

زیست شناسی

www.roshdmag.ir

رشد
آموزش

فصل نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع رسانی • دوره بیست و هشتم • شماره ۱ • پاییز ۱۳۹۱ • ۶۴ صفحه • ۶۵۰۰ ریال



وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

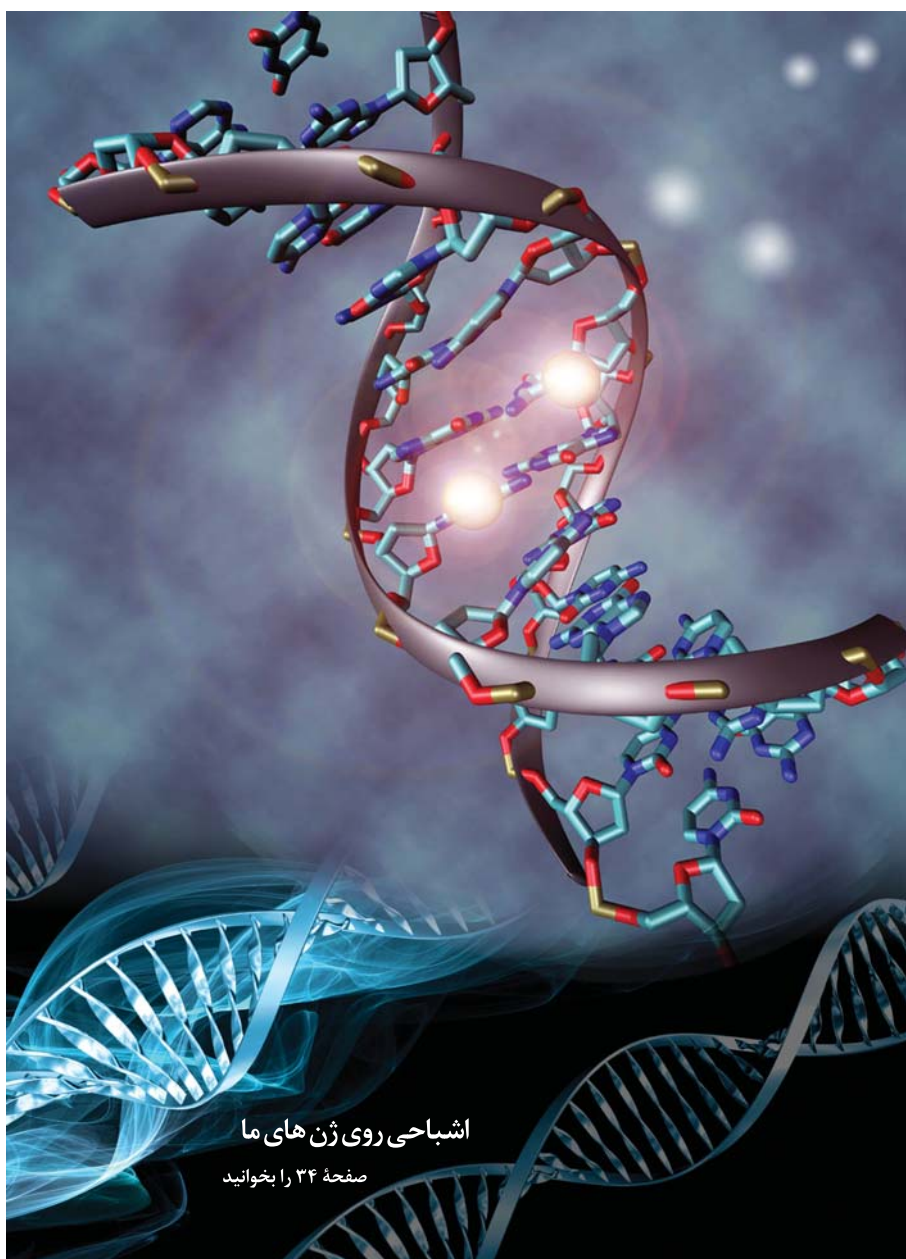
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی

ISSN: 1606-9153

• آیا تدریس تاریخ علم ضرورت دارد؟

• اشباحی روی ژن های ما





اشباحی روی ژن های ما

صفحه ۳۴ را بخوانید



رشد

آموزش زیست‌شناسی ۸۸

فصل‌نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی ■ دوره بیست‌وششم ■ شماره ۱ ■ پاییز ۱۳۹۱



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی

● مدیر مسئول: محمد ناصری
● سردبیر: محمد کرام‌الدینی
● مدیر داخلی: الهه علوی
● هیئت تحریریه (به ترتیب الفبا):
دکتر عباس اخوان‌سپاهی، سید علی آل محمد،
دکتر علیرضا ساری، نظام جلیلیان،
الهه علوی، دکتر شهریار غریب‌زاده و
دکتر حسین لاری یزدی
● طراح گرافیک: فریبا بندی
● نشانی پستی دفتر مجله:
تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
● تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶-۹، داخلی ۲۷۷

● وبگاه: www.roshdmag.ir
● www.roshdmag.ir/weblog/zistshenasi
● پیام‌نگار: zistshenasi@roshdmag.ir
mohammad@karamudini.com
● نشانی امور مشترکین: تهران - صندوق
صندوق پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
● تلفن: ۷۷۳۳۶۶۵۵-۷۷۳۳۶۶۵۶
● چاپ: شرکت افست
● شمارگان: ۷۵۰۰

۲	سرمقاله / آیا تدریس تاریخ علم ضرورت دارد؟ / سردبیر
۴	کتابخانه / همانندسازی ژنوم میتوکندریایی انسانی / نظام جلیلیان
۶	کتابخانه / درون همزیستی و انواع آن / اباذر اسماعیلی
۱۴	خاوا / کلاس هوشمند زیست‌شناسی هرگز تعطیل نمی‌شود / زهرا فورکی‌نژاد
۱۶	کتابخانه / زیست عصب‌شناسی در گیاهان / مریم انصاری
۲۲	میهان / آموزش زیست‌شناسی در جمهوری قزاقستان / سیدعسکری بنی‌هاشمی
۲۵	گفت‌وگو / دمکراسی حفظ سلامت / محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر
۲۸	محیط زیست ایران / دریاچه ارومیه از نوادر پهنه‌های آبی جهان / عباس اخوان‌سپاهی، شبنم ایران‌نژاد
۳۲	خاوا / از میان وب نوشته‌ها /
۳۴	مهرهای نو / اشباحی روی ژن‌های ما / مهرگان روزبه
۳۸	کتابخانه / گُرک‌های گیاهان / هاجر بخشی‌پور
۴۰	محیط زیست ایران / پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان / آرینا میرمحمدعلی
۴۴	پژوهش / استخراج بتاکاروتن / شهره سلیمی
۴۶	بازتاب / مدرسه روزنامه‌نگاری علمی ۳ / محمد کرام‌الدینی
۴۹	کوتاه و فواید / فیزیک پدیده‌های زیستی / محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر
۵۶	مهرضا و نقد /
۶۰	پژوهش /
۶۲	بازتاب /
۶۳	کوتاه و فواید / گل‌سنگ‌ها و بی‌مهرگان / مهر و حاجی‌منیری

- مجله رشد آموزش زیست‌شناسی، نوشته‌ها و حاصل تحقیقات پژوهشگران و متخصصان تعلیم و تربیت، به‌ویژه آموزگاران، دبیران و مدرسان را در صورتی که در نشریات عمومی درج نشده و مرتبط با موضوع مجله باشند، می‌پذیرد.
- مطالب ارسالی باید یک خط در میان و در یک روی کاغذ نوشته یا در صورت امکان تایپ شده باشند.
- نثر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد و در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت لازم به‌کار رفته باشد.
- مقاله‌های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته و متن اصلی نیز ضمیمه مقاله باشد.
- در متن‌های ارسالی، باید تا حد امکان از معادل‌های فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده شود.
- بی‌نوشت‌ها باید کامل و منابع شامل، نام نویسنده، نام مترجم، محل نشر، ناشر، سال انتشار و شماره صفحه مورد استفاده باشد.
- مجله در رد، قبول، ویرایش و یا تلخیص مقاله‌های رسیده مختار است.
- آرای مندرج در مقاله‌ها، ضرورتاً مبین نظر دفتر انتشارات کمک‌آموزشی نیست و مسئولیت پاسخ‌گویی به پرسش‌های خوانندگان، یا شخص نویسنده یا مترجم است.
- مجله از بازگرداندن مطالبی که برای چاپ مناسب تشخیص داده نمی‌شوند، معذور است.



عکس از حسن منبجی
آهوئی ایرانی (Gazella subgutturosa) در پارک قمیشلو

آیا تدریس تاریخ علم ضرورت دارد؟

۱. همه می‌دانیم که محتوای کتاب درسی به طور اعم و محتوای کتاب‌های درسی زیست‌شناسی به‌طور اخص محدودیت‌های خاص خود را دارد. یکی از این محدودیت‌ها تفاوت دیدگاه‌های زیست‌شناسان درباره برخی مفاهیم است. مثلاً ممکن است زیست‌شناسان در تعریف اندامک با هم موافق نباشند یا گروهی از آنان **تئوری گایا** را قبول نداشته باشند.

محدودیت دیگر، محدودیت گستره موضوع است؛ یعنی به علت‌هایی مانند کمبود زمان آموزش یا سطح علمی دانش‌آموزان، نمی‌توانیم بسیاری از مفاهیم علمی را در کتاب درسی جای دهیم و در کلاس درس به آنها بپردازیم.

کهنگی محتوا نیز یکی دیگر از محدودیت‌هاست. چون معمولاً نمی‌توان محتوای کتاب‌های درسی را با پیشرفت‌ها و یافته‌های نوین علمی هم‌زمان و هماهنگ کرد؛ چون کتاب درسی را نمی‌توان

هر هفته، هر ماه یا هر چندماه یک بار، مطابق با یافته‌های جدید علمی تغییر داد و به روز کرد؛ بلکه برای نو کردن محتوا باید دست کم یک سال تحصیلی صبر کرد. بنابراین یافتن مطالب کهنه در کتاب‌های درسی چندان دور

از انتظار نیست.

