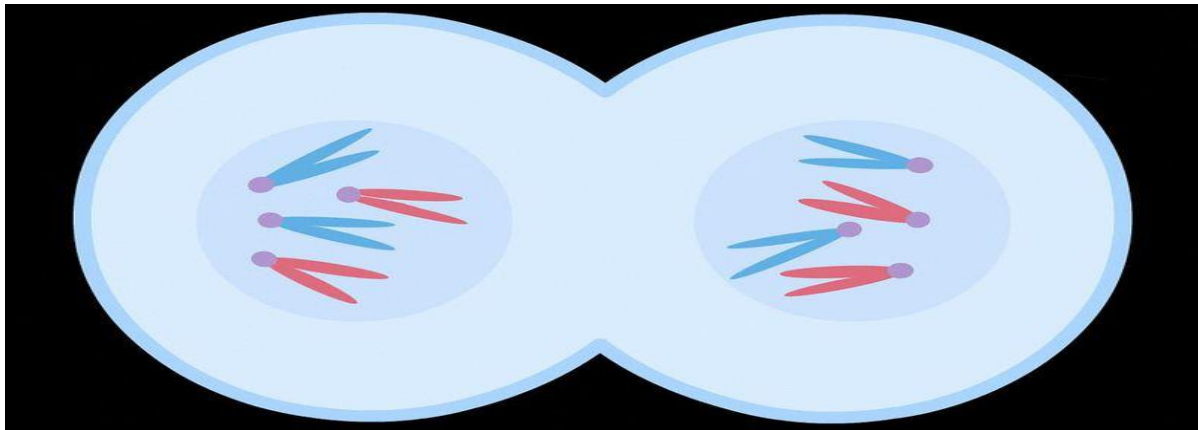
نام علمی اجزاء و ساختارهای بدن انسان معمولاً به زبان لاتین است. به عنوان مثال، نام *musculus biceps brachii* نشان دهنده عضله دوسر بازو است. برخی از این نام ها توسط نویسندگان یونانی و رومی باستان به اروپا سپرده شد و بسیاری دیگر توسط کالید شناسان اروپایی از قرن شانزدهم به بعد ابداع شد. گسترش دانش پزشکی به معنای کشف بسیاری از ساختارها و بافت های بدن بود، اما یکنواختی در نامگذاری وجود نداشت و هزاران نام جدید اضافه شد زیرا نویسندگان پزشکی از تصورات خود پیروی کردند و معمولاً آنها را به شکل لاتین بیان می کردند.

در پایان قرن نوزدهم، سردرگمی ناشی از تعداد زیاد نام‌ها غیرقابل تحمل شده بود. لغت نامه های پزشکی گاهی تا 20 مترادف برای یک نام فهرست می کردند و بیش از 50000 نام در سراسر اروپا استفاده می شد. در سال 1887 انجمن تشریحی آلمان وظیفه استانداردسازی نامگذاری را بر عهده گرفت و با کمک سایر انجمن های تشریحی ملی، فهرست کاملی از اصطلاحات و نام های تشریحی در سال 1895 تصویب شد که 50000 نام را به 5528 کاهش داد. این فهرست، Basle Nomina Anatomica، متعاقباً باید گسترش می یابد، و در سال 1955 ششمین کنگره بین المللی تشریحی در پاریس، تجدید نظر بزرگی در آن به نام Paris Nomina Anatomica یا به سادگی Nomina Anatomica تصویب کرد. در سال 1998 این اثر توسط Terminologia Anatomica جایگزین شد، که حدود 7500 اصطلاح ساختارهای ماکروسکوپی آناتومی انسان را به رسمیت می شناسد و به عنوان استاندارد بین المللی در نامگذاری تشریحی انسان در نظر گرفته می شود. Terminologia Anatomica که توسط فدراسیون بین المللی انجمن های آناتومیک و کمیته فدرال ترمینولوژی تشریحی (که بعداً به عنوان برنامه بین المللی فدرال در اصطلاحات آناتومیک شناخته شد) تولید شد، در سال 2011 به صورت آنلاین در دسترس قرار گرفت.