راستی، شما وقتی با موضوعی کهنه در کتاب درسی برخورد می‌کنید، چه می‌کنید؟
* آیا به روی خود نمی‌آورید و از آن عبور می‌کنید، چون معتقدید که وقت تنگ است و فرصت کافی برای باز کردن درها یا پنجره‌های جدید علمی وجود ندارد؟
* آیا برای اطلاع دانش‌آموزان به یافته‌های نوین علمی فقط اشاره می‌کنید و از آنان می‌خواهید اگر دوست دارند، در وقت‌های آزاد خود آن را دنبال کنند؟

از هر چه بگذریم، یافته‌های جدید فراژنومی را نمی‌توانیم دست کم بگیریم؛ چون حداقل خاموش یا روشن کردن ژن‌ها طی رشد و نمو جنینی و پس از تولد برای فعالیت‌های رشد و نمو، آناتومیک، فیزیولوژیک، بیوشیمیایی و رفتاری ضروری است. پس می‌توان ادعا کرد که لامارک چندان بی‌راه نمی‌گفت و برخی از صفات اکتسابی وراثتی می‌شوند

* یا چاره دیگری می‌اندیشد؟

مثال: در صفحه ۶۹ کتاب زیست‌شناسی سال چهارم متوسطه^۱ چنین نوشته شده است:
«... لامارک معتقد بود در طول عمر یک فرد اندازه اعضای بدن او در نتیجه استفاده بیشتر افزایش و در نتیجه عدم استفاده کاهش می‌یابد. طبق نظریه لامارک این صفات اکتسابی در طول زندگی هر فرد، از یک نسل به نسل بعد منتقل می‌شوند (موروثی شدن صفات اکتسابی) ... این بخش از نظریه لامارک امروزه طرفدار چندان ندارد».

وقتی که به قول معروف، درس به اینجا می‌رسد، ممکن است دانش‌آموزی کنجکاو یا دانش‌آموزی که از موضوع اطلاعات بیشتری دارد، این مفهوم را به چالش بکشد و مثلاً از شما بپرسد که آیا به راستی چنین است و هیچ صفت اکتسابی موروثی نمی‌شود؟ یا بپرسد که آیا صفاتی اکتسابی

می‌شناسیم که وراثتی شود؟
در این موقعیت ممکن است آزمایش معروف **آگوست وایسمن**^۲ به یادمان بیاید، آن را شرح و به موضوع خاتمه دهیم اما ممکن است بخواهیم کار خود را دشوارتر کنیم،

* آیا تا آنجا که می‌توانید موضوع جدید را برای آنان شرح می‌دهید و معتقدید که دانش‌آموزان خود سواد علمی کافی برای خواندن و درک محتوای کتاب درسی را دارند؟

هماندسازی ژنوم میتو کندریایی انسانی

نظام جلیلیان

دبیر زیست‌شناسی خرمشهر
دانشجوی دکتری بیوشیمی دانشگاه تربیت مدرس

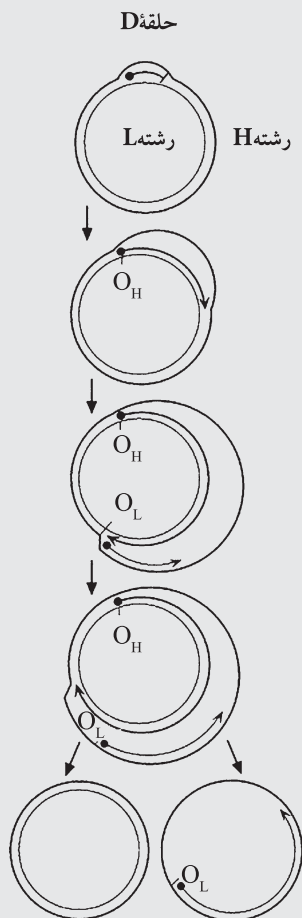
اشاره

ژنوم میتو کندریایی جانداران مختلف از نظر اندازه تنوع بسیار زیادی نشان می‌دهد. در پستانداران اندازه این ژنوم کوچک‌تر و بنابراین بررسی آن نیز آسان‌تر است. به همین علت نیز اطلاعات بیشتری در ارتباط با نحوه همانندسازی ژنوم میتو کندریایی پستانداران وجود دارد. در این مقاله چگونگی همانندسازی ژنوم میتو کندریایی انسانی را مورد بررسی قرار می‌دهیم. **کلیدواژه‌ها:** میتو کندری پستانداران، همانندسازی، پریماز میتو کندریایی، مدل کلایتون.

نحوه همانندسازی ژنوم میتو کندریایی انسانی

در ارتباط با نحوه همانندسازی ژنوم میتو کندریایی انسانی، چندین مدل ارائه شده است که معروف‌ترین آنها مدل کلایتون یا مدل همانندسازی نامتقارن^۱ است (شکل ۱). همان‌طور که می‌دانیم دو رشته تشکیل دهنده DNA میتو کندریایی پستانداران از نظر میزان گوانین و سیتوزین با یکدیگر تفاوت دارند؛ به همین علت یکی از رشته‌ها را که میزان گوانین بیشتری دارد رشته سنگین (H) و دیگری را رشته سبک (L) می‌نامند. طبق مدل همانندسازی نامتقارن، در DNA میتو کندریایی پستانداران دو مبدأ همانندسازی وجود دارد که یکی از آنها (مبدأ O_H) برای سنتز رشته سنگین دختری از روی رشته سبک مادری و دیگری (مبدأ O_L) برای سنتز رشته سبک دختری از روی رشته سنگین مادری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هماندسازی DNA میتو کندری ابتدا از مبدأ O_H شروع می‌شود. با شروع همانندسازی رشته سبک مادری از مبدأ O_H رشته سنگین دختری شروع به سنتز و رشد می‌کند. در این هنگام، رشته سنگین مادری به اندازه ۵۰۰ تا ۶۰۰ نوکلئوتید کنار زده می‌شود و ساختاری به نام حلقه D یا ساختار کنار زده شده^۲ ایجاد می‌شود. سنتز

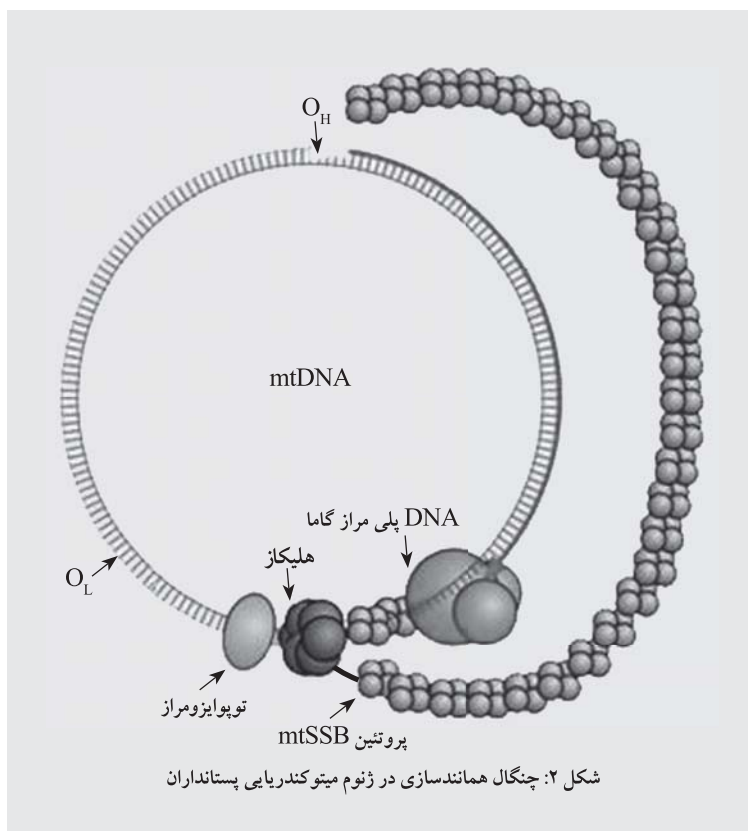


شکل ۱: همانندسازی ژنوم میتو کندریایی پستانداران طبق مدل نامتقارن (کلایتون).

رشته سنگین دختری از روی رشته سبک مادری ادامه پیدا می‌کند تا این که دو سوم رشته سبک مادری همانندسازی شود. در این هنگام مبدأ O_L به صورت تکرشته‌ای در می‌آید. با تکرشته‌ای شدن این مبدأ، فعالیت آن آغاز می‌شود و سنتز رشته سبک دختری از روی رشته سنگین مادری در جهت مخالف شروع می‌شود.

بنابراین، همانندسازی در هر مبدأ به صورت یک جهتی^۳ است و سنتز هر دو رشته دختری به صورت پیوسته^۴ و در جهت ۵' به ۳' انجام می‌گیرد. در ضمن شروع همانندسازی از دو مبدأ به صورت غیرهمزمان است. به همین علت، هنگامی که همانندسازی رشته سبک مادری به اتمام می‌رسد، هنوز همانندسازی از رشته سنگین ادامه دارد.

هماندسازی ژنوم میتو کندری توسط آنزیم DNA پلی مرز گاما (γ DNA pol) انجام می‌گیرد. این آنزیم توسط ژنوم هسته‌ای رمزدهی می‌شود و همچون سایر DNA پلی‌مرازها برای شروع همانندسازی به یک انتهای $OH - 3'$ به عنوان آغازگر نیاز دارد. مولکول آغازگر در همانندسازی ژنوم میتو کندری یک rRNA کوچک است که توسط rRNA پلی مرز میتو کندریایی تولید می‌شود. این rRNA کوچک با بخشی از رشته سبک که از روی آن رونویسی شده



شکل ۲: چنگال همانندسازی در ژنوم میتوکندریایی پستانداران

است، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد و یک دورگه RNA/DNA تشکیل می‌دهد. این حالت دورگه، پیش ماده‌ای برای آنزیم RNaseMRP است. این آنزیم، انتهای ۳' مولکول rRNA کوچک را برش می‌دهد و یک انتهای ۳' - OH مناسب برای DNA پلی مرز گاما ایجاد می‌کند. DNA پلی مرز گاما از این انتها به عنوان آغازگر استفاده می‌کند و آن را گسترش می‌دهد. به بیان دیگر، از روی رشته سبک مادری شروع به سنتز رشته سنگین دختری می‌کند.

چنانکه گفته شد، در شروع همانندسازی از رشته سبک مادری، رشته سنگین مادری به اندازه ۵۰۰ تا ۶۰۰ نوکلئوتید کنار زده می‌شود و ساختاری به نام حلقه D ایجاد می‌شود. این رشته کنار زده شده با پروتئین‌های mtSSB^۵ پوشیده می‌شود تا مجدداً بسته نشود. در حین همانندسازی، همزمان با فعالیت نوعی هلیکاز میتوکندریایی^۶ و پیشروی آنزیم DNA پلی مرز گاما، این بخش حلقه مانند نیز بزرگ‌تر می‌شود تا اینکه دو سوم رشته سبک مادری همانندسازی شود. در این هنگام مبدأ O_L تک‌رشته‌ای و فعال می‌شود و بدین ترتیب سنتز رشته سبک دختری از روی رشته سنگین مادری در جهتی مخالف شروع می‌شود. در مبدأ O_L نیز آنزیم DNA پلی مرز گاما برای شروع همانندسازی به یک آغازگر مناسب با انتهای ۳' - OH نیاز دارد. تأمین این آغازگر بر عهده نوعی آنزیم پریماز میتوکندریایی است. این پریماز، مبدأ O_L را شناسایی می‌کند و قطعه‌ای RNA می‌سازد که به عنوان آغازگر برای DNA پلی مرز گاما عمل می‌کند.

در ارتباط با نحوه همانندسازی ژنوم میتوکندریایی پستانداران، علاوه بر مدل نامتقارن (مدل کلاپتون)، چند مدل دیگر نیز ارائه شده است که شواهد کمی در تأیید آنها وجود دارد. از جمله این مدل‌ها، می‌توان به مدل همانندسازی متقارن (مدل هالت)^۷ و مدلی که به اختصار *RITOLS*^۸ نامیده می‌شود، اشاره کرد.

3. Maria Falkenberg and Nils – Goran Larsson. Structure Casts Light on mtDNA Replication. Cell 139, October 16, 2009©2009 Elsevier Inc
4. Timothy A. Broen, Ciro Cocconi, Ariana N. Tkachuk, et al. mechanism of alternative light – strand origins, not via a strand-coupled Replication of mitochondrial DNA occurs by strand displacement. Genes Dev. 2005 19: 2466-2476
5. Scheffler, Immo E. mitochondrial. John Wiley & sons. 2008.
6. Ian J. Holt. Mitochondrial DNA Replication and repair. All a flap. Trends in Biochemical Sciences Vol. 34 No.7. 2009
7. Timothy A. Brown and et al. Replication of mitochondrial DNA occurs by strand displacement with alternative light-strand origins, not via a strand-coupled mechanism. GENES & DEVELOPMENT 19:2466-2476. 2005.

پی‌نوشت

1. Clayton or strand – asymmetric model
2. Displacement or D loop
3. unidirectional
4. Continuous
5. Mitochondrial Single – Strand Binding protein (mtSSB)
6. TWINKLE
7. Holt or strand – symmetric model
8. RNA incorporation throughout the lagging strand (RITOLS)

منابع

1. David A, Clayton. Mitochondrial DNA Replication: What We Know. IUBMB Life, 55 (4-5): 213- 217, April – May 2003
2. Henna Tyynismaa and et al. Twinkle helicase is essential for mtDNA maintenance and regulates mtDNA copy number. Human Molecular Genetics, 2004, Vol. 13, No. 24

درون همزیستی و انواع آن

اباذر اسماعیلی

سرگروه زیست‌شناسی استان قم
کارشناس ارشد زیست‌شناسی جانوری

اشاره

در صفحه ۵۷ کتاب زیست‌شناسی سال چهارم رشته علوم تجربی، در مبحث تکوین جانداران پیچیده بحثی درباره درون همزیستی آمده است. این مقاله گسترش این بخش از برنامه درسی است.

کلیدواژه‌ها: لین مارگولیس، درون همزیست، کریپتوموناد، نوکلئومورف، دینوفلاژله.

تفاوت‌های بسیاری بین سلول‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی در اندازه، پیچیدگی و ساختارهای داخلی وجود دارد. با این حال شباهت‌های مهمی بین سلول‌های پروکاریوتی و اندامک‌های درون سلول‌های یوکاریوتی مشاهده می‌شود. بسیاری از این شباهت‌ها در سال‌های دهه ۱۸۸۰ مورد توجه قرار گرفته بودند، ولی بیش از یک قرن طول کشید تا مورد قبول عموم قرار گیرند (۱۱).

کلروپلاست در سلول‌های فتوسنتزی	میتوکندری سلول‌های یوکاریوتی	یوکاریوت	پروکاریوت	
معمولاً یک کروموزم حلقوی	معمولاً یک کروموزم حلقوی	کروموزوم‌های خطی جای گرفته در هسته	معمولاً یک کروموزوم حلقوی	DNA
تقسیم دوتایی	تقسیم دوتایی	میتوز	تقسیم دوتایی (تقسیم یک سلول به دو سلول)	تکثیر
۷۰ s	۷۰ s	۸۰ s	۷۰ s	ریبوزوم‌ها
در غشای پلاسمایی اطراف آن یافت می‌شود	در غشای پلاسمایی اطراف آن یافت می‌شود	در غشای پلاسمایی اطراف سلول یافت نمی‌شود (فقط در میتوکندری و کلروپلاست یافت می‌شود)	در غشای پلاسمایی اطراف سلول یافت می‌شود	زنجیره انتقال الکترون
تقریباً ۱ تا ۱۰ میکرون	تقریباً ۱ تا ۱۰ میکرون	تقریباً ۵۰ تا ۵۰۰ میکرون	تقریباً ۱ تا ۱۰ میکرون	اندازه تقریبی
حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش	حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش	حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش	* باکتری بی‌هوازی حدود ۳/۸ میلیارد سال پیش * باکتری فتوسنتزکننده حدود ۳/۲ میلیارد سال پیش * باکتری هوازی حدود ۲/۵ میلیارد سال پیش	پیدایش در سطح زمین

جدول ۱. مقایسه پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

در فرگشت سلولی^۲ ارائه کرد (۵ و ۶ و ۱۱). او طی تحقیقاتی که در مورد منشأ سلول‌های یوکاریوتی داشت، با جمع‌آوری اطلاعات زیادی در مورد یوکاریوت‌ها، پروکاریوت‌ها و اندامک‌ها، مشاهدات‌های

بنابر همین شباهت‌ها بود که لین مارگولیس^۱ استاد زیست‌شناسی دانشگاه کشاورزی بوستون در سال ۱۹۶۷ تئوری درون همزیستی را به شکل اولیه آن و در سال ۱۹۸۱ در کتاب خود با عنوان «همزیستی

زیادی را در فسیل‌های پروکاریوتی و اندامک‌ها مشاهده کرد که بیانگر درون‌همزیستی^۳ بودند. منظور از درون‌همزیستی به درون کشیده شدن یک سلول است، به طوری که در پی آن سلول بلعیده شده، هضم نمی‌شود و با سلولی که آن را بلعیده است (میزبان) به ارتباط سودمند متقابل می‌پردازد. اصطلاحاً به سلولی که به درون کشیده شده و همزیست شده، درون همزیست^۴ یا درون همزی گفته می‌شود. اساساً رئوس نظریه درون‌همزیستی چنین است:

* میتوکندری نتیجه آندوسیتوز یک باکتری هوازی احتمالاً خویشاوند ریکتسیاها^۵ است.

* کلروپلاست نتیجه آندوسیتوز یک باکتری فتوسنتز کننده، مانند سیانوباکتری است.

* در هر دو حالت فوق، از نظر منطقی وجود یک باکتری بی‌هوازی که قادر به زندگی در محیط هوازی نیست، لازم است.

* به این ترتیب، یک ارتباط متقابل سودمند (همیاری) برای هر دو سلول همزیست طی زمانی طولانی فراهم شده است.

درواقع این فرضیه بیان می‌کند که یک باکتری هوازی که به اکسیژن نیاز دارد، به وسیله یک باکتری بی‌هوازی که اکسیژن برای آن مضر است، بلعیده شده و احتمالاً مزیت ماندگاری آن دو با هم، باعث ادامه مشارکت طولانی مدت بین آنها شده است (۱۱).

در این رابطه، باکتری هوازی سمیت اکسیژن را برای باکتری بی‌هوازی که آن را بلعیده است، تغییر داده و متقابلاً باکتری بی‌هوازی غذا بلعیده و نیز از باکتری درون همزیست هوازی محافظت کرده است.

اندامک‌های غشادار به غیر از میتوکندری و کلروپلاست از چین خوردگی غشای پلاسمایی به درون سیتوپلاسم و انشعاب آن ایجاد شده‌اند، مانند غشای اطراف هسته و شبکه آندوپلاسمی. این روش از پیدایش اندامک‌ها را مدل خودزایشی^۶ می‌گویند (۱).

شواهد دیگری نیز از این نظریه پشتیبانی می‌کنند

۱. سیر زمانی پیدایش حیات در زمین مبتنی بر شواهد فسیلی (تاریخ حیات)

* باکتری‌های بی‌هوازی:

دانشمندان شواهدی فسیلی دارند که نشان می‌دهند باکتری‌هایی در حدود ۳/۸ بیلیون سال پیش روی زمین زندگی می‌کرده‌اند. در این زمان اتمسفر فاقد اکسیژن بوده است و فقط باکتری‌های بی‌هوازی روی زمین زندگی می‌کردند.