این مقاله اخیراً توسط کارا راجرز اصلاح و به روز شده است.

سیتوکینز «cytokines»

انقسام سلول



در فرآیند تقسیم سلولی میتوزی قدم بزنید تا پایه و اساس رشد را درک کنید تمام ویدیوهای این مقاله را ببینید .

سیتوکینز:

سیتوکینز، در زیست شناسی، فرآیندی است که طی آن یک سلول به طور فیزیکی به دو سلول تقسیم می شود. سیتوکینز نشانه دهنده فرآیند اصلی تولید مثل موجودات تک سلولی است و در فرآیند رشد جنینی و رشد بافت و ترمیم گیاهان و حیوانات عالی اتفاق می افتد. به طور کلی به دنبال دو برابر شدن هسته ای، چه در میتوز یا در میوز رخ می دهد. پروکاریوت ها عمدتاً با شکافت دوتایی تولید مثل می کنند، که در آن سلول مادر بزرگ می شود تا اینکه به دو سلول دختر یکسان تقسیم می شود، و سیتوکینز نشانه دهنده تقسیم فیزیکی به دو سلول دختر است.

در سلول‌های حیوانی، **سیتوکینز** از طریق انقباض سلول توسط حلقه ای از ریز رشته‌های انقباضی متشکل از **اکتین** و **میوزین**، پروتئین‌های دخیل در انقباض عضلانی و سایر اشکال حرکت سلولی حاصل می‌شود. در سلول‌های گیاهی سیتوپلاسم با تشکیل یک دیواره سلولی جدید به نام صفحه سلولی بین دو سلول دختر تقسیم می‌شود. هنگامی که سلول‌های دختر جدا می‌شوند، سنتز سلولز آغاز می‌شود و صفحه سلولی به دیواره سلولی اولیه تبدیل می‌شود.

هموستاز:

تمایل به تعادل نسبتاً پایدار بین عناصر وابسته به هم، به ویژه همانطور که توسط فرآیندهای فیزیولوژیکی حفظ می‌شود.