* باکتری‌های فتوسنتز کننده: شواهد فسیلی نشان می‌دهد در حدود ۳/۲ بیلیون

سال پیش، باکتری‌های فتوسنتز کننده یا سیانوباکتری‌ها پدیدار شده‌اند. این باکتری‌ها از انرژی نور خورشید برای تولید قند استفاده می‌کردند. اکسیژن آزاد شده نیز به عنوان دومین محصول، شروع به تجمع در جو کرد. چون که اکسیژن برای سلول‌های بی‌هوازی سمی است، در وضعیت جدید سلول‌های بی‌هوازی در جو آلوده به اکسیژن از مزیت بی‌هوازی بودن بهره‌مند نبودند و با افزایش اکسیژن محیط به تدریج از بین رفتند.

یک باکتری بی‌هوازی که اکسیژن برای آن مضر است، بلعیده شده و احتمالاً مزیت ماندگاری آن دو با هم، باعث ادامه مشارکت طولانی مدت بین آنها شده است

* سلول‌های هوازی مدت کوتاهی پس از آن (حدود ۲/۵ بیلیون سال پیش) ظاهر شدند. این سلول‌ها قادر بودند تا از اکسیژن سمی استفاده و ATP و آب ایجاد کنند (تنفس). در این زمان موجودات زنده‌ای که می‌توانستند در محیط آلوده به اکسیژن زندگی کنند، سازگارترین وضعیت را با محیط داشتند (۱۱).

* آنچه گفته شد، به این معنی نیست که تمام جانداران بی‌هوازی در زمین از بین رفتند، بلکه بسیاری از گونه‌های باکتری‌های بی‌هوازی به کمک روش‌های خاصی، مثلاً در اعماق زمین، در باتلاقی‌ها و فصولات و نیز در اقیانوس‌ها و بعداً در درون دستگاه گوارش پستانداران از جمله در روده انسان و غیره باقی ماندند. امروزه نیز برخی از این جانداران بی‌هوازی باعث بیماری‌هایی از قبیل بوتولیسم، قانقاریا و کزاز در انسان می‌شوند. در مقابل یوکاریوت‌های عجیبی نیز وجود دارند که فاقد هر گونه علت بیوشیمیایی، مولکولی و ساختاری برای داشتن میتوکندری هستند. مثلاً اشکالی ابتدایی از یوکاریوت‌های تک‌سلولی (آغازیان) وجود دارند که بی‌هوازی‌اند، میتوکندری ندارند و اغلب دو هسته دارند. مانند *Cryptosporidium parvum*, *Giardia intestinalis* (۱۱).

سال قبل	رویدادهای مهم
۴/۵ بیلیون	شکل‌گیری کره زمین
۳/۵ بیلیون	گسترش و چیرگی باکتری‌های پروکاریوتی
۲/۵ بیلیون	انباشتگی اکسیژن در جو
۱/۵ بیلیون	یوکاریوت‌ها (اولین سلول‌های هسته‌دار)
۰/۵ بیلیون	کامبرین (گسترش جانداران یوکاریوتی پرسلولی)

کوچک که توسط ژن‌های هسته رمز می‌شود و در سیتوزول به وسیلهٔ ریبوزوم تولید و سپس به درون کلروپلاست ارسال می‌شود.

به نظر می‌رسد که فرگشت کلروپلاست یوکاریوت‌ها می‌تواند طی سه واقعهٔ جداگانه و متفاوت، روی داده باشد که شامل درون همزیستی سیانوباکتری‌ها برای ایجاد موارد زیر است:

* جلبک‌های سبز و گیاهان

* جلبک‌های قرمز

* گروه Glaucophyte ها که گروهی از جلبک‌های تک‌سلولی آب شیرین‌اند. این سه گروه را کهن پلاست‌ها می‌نامند (۵).

انواع درون همزیستی درون همزیستی نخستین

چنان که بیان شد، این نوع درون همزیستی در طی کلروپلاست‌دار شدن جلبک‌های سبز و قرمز روی داده است. البته هنوز کاملاً مشخص نشده است که این رویداد حاصل یک فرایند درون همزیستی اولیه واحد بوده‌اند و بعداً واگرایی پیدا کرده‌اند، یا اینکه هر یک فرایند درون همزیستی نخستین را مستقل و جداگانه از دیگری طی کرده‌اند، سایر فتوسنتز کنندگان یوکاریوتی می‌توانند، حاصل فرایندهای مربوط به سایر انواع درون همزیستی باشند. شواهد حاکی از آن است که جلبک‌های کلروفیت و سایر جلبک‌های سبز و نیز گیاهان، از مسیر فرگشتی حاصل از این نوع درون همزیستی به وجود آمده‌اند (۵ و ۹).

درون همزیستی دومین

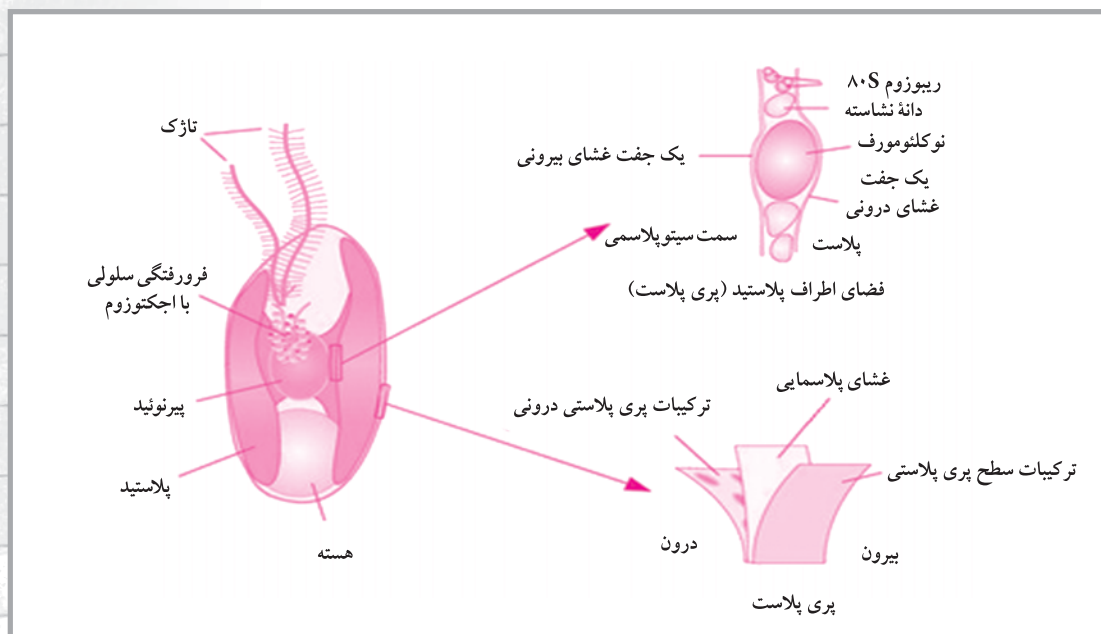
شواهد بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهند کلروپلاست‌های برخی از جلبک‌ها از طریق بلعیده شدن سیانوباکتری‌ها (درون همزیستی نخستین) حاصل نشده‌اند. بلکه به وسیلهٔ بلعیده شدن یوکاریوت‌های فتوسنتز کننده توسط یوکاریوت‌های هتروتروف

ایجاد شده‌اند، این حالت **درون همزیستی دومین** نامیده می‌شود. این پدیده بسیار قبل از آن روی داده است که این درون همزیست‌ها نتوانند بدون میزبانانشان زندگی کنند. لذا زمانی طولانی صرف شده تا رابطهٔ درون همزیستی بین سلول میزبان و درون همزیست به شکل فعلی متحول شود. درواقع طی درون همزیستی دومین یک یوکاریوت هتروتروف، یک یوکاریوت فتوسنتز کننده را به درون کشیده است. این دو سپس با هم نمو کرده و همزیست شده‌اند و بنای زندگی

به نظر می‌رسد که در کل، بیشتر ژن‌ها در اجداد کلروپلاست و میتوکندری طی روند فرگشتی همزیستی از بین رفته، یا به هسته سلول میزبان منتقل شده‌اند

اتوتروفی را گذاشته‌اند. البته امروزه هیچ یک از دو جزء این همزیستی، دیگر توانایی زندگی مستقل ندارد. مشاهده می‌شود که در دو گروه از یوکاریوت‌های تک‌سلولی که دارای درون همزیستی دومین هستند، یک هستهٔ وستیجیال که نوکلئومورف^۷ نامیده می‌شود، وجود دارد؛ زیرا این هسته تحلیل رفته و تنها برخی از کارآیی‌های خود را حفظ کرده است (۹).

* گروه اول از این تک‌سلولی‌ها، جلبک‌های متحرک‌اند که کریپتوموناد^۸ یا کریپتوفیت نامیده می‌شوند، به نظر می‌رسد که این گروه حاصل روند فرگشتی هستند که طی آن یک یوکاریوت تاژک‌دار غیرفتوسنتزی مانند پروتوزوا، جلبک قرمز را به صورت اندوسیتوز به درون کشیده و با آن رابطهٔ درون همزیستی برقرار کرده است. * گروه بسیار کوچک دیگر از جلبک‌ها که کلورا راکنیوفیت^۹ نامیده می‌شوند، حاصل فرایند فرگشتی‌اند که یک پروتوزوای



شکل ۱. ریخت‌شناسی یک سلول کریپتوفیت

تاژک دار، یک جلبک سبز را به درون کشیده است (۹). طی برقراری این درون همزیستی‌ها بخش قابل توجهی از ژنوم درون همزیست در

شواهد بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهند کلروپلاست‌های برخی از جلبک‌ها از طریق بلعیده شدن سیانوباکتری‌ها (درون همزیستی نخستین) حاصل نشده‌اند. بلکه به وسیله بلعیده شدن یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده توسط یوکاریوت‌های هتروتروف ایجاد شده‌اند، این حالت درون همزیستی دومین نامیده می‌شود.

هر مرحله از درون همزیستی به ژنوم میزبان اضافه می‌شود.