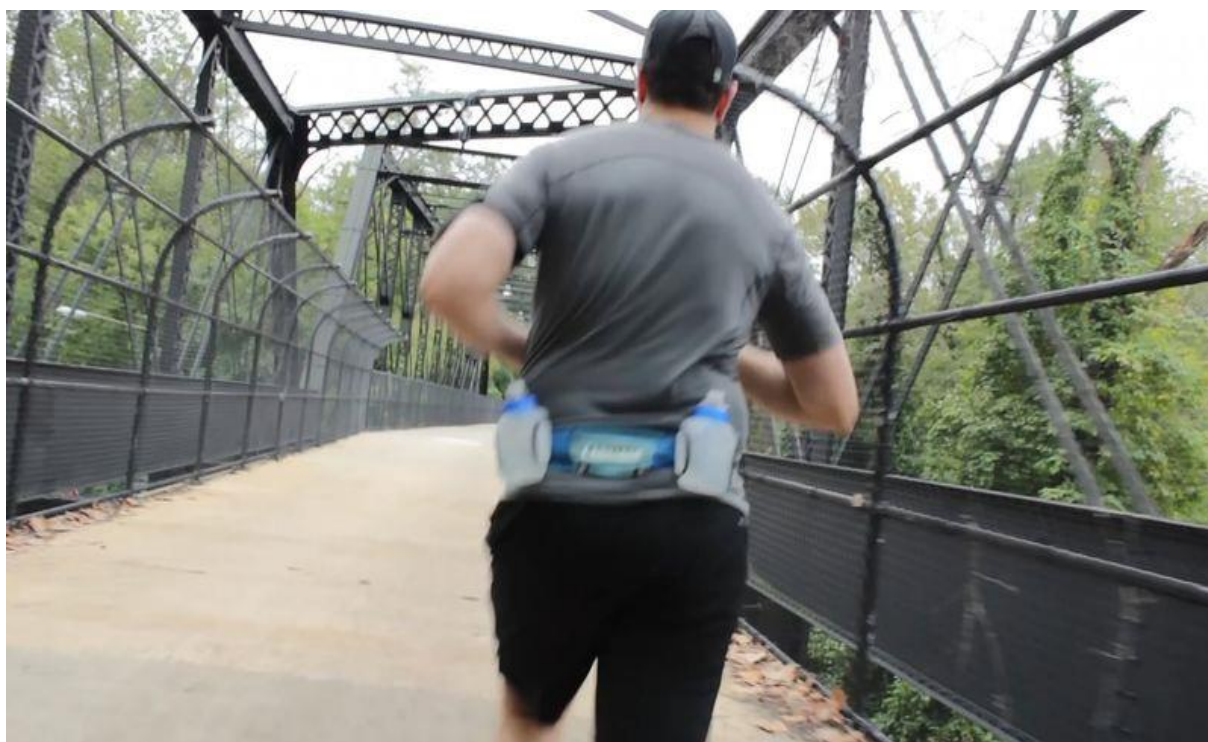
خلاصه ای از این موضوع را بخوانید

هموستاز، هر فرآیند خودتنظیمی که توسط آن سیستم‌های بیولوژیکی تمایل به حفظ ثبات دارند و در عین حال با شرایطی که برای بقای بهینه هستند، سازگار می‌شوند. اگر هموستاز موفقیت آمیز باشد، زندگی ادامه می‌یابد. اگر ناموفق باشد، فاجعه یا مرگ رخ می‌دهد. ثبات به دست آمده در واقع یک تعادل دینامیکی است که در آن تغییرات پیوسته رخ می‌دهد اما شرایط نسبتاً یکنواختی حاکم است.

هر سیستمی که در تعادل دینامیکی است، تمایل دارد به یک حالت پایدار برسد، تعادلی که در برابر نیروهای خارجی تغییر مقاومت می‌کند. هنگامی که چنین سیستمی مختل می‌شود، دستگاه‌های نظارتی داخلی به خروج واکنش نشان می‌دهند تا تعادل جدیدی برقرار کنند. چنین فرآیندی یکی از کنترل‌های بازخورد است. تمام فرآیندهای ادغام و هماهنگی عملکرد، چه توسط مدارهای الکتریکی و چه توسط سیستم‌های عصبی و هورمونی، نمونه‌هایی از تنظیم هموستاتیک هستند.

یک مثال آشنا از تنظیم هموستاتیک در یک سیستم مکانیکی، عملکرد یک تنظیم‌کننده دمای اتاق یا ترموستات است. قلب ترموستات یک نوار دو فلزی است که با تکمیل یا مختل کردن مدار الکتریکی به تغییرات دما پاسخ می‌دهد. هنگامی که اتاق خنک می‌شود، مدار کامل می‌شود، کوره کار می‌کند و دما افزایش می‌یابد. در یک سطح از پیش تعیین شده مدار قطع می‌شود، کوره متوقف می‌شود و دما کاهش می‌یابد. سیستم‌های بیولوژیکی پیچیده‌تر هستند و دارای تنظیم‌کننده‌هایی هستند که تقریباً با چنین دستگاه‌های مکانیکی قابل مقایسه هستند. با این حال، این دو نوع سیستم از نظر هدف مشابه هستند.

حفظ فعالیت در محدوده تعیین شده، چه برای کنترل ضخامت فولاد نورد شده یا فشار درون سیستم گردش خون.