همچنین این نوع درون همزیستی در یوگلناشکلان^{۱۰} نیز روی داده است. یوگلنوئیدها از بلعیده شدن اجداد کلروفیتی (نوعی جلبک تک‌سلولی سبز) توسط تاژک‌داری تک‌سلولی حاصل شده‌اند که کلروپلاست مربوط به درون همزیستی را در خود حفظ کرده‌اند، ولی سایر ساختارهای آنها از دست رفته است. احتمالاً از نظر فرگشتی در یوگلناها، همان رنگدانه‌های فتوسنتزی سلول‌های اجدادی آنها و نیز گیاهان حفظ شده‌اند. نکته دیگر اینکه از سه غشایی که در اطراف کلروپلاست آنها وجود دارد، بیرونی‌ترین غشا، از غشای سلولی خود یوگلنوئیدهاست (۱۴).

در هر دو حالت ذکر شده، یک سلول اتوتروفیک متحرک ایجاد شده:

- دارای هسته، میتوکندری و شبکه آندوپلاسمی خاص خود است
- دارای میتوکندری خاص خود است
- دارای شبکه آندوپلاسمی خاص خود است و همچنین دارای جزء

درون همزیست است و خود این جزء درون همزیست نیز دارای غشای پلاسمایی، سیتوپلاسم و فضای دور پلاستییدی^{۱۱}، ریبوزوم‌ها، کلروپلاست خاص خود و نوکلئومورف است، نوکلئومورف فقط یک اثر وستیجیال از هسته اصلی جزء درون همزیست است. با این حال نوکلئومورف به وسیله پوشش هست که دارای کمپلکس‌های منافذ هسته‌ای‌اند، احاطه شده است. علاوه بر آن، نوکلئومورف عملکرد ژنومی بسیار ضعیفی نیز دارد (۹).

مثالی از درون همزیستی دومین در *Guillardia theta* که جلبکی است از گروه کریپتومونادها وجود دارد. این جلبک چهار ژنوم متفاوت دارد:

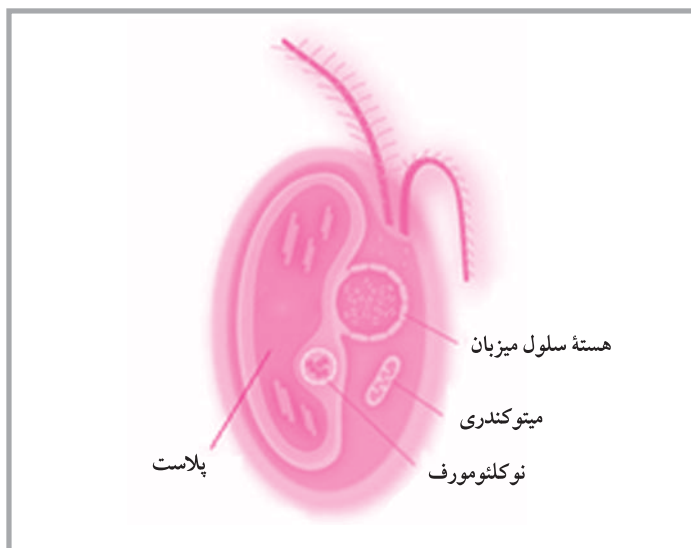
۱. ژنوم هسته‌ای که بسیار بزرگ و شامل بیش از $10^9 \times 350$ جفت باز است.

۲. ژنوم میتوکندری که شامل ۴۸۰۰۰ جفت باز است.

۳. ژنوم کلروپلاست که محتوی ۱۲۱۰۰۰ جفت باز است.

۴. ژنوم نوکلئومورف که مشتمل بر ۵۵۱۲۶۴ جفت باز است.

سوزان داگلاس^{۱۲} و همکارانش در سال ۲۰۰۱ در نشریه نیچر گزارش کردند که ژنوم نوکلئومورفی گویلاردیا تتا را به طور کامل توالی‌یابی و مشاهده کرده‌اند که در کل این ژنوم شامل ۳ کروموزوم کوچک است که محتوی ۴۷ ژن RNA غیر پیک (snRNA, tRNA, rRNA) ۴۶۴ ژن RNA پیک است که پروتئین‌هایی از قبیل ۶۵ پروتئین مربوط به ریبوزوم‌ها و ۳۰ پروتئین برای کلروپلاست (که تنها بخش کوچکی از صدها پروتئین مورد نیاز کلروپلاست) را سنتز می‌کنند. این ژن‌ها به علاوه پروتئین‌های متنوعی را که در نوکلئومورف شامل فاکتورهای اجازه‌دهنده DNA،

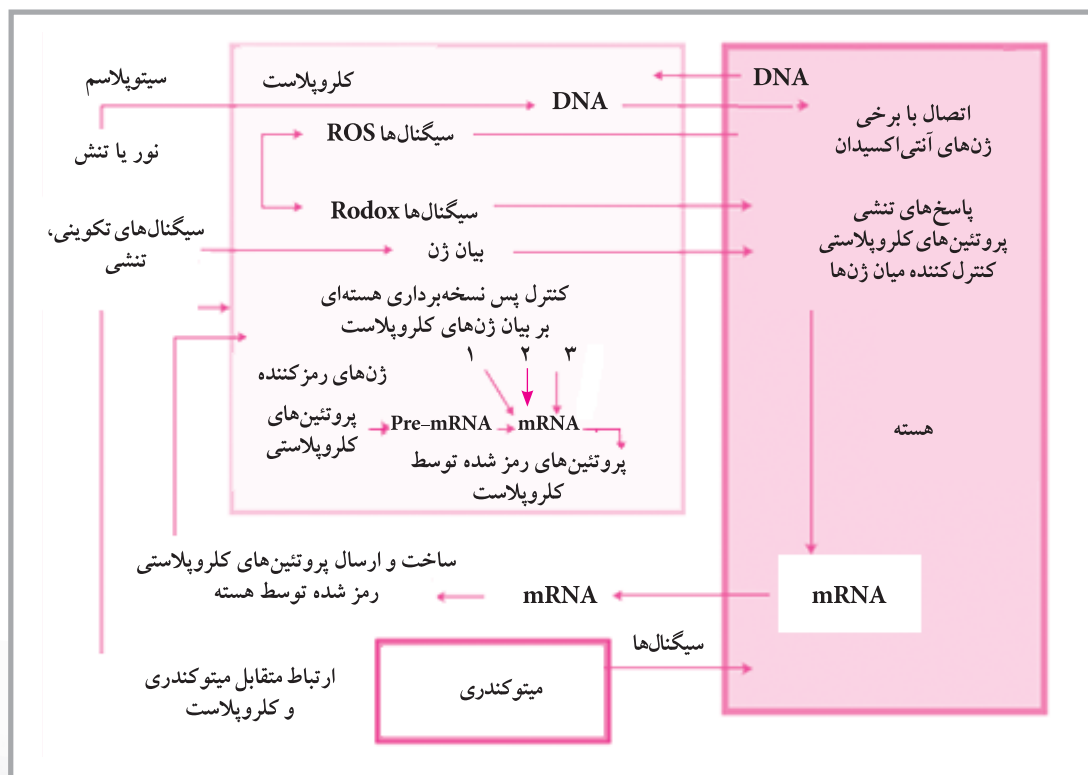


شکل ۲. گویلاردیا تتا نمونه‌ای از کریپتومونادها

هیستون‌ها و پروتئین‌های مورد نیاز برای همانندسازی DNA (به غیر از DNA پلی‌مرازها که باید به وسیله ریبوزوم‌های میزبان ترجمه و سپس به داخل جزء درون همزیست فرستاده شوند) سنتز می‌کنند. عملکردهای متقابل ژنی در گویلاردیا تتا: میلیون‌ها سال فرگشت به سیستمی منجر شده که عملکرد متقابل بین این ۴ نوع ژنوم را با

در روند فرگشتی دینوفاژله‌ها (۲) به نظر می‌رسد که سلول اجدادی آنها پلاست خود را از دست داده و سپس یک آغازی هاپتوفیت (سلولی یوکاریوتی که خود حاصل درون همزیستی دومین با انواعی از جلبک‌های قرمز است) را بلعیده و با آن درون همزیست شده است

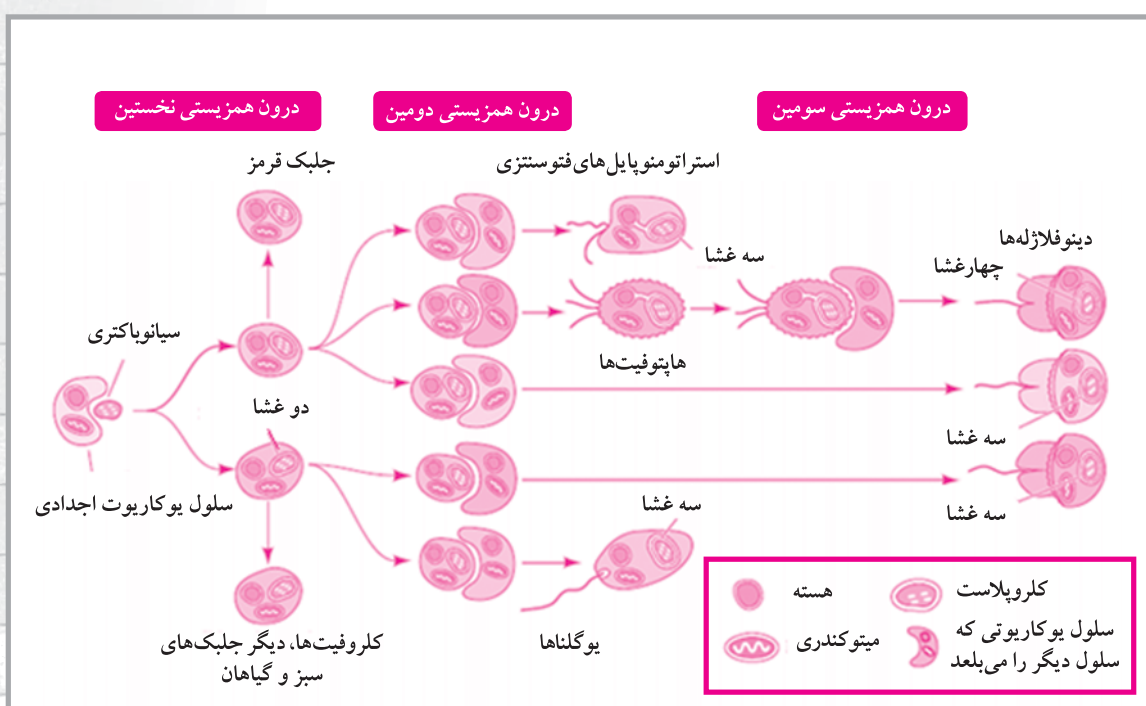
شکل ۳: واکنش متقابل بین هسته و کلروپلاست یک سلول

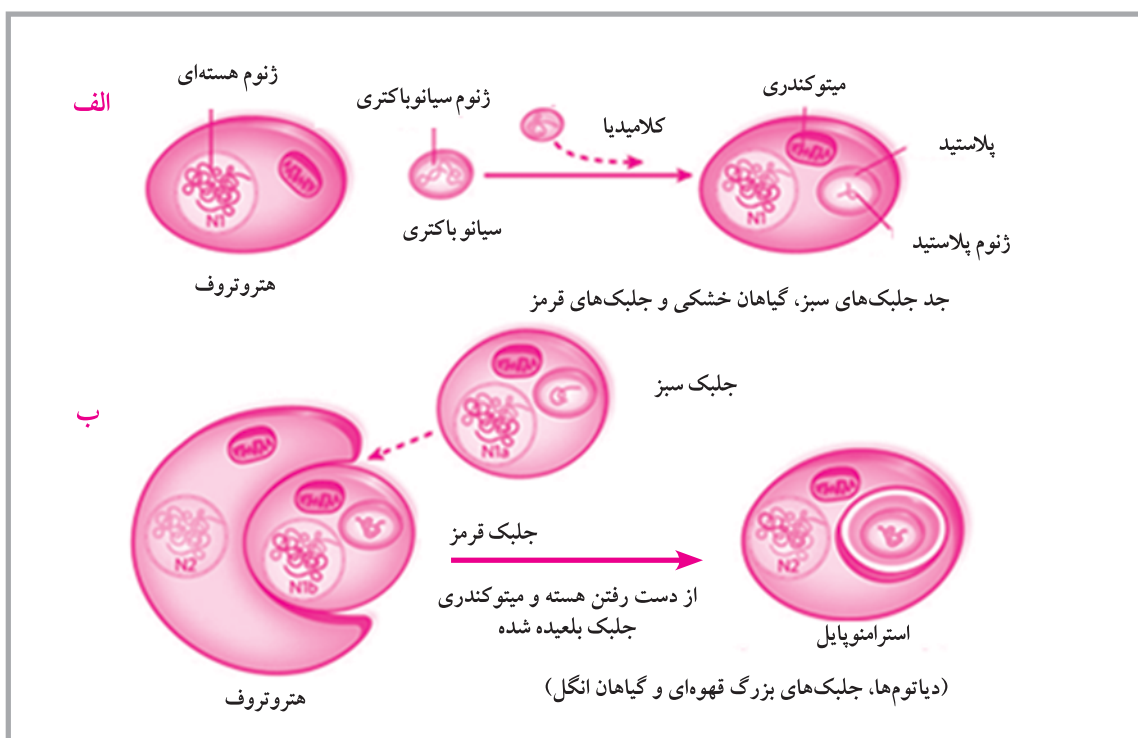


عمومی اعمال متابولیک اند، غیرفعال اند، به جز یکی از آنها. از این رو درون همزیست اکنون، از این نظر، به ژن های میزبان وابسته است. * نوکلئومورف نیز از نظر ژن هایی مانند DNA پلی مراز به ژن های هسته میزبان وابسته است (۹).

هم هماهنگ و به دقت تنظیم کرده است. برای مثال: * کلروپلاست به پروتئین های ساخته شده توسط ژنوم ۳ ژنوم شامل ژنوم میزبان، ژنوم نوکلئومورفی و ژنوم خود نیاز دارد. * در ژنوم نوکلئومورفی همه ژن هایی که رمزکننده آنزیم های

شکل ۴: انواع درون همزیستی (نخستین، دومین و سومین)





کردن و نفوذ به میزبان و تولید مثل به کار می‌رود. این ساختار از صدها رشته پروتئینی با آرایش مارپیچی تشکیل شده است (۵). آپیکوپلاست^{۱۵} نوعی پلاست است که منفرد و ویژه آپیکومپلاکسان‌هاست. مثلاً در هاگدارانی مانند *Plasmodium falciparum* که عامل مالاریاست و نیز *Toxoplasma gondii* عامل بیماری توکسوپلاسماس، که در کل خصوصیات آنها به شرح زیر است:

* آپیکومپلاکسان‌ها به میزبانانی نیاز دارند که بدون آنها نمی‌توانند زندگی کنند.

* آپیکوپلاست به وسیله چهارغشا احاطه شده است.

* آپیکوپلاست محتوی ژنومی شامل یک مولکول DNA حلقوی ۳۵۰۰ جفت باز است و تقریباً ۳۰ پروتئین و مجموعه کاملی از tRNA را به همراه RNA های دیگر رمز می‌کند. گذشته از این‌ها، فقط تعداد کمی از فعالیت‌های آن کشف شده است، مثلاً از متابولیسم آنابولیک مانند سنتز اسیدهای چرب و نیز همانندسازی، رونویسی، ترمیمی و ترجمه ژن‌ها. این ۳۰ پروتئین برای انجام تعداد زیاد فعالیت‌ها در آپیکوپلاست کافی نیست و آپیکوپلاست مجبور است تا حدود ۵۰۰ پروتئین رمز شده توسط هسته را وارد کند (۱۳).

* آپیکوپلاست، حاصل یک درون همزیستی کهن است که طی آن یک سلول اجدادی یوکاریوتی، یک جلبک تک سلولی (احتمالاً جلبک قرمز با یک کلروپلاست منفرد) را بلعیده است. با گذشت زمان، هسته تقریباً از دست رفته البته به جز بقایایی از آن به شکل نوکلئومورف و همچنین بسیاری از خصوصیات کلروپلاست (به جز توانایی‌های لازم برای فتوسنتز) از بین رفته و تنها بقایایی از آنها جزء درون همزیست باقی مانده است (۹ و ۱۳).

درون همزیستی سومین

در مواردی، شواهد حاکی از آن‌اند که حالتی غیر از درون همزیستی نخستین و دومین در برخی جانداران روی داده است. مثلاً در روند فرگشتی دینوفاژله‌ها (۲) به نظر می‌رسد که سلول اجدادی آنها پلاست خود را از دست داده و سپس یک آغازی هاپتوفیت (سلولی یوکاریوتی که خود حاصل درون همزیستی دومین با انواعی از جلبک‌های قرمز است) را بلعیده و با آن درون همزیست شده است (۱۷). مثلاً دینوفاژله‌هایی به نام *Karenia brevis* حاصل این نوع درون همزیستی است (۱۴).

نمونه‌ای دیگر از درون همزیستی سومین در آپیکومپلاکسان‌ها^{۱۳} مشاهده شده است (۱۳). آپیکومپلاکسان‌ها، گروهی از آغازیان‌اند که در یک سمت سلول خودساختاری به نام مجموعه رأسی^{۱۴} دارند. این ساختار مخروطی شکل است و در آپیکومپلاکسان‌ها برای سوراخ

آپیکوپلاست، حاصل یک درون همزیستی کهن است که طی آن یک سلول اجدادی یوکاریوتی، یک جلبک تک سلولی (احتمالاً جلبک قرمز با یک کلروپلاست منفرد) را بلعیده است. با گذشت زمان، هسته تقریباً از دست رفته البته به جز بقایایی از آن به شکل نوکلئومورف و همچنین بسیاری از خصوصیات کلروپلاست (به جز توانایی‌های لازم برای فتوسنتز) از بین رفته و تنها بقایایی از آنها جزء درون همزیست باقی مانده است

آیا امروزه هم درون همزیستی روی می‌دهد؟

پاسخ مثبت است. دو دانشمند ژاپنی کشف کرده‌اند که یک تاژکدار هتروتروف، یک جلبک سبز را که خود مستقل در آب زندگی می‌کند، می‌بلعد و بلافاصله:

* جلبک تاژک و اسکلت سلولی را از دست می‌دهد.

* میزبان اجزای مؤثر در تغذیه هتروتروفی‌اش را از دست می‌دهد.

* میزبان از روش تغذیه هتروتروفی به روش اتوتروفی (فتوسنتز)

روی می‌آورد.

* میزبان دارای قابلیت نورگرا می‌شود.

طی تقسیم سلولی وقتی که میزبان میتوز انجام می‌دهد، تنها یک سلول دختر پلاستید را به دست می‌آورد و سلول دختر دیگر اجزای مورد نیاز برای تغذیه هتروتروفی را دوباره ایجاد می‌کند و البته این سلول هم می‌تواند خود را برای بلعیدن جلبک دیگر آماده کند (۹).

تعدادی از جانوران امروزی نیز با هدف برقراری ارتباط درون همزیستی جلبک‌ها را می‌بلعند، مثلاً بسیاری از مرجان‌ها حاوی جلبک‌هایی هستند که به عنوان درون همزیست در سلول‌های آنها زندگی می‌کنند. همچنین در روده موریانه، گونه‌ای از آغازیان به نام *Mixotricha paradoxa* زندگی می‌کند که در تجزیه سلولز در روده موریانه مؤثر است، این آغازی خودهمزیست‌های متعدد دیگری دارد، مانند باکتری‌های مارپیچی با دیواره نازک به نام اسپروکت که به این تک‌سلولی متصل‌اند و برای آن مثل تاژک‌های ضریان‌دار عمل می‌کند و در نتیجه آن را به حرکت می‌اندازد (۱). این پدیده را همزیستی حرکتی^۶ می‌گویند. البته، هر یک از مشارکت‌کنندگان این ارتباط متقابل می‌توانند به طور مستقل نیز به زندگی خود ادامه دهند.