کشف شیمی دوییدن در مسافت های طولانی و دوییدن های طولانی، از جمله نقش گلوکز، اکسیژن و آب تمام ویدیوهای این مقاله را ببینید

کنترل دمای بدن در انسان نمونه خوبی از هموستاز در یک سیستم بیولوژیکی است. در انسان، دمای طبیعی بدن در حدود 37 درجه سانتیگراد (98.6 درجه فارنهایت) در نوسان است، اما عوامل مختلفی می توانند بر این مقدار تأثیر بگذارند، از جمله قرار گرفتن در معرض، هورمون ها، سرعت متابولیسم و بیماری، که منجر به دمای بیش از حد بالا یا پایین می شود. تنظیم دمای بدن توسط ناحیه ای در مغز به نام هیپوتالاموس کنترل می شود. باز خورد در مورد دمای بدن از طریق سیستم عصبی به مغز منتقل می شود و منجر به تنظیمات جبرانی در سرعت تنفس، سطح قند خون و سرعت متابولیسم می شود. سیستم گردش خون نیز نقش مهمی ایفا می کند: گیرنده های فشار خون (گیرنده های حساس به فشار در رگ های خونی که به کشش پاسخ می دهند) اطلاعات فشار خون را به مغز منتقل می کند و هورمون های ترشح شده توسط هیپوتالاموس و غده تیروئید را برای تنظیم متابولیسم بدن منتقل می کند. از دست دادن گرما در انسان با کاهش فعالیت، تعریق و مکانیسم های تبادل گرما کمک می کند که به مقادیر بیشتری خون اجازه می دهد در نزدیکی سطح پوست گردش کند. اتلاف گرما با عایق بندی، کاهش گردش خون در پوست و اصلاحات فرهنگی مانند استفاده از لباس، سرپناه و منابع گرمایی خارجی کاهش می یابد. محدوده بین سطوح بالا و پایین دمای بدن، فلات هموستاتیک را تشکیل می دهد - محدوده "طبیعی" که زندگی را حفظ می کند. با نزدیک شدن به هر یک از دو حالت افراطی، اقدام اصلاحی (از طریق باز خورد منفی) سیستم را به محدوده طبیعی باز می گرداند.

مفهوم هموستاز در محیط های زیست محیطی نیز به کار رفته است. اولین بار توسط رابرت مک آرتور بوم شناس آمریکایی متولد کانادا در سال 1955 پیشنهاد شد، هموستاز در اکوسیستم ها محصول ترکیبی از تنوع زیستی و تعداد زیادی از فعل و انفعالات اکولوژیکی است که بین گونه ها رخ می دهد. این به عنوان مفهومی در نظر گرفته شد که می تواند به توضیح پایداری یک اکوسیستم کمک کند.

- یعنی تداوم آن به عنوان یک نوع اکوسیستم خاص در طول زمان (به انعطاف پذیری اکولوژیکی مراجعه کنید). از آن زمان، این مفهوم کمی تغییر کرده است تا اجزای غیر زنده (غیر زنده) اکوسیستم را در بر بگیرد. این اصطلاح توسط بسیاری از اکولوژیست ها برای توصیف رابطه متقابلی که بین بخش های زنده و غیر زنده یک اکوسیستم برای حفظ وضعیت موجود رخ می دهد، استفاده شده است. **فرضیه گایا** - مدلی از زمین که توسط دانشمند انگلیسی **جیمز لاولاک** ارائه شده است که بخش های مختلف زنده و غیر زنده آن را اجزای یک سیستم بزرگ تر یا ارگانیسم واحد می داند - این فرض را ایجاد می کند که تلاش جمعی ارگانیسم های منفرد به هموستاز در سطح سیاره کمک می کند. جنبه تک ارگانیسم فرضیه گایا بحث برانگیز در نظر گرفته می شود، زیرا این فرضیه را بیان می کند که موجودات زنده، در سطحی، به جای هدف بقای خود، به نمایندگی از بیوسفر کار می کنند.

فصل پنجم دوام دارد