به گزارش مجله نیچر، رایان کرنی^{۱۷} همگام کار روی رویان نوعی سمندر خالدار با نام علمی *Ambystoma machlatum* متوجه شده است رنگ سبز روشنی که اطراف جنین این سمندر را احاطه کرده، درون سلول‌های جنینی نیز وجود دارد. این رنگ سبز به علت وجود جلبکی تک‌سلولی و سبز به نام *Oophila amblystomatis* است که پیش از این همزیستی آن با سمندر خالدار به اثبات رسیده بود؛ با این تفاوت که محققان تصور می‌کردند این همزیستی تنها به شکل خارج سلولی است و جلبک با تغذیه از ترکیبات غنی از نیتروژن دفع شده توسط رویان به فتوسنتز می‌پردازد و در نتیجه اطراف جنین حجم بالایی از اکسیژن وجود دارد که جنین از آن استفاده و بهتر رشد می‌کند. سمندر خالدار بالغ این درون همزیستی را حفظ می‌کند و از این رو، آن را می‌توان سمندر آفتابی گفت، زیرا جلبک‌های درون سلول‌های آن برای فتوسنتز نیاز به قرار گرفتن در معرض آفتاب دارند. نکته جالب این است که حدس‌هایی در مورد ارتباط درون همزیستی این سمندر و جلبک و قدرت ترمیم بالای سمندر آفتابی (خالدار) زده می‌شود (۱۲).

در موردی دیگر، نوعی حلزون دریایی به نام

Elysia chlorotica، از جلبک سبزی به نام *Vaucheria litorea*

تغذیه می‌کند و کلروپلاست‌های آن را وارد سلول‌های گوارشی خود می‌کند ولی آنها را گوارش نمی‌دهد، بلکه حفظ می‌کند. لذا بدن این حلزون سبزرنگ می‌شود. درواقع بین کلروپلاست و سلول‌های بدن حلزون یک رابطه درون همزیستی شکل می‌گیرد، به این ترتیب حلزون با کمک مواد آلی حاصل از فتوسنتز کلروپلاست‌ها، تا چند ماه نیازی به خوردن جلبک جدید ندارد (۸).

پی‌نوشت

1. Lynn Margulis
2. Symbiosis in Cell Evolution
3. Endosymbiosis
4. Endosymbiont
5. Ruchettsias
6. Autogenous model
7. Nucleomorph
8. cryptomonads
9. chlorarachniophytes
10. euglenoid
11. periplastid space
12. Susan douglas
13. Apicomplexans
14. apica complex
15. Apicomplexan plastid اختصار
16. Movement symbiosis
17. Ryan Kerney

منابع

۱. علی بیگ، هنگامه (۱۳۸۳) تکامل موجودات زنده، چاپ سوم، انتشارات فیروزه
۲. کرمی، منیژه (۱۳۸۷) جانورشناسی ۱ بی‌مهرگان، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه شاهد
3. Complallm N., etal Bology (8th Edition) Megrawtill, 2008
4. <http://aob.oxfordjournals.org>
5. <http://en.wikipedia.org>
6. <http://evolution.berkeley.edu>
7. <http://mbe.oxfordjournals.org>
8. <http://sbe.umaine.edu>
9. <http://users.rcn.com>
10. <http://www.bio.miami.edu>
11. <http://biology.iupui.edu>
12. <http://nature.com>
13. <http://ucmp. Berkeley.edu>
14. Life: The Science of Biology, 7th Edition

کلاس هوشمند زیست شناسی هرگز تعطیل نمی شود

زهرا فورکی نژاد

دبیر زیست شناسی بیرجند

foorkynejad@yahoo.com

کلیدواژه ها: کلاس هوشمند، رایانه در آموزش، نرم افزار آموزشی، برد هوشمند.

اشاره

● در کلاس های سنتی که به شیوه قدیم تدریس می کنند، ما می نشینیم، گوش می دهیم، حفظ می کنیم و می گذریم؛ اما در کلاس های پویا که به شیوه فعال تدریس می کنند، ما تعامل داریم، صحبت می کنیم، یاد می گیریم و می مانیم.

● در کلاس های هوشمند (با یادگیری الکترونیک و آموزش های مجازی)، ما ارتباط برقرار می کنیم، رفع اشکال می کنیم، خلق می کنیم، نوآوری می کنیم و ذهن مان گسترش می یابد.

دانش آموز ما اگر چه از نسل موسوم به نسل دیجیتال است و کار با رایانه را پذیرفته است، اما از نظر او کارکرد آموزشی رایانه اهمیت ثانویه دارد. ما می خواهیم در مدرسه از رایانه به مثابه امری آموزشی استفاده کنیم. در وضعیت امروز، آنچه که آرام آرام مدرسه و کلاس درس را شکل می دهد، دیگر فقط عامل انسانی یعنی معلم و دانش آموز نیست، بلکه نرم افزارها، رایانه و شبکه نیز به آن اضافه شده اند. امروزه، یکی از اولویت های اصلی آموزش و پرورش در همه کشورها هوشمندسازی مدارس است. مدارس کشور ما نیز در حال آماده شدن برای عصر اطلاعاتند. با نگاهی ساده به تاریخچه آموزش و تکنولوژی آموزشی به این نتیجه می رسیم که جریان آموزش در کلاس های درس، سه مرحله مهم را سپری کرده است:

مرحله ۱، روش سنتی که از تخته سیاه و وایت برد برای نوشتن استفاده می شد.

مرحله ۲، روش سنتی و مدرن به صورت مجزا به کار گرفته می شدند.

مرحله ۳، ترکیب روش سنتی و روش مدرن با ظهور فناوری برد هوشمند.

تفاوت بین آموزش سنتی و آموزش براساس امکانات فناوری های ارتباطی جدید تنها در ورود فناوری نیست. بلکه تفاوت بین این دو، بیشتر در نوع نگاه به یادگیری است. فناوری اطلاعات، محیطی را برای یادگیرنده فراهم می کند تا او به طور فعال و از طریق تعامل با افراد و منابع گوناگون فرضیه های خود را بیازماید و دانش خود را شکل دهد. رایانه، به علت قابلیت و امکاناتی که برای تحقق بیشتر فردیت و خلاقیت فراهم می کند و دیوارهای مدرسه و کلاس درس را بسط می دهد، باعث می شود که معلمان مدرسه ناگزیر ارتباط عاطفی تر و انسانی تر با دانش آموزان برقرار کنند. دیگر آن فاصله قدرت وجود ندارد. دیگر نه معلم عقل کل و دانای محض است و نه دانش آموزان لوح سفید خاصی که آمده باشند تا معلم چیزهایی روی وجودش حک کند. حس گر برد هوشمند، تصویر نمایش داده شده توسط دیتا پروژکتور را به یک صفحه فعال (هوشمند) تبدیل می کند و امکان زیر را در کلاس های درس فراهم می آورد تا بتوانیم:

● عملیات کار با رایانه را روی صفحه نمایش دهیم.

● عملیات نوشتن و پاک کردن را روی مطالب درسی انجام دهیم و آنها را ذخیره کنیم.

مزایای استفاده از برد هوشمند

زیست شناسی را به صورت لمسی و بسیار تأثیر گذار برای دانش آموزان اجرا کنیم.

● با استفاده از برد هوشمند و نرم افزارهای مخصوص تدریس هوشمند می توان همه محتوای آموزشی خود را در طول یک جلسه به صورت صوت و تصویر بدون نیاز به دوربین خاص فیلم برداری و آرشیو کرد و برای مرور در خانه در اختیار دانش آموزان قرار داد.

در کل برای هوشمندسازی کلاس درس زیست شناسی نیاز به ۵ عنصر مهم داریم:

● می توان بدون دست زدن به رایانه برنامه ای را باز و بسته کرد یا روی اسلایدهای پاورپوینت با قلم، توضیحات اضافی خود را نوشت یا پاک کرد.

● می توان کتاب های الکترونیک را باز کرد، ورق زد و جواب سؤالات را روی صفحات کتاب ها نوشت و دور نکات مهم خط کشید.

● با استفاده از برد هوشمند و نرم افزارهای آزمایشگاه های مجازی این امکان وجود دارد که همه آزمایش ها و تشریح های لازم در درس



مرحله ۱، روش سنتی * تخته سیاه و وایت برد



مرحله ۳، ترکیب روش سنتی و مدرن با ظهور فناوری برد هوشمند



معمولاً آماده‌سازی و تهیه ابزار لازم به عهده آموزشگاه است. نرم‌افزارهای آموزشی، رویکردها، هدف‌ها و عملکردهای بسیار متنوعی دارند. برای این که بتوانیم بهترین استفاده از این نرم‌افزارها را در مدیریت کلاس داشته باشیم، ابتدا باید دقیقاً هدف‌های خود در استفاده از آنها را روشن کنیم. آنچه در این رابطه اهمیت دارد، مهارت‌ها و توانایی‌های معلم در استفاده از این فناوری‌ها در کلاس درس است. لازم به ذکر است که استفاده از هرگونه تجهیزات و نرم‌افزارهای موجود در بازار لزوماً یک آموزش هوشمند را تضمین نمی‌کند چه بسا مدرسی که با صرف هزینه‌های گزاف تجهیزات و نرم‌افزارهایی را برای هوشمندسازی مدرسه خود خریداری کرده‌اند که عملاً بلا استفاده مانده و کوچک‌ترین تأثیری در بهبود روند آموزش نداشته است و باعث سردرگمی معلمان و دانش‌آموزان شده است. انتخاب محتوای مناسب و متناسب با دانش‌آموزان از روی شبکه داخلی مدرسه و تعامل با دانش‌آموزانی که با ظرافت، برنامه‌های غیر درسی را روی رایانه مقابل خود اجرا می‌کنند. از واقعیت‌های تدریس در مدرسه هوشمند است. کلاس زیست‌شناسی در صورتی که از مدل سنتی خود خارج و به تجهیزات فناوری امروزی مجهز شود، یک آزمایشگاه زنده پژوهشی ویژه دانش‌آموزان خواهد بود. در گذشته فکر ما به این مشغول بود که آیا می‌توان از دنیای دیجیتال امروزی کمک گرفت؛ یعنی بدون استفاده از مولاژها، پوسترها و اندام‌های تشریح (مغز و قلب و کلیه و...) در کلاس درس تدریس کرد و به هنگام ورود به کلاس با انبوهی از وسایل وارد می‌شدیم که چیدمان آنها هم با مشکلاتی توأم بود. حال همه آنها در یک سی‌دی جمع شده‌اند.

مثالی از کلاس هوشمند

موضوع تدریس: آشنایی با ساختار دستگاه دفع ادرار انسان

سلام و احوالپرسی، حضور و غیاب، بررسی علت‌های غیبت دانش‌آموزان در جلسه گذشته، اعلام نمرات تکالیف درس گذشته و... را مطابق جلسات قبل انجام می‌دهیم. از دانش‌آموزانی که از طریق رایانه (ایمیل) یا وب‌نوشت (وبلاگ)

پاسخ سؤالات را ارسال کرده‌اند قدردانی می‌کنیم و برای ایجاد انگیزه در سایر دانش‌آموزان آنها را نمایش می‌دهیم. از دانش‌آموزان می‌خواهیم در گروه‌های ۲ نفری پشت رایانه‌ها قرار گیرند و از طریق نرم‌افزار شبکه در پوشه معلم سؤالات ارزشیابی تشخیصی را پاسخ و سپس پاسخ‌ها را برای معلم در مدت معین ارسال کنند.

در کلاس هوشمند نیازی به مداد و کاغذ نیست و معلم می‌تواند آزمون‌های خود را اعم از آزمون‌های تشخیصی، ورودی، تکوینی یا

تفاوت بین آموزش سنتی و آموزش براساس امکانات فناوری‌های ارتباطی جدید تنها در ورود فناوری نیست. بلکه تفاوت بین این دو، بیشتر در نوع نگاه به یادگیری است

پایانی را با نرم‌افزارهایی که در پایان آزمون کارنامه صادر می‌کنند، طراحی و کارنامه را بلافاصله پس از اتمام آزمون صادر کند تا دانش‌آموزان نمرات خود را مشاهده کنند. ضمناً دانش‌آموزان قادرند پاسخ‌های صحیح را با ذکر علت مشاهده کنند. معلم قادر است نمرات همه گروه‌ها را با یکدیگر مقایسه و برترین گروه را معرفی کند، یا آنها را در فایل ذخیره کند.

هم اکنون نوبت ایجاد انگیزه برای شروع درس جدید است.

زیست‌عصب‌شناسی در گیاهان

مقدمه

زیست‌عصب‌شناسی گیاهی رشته‌ای است که اخیراً پژوهش‌های زیست‌شناختی گیاهی بر آن متمرکز شده‌اند. هدف پژوهشگران این رشته مطالعاتی درک این موضوع است که چطور گیاهان اطلاعات دریافتی از محیط اطراف خود را پردازش می‌کنند تا به‌طور بهینه رشد کنند، شاداب بمانند و تولیدمثل کنند.

رفتار گیاهان از طریق نوعی سامانه علامت‌دهی ارتباط و پاسخ یک‌پارچه در سراسر ساختار گیاه، هماهنگ می‌شود. این سامانه شامل علامت‌های الکتریکی دور دست، انتقال اکسین به وسیله وزیکول دریافت‌های آوندی تخصص یافته و تولید انواعی از مواد شیمیایی است که در جانوران میانجی‌های عصبی نام دارند.

در این مقاله چگونگی پیشرفت زیست‌عصب‌شناسی گیاهی در جهت کشف سازو کارهای علامت‌دهی در کل ساختار یک گیاه و نیز بین گیاهان مجاور را مرور می‌کنیم.

کلاس زیست‌شناسی در صورتی که از مدل سنتی خود خارج و به تجهیزات فناوری امروزی مجهز شود، یک آزمایشگاه زنده پژوهشی و بزرگ دانش‌آموزان خواهد بود

معلم یک پویانمایی از دستگاه دفع ادرار نمایش می‌دهد و با طرح سؤالاتی در این زمینه در دانش‌آموزان شوق یادگیری را به وجود می‌آورد. سپس از آنها می‌خواهد با مراجعه به شبکه و مشاهده فیلم‌ها و تصاویر مربوط به درس، به سؤالاتی که در پوشه معلم قرار داده شده است، پاسخ دهند و برای معلم ارسال کنند. گروه‌ها می‌توانند با یکدیگر تبادل نظر داشته باشند و در صورت برخورد به سؤال یا مشکلی با یکدیگر به حل مسئله بپردازند؛ یا از معلم کمک بگیرند. معلم بیشتر نقش راهنما را دارد که ضمن کنترل مستمر و مدیریت زمان راهنمایی‌های لازم را انجام می‌دهد و اگر نیازی به توضیح بیشتر و تفهیم مطالب باشد، می‌تواند از طریق پرده نمایش و تابلو هوشمند، کتاب الکترونیک، یا اسلایدهای مربوط به درس را باز کند؛ زیر نکات مهم خط بکشد و با طرح سؤالات فردانشی مدام ذهن دانش‌آموزان را به موضوع درس معطوف کند. او در پایان از دانش‌آموزان می‌خواهد به سؤالات ارزشیابی پایانی پاسخ دهند و تکالیف درس را برای جلسه آینده مشخص می‌کند.

دانش‌آموزان می‌توانند از طریق رایانامه و وب‌نوشت با معلم در ارتباط باشند. ضمناً همه فعالیت‌های کلاس در این جلسه ضبط می‌شود که دانش‌آموزان غایب می‌توانند از آنها بهره‌مند شوند. جلسه آینده: تشریح مجازی کلیه.

در کلاس هوشمند نیازی به مداد و کاغذ نیست و معلم می‌تواند آزمون‌های خود را اعم از آزمون‌های تشخیصی، ورودی، تکوینی یا پایانی را با نرم‌افزارهایی که در پایان آزمون کارنامه صادر می‌کنند، طراحی و کارنامه را بلافاصله پس از اتمام آزمون صادر کند تا دانش‌آموزان نمرات خود را مشاهده کنند

منابع

۱. ساچی، ن. (مسئول مدارس هوشمند ژاپن)، مترجم جواد فیض‌اله زاده؛ راهنمای کاربردی هوشمندسازی مدارس، مترجم: جواد فیض‌اله زاده
۲. مجله رشد مدرسه فردا، شماره ۳، دوره چهارم؛ آذر ۸۶
۳. فاضلی، نعمت‌الله (۱۳۸۵)، دیجیتال‌سازی شدن به سبک ایرانی و ایرانی شدن به سبک دیجیتال، فصل‌نامه رسانه، شماره ۶۷
۴. مجله رشد مدرسه فردا، شماره ۲، دوره چهارم، آبان ۱۳۸۶

کلید واژه‌ها: زیست‌عصب‌شناسی، هماهنگی گیاهان، هوش گیاهان، علامت‌های الکتریکی دوردست، اکسین، پتانسیل عمل، پچ کلامپ.

مفهوم زیست‌عصب‌شناسی گیاهی

گیاهان اغلب برای هماهنگی با متغیرهای محیطی در رفتارهای فیزیولوژیک و تکوینی خود انعطاف‌پذیری قابل توجهی نشان می‌دهند. برخی از انتخاب‌های آشکار آنها شامل این موارد است:

کی و کجا مواد غذایی را به دست بیاورند و به کجای ساختار خود این مواد و مولکول‌های زیستی ساخته شده را اختصاص بدهند؛ کدام اندام‌ها و در چه زمانی باید تولید یا پیرشوند؛ چه زمانی تولید مثل کنند و چه تعداد زاده به وجود آورند، چگونه و در کدام بافت یا اندام در مقابل حمله از خود دفاع کنند؛ کی و کجا علائم شیمیایی را به جانداران اطراف خود منتقل کنند. همه این واکنش‌ها باید در زمینه محیطی متغیر اتفاق بیفتد که شامل متغیرهای دوره‌ای و آب و هوایی مثل نور، مواد غذایی، آب، باد، دما، و حمله گیاه‌خواران است. این واکنش‌ها باید در محدوده سلول‌های ساختار گیاه انجام شوند. بنابراین گیاهان به علامت‌دهی هماهنگ شده سلول به سلول نیاز دارند. این علامت‌دهی نیز به سامانه‌ای پیشرفته برای ذخیره و کسب اطلاعات نیازمند است. پژوهشگران زیست‌عصب‌شناسی گیاهی به دنبال این‌اند که بفهمند چطور گیاهان

شرایط خود را درک می‌کنند و به درون داده‌های محیطی با استفاده از ترکیب اجزای الکتریکی، شیمیایی و مولکولی علامت‌دهی بین سلول‌های گیاهان به شکلی یک‌پارچه واکنش نشان می‌دهند (کادر ۱).

زیست‌عصب‌شناسی گیاهی با رشته‌های زیست‌شناسی گیاهی از این نظر تفاوت دارد که هدف آن توضیح ساختار شبکه اطلاعاتی موجود در گیاهان است. بنابراین، تأکید این رشته در کشف و درک علائم سیستمی شناخته شده و ناشناخته است. این علائم هم سریع و هم آهسته‌اند و از منابع الکتریکی، هیدرولیکی و شیمیایی منشأ می‌گیرند. این علائم شامل ماکرومولکول‌های انتقالی بین سلول‌ها و اندک‌اندک اخیراً کشف شده‌اند و مسیرهای تکوین و یا دفاع را تنظیم می‌کنند؛ مثل فعال‌کننده‌های رونویسی، مولکول‌های RNA و هورمون‌های پتیدی و نیز هورمون‌های گیاهی که چند دهه از کشف آنها می‌گذرد. اینها و علائم دیگری که هنوز کشف نشده‌اند در نگاه ترکیبی به رفتارهای پیچیده گیاهی، در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. این نگاه بر مسیر پروتوپلاستی و غیر پروتوپلاستی که از علامت‌دهی دوردست پشتیبانی می‌کند و شبکه‌های ژنی دوردست که این اطلاعات را باهم ترکیب

می‌کنند، تأکید می‌کند. پیشرفت‌های تازه در ژنومیک و بیوانفورماتیک در رویکرد زیست‌شناسی سیستمی می‌تواند به بررسی بیشتر پیچیدگی مدارهای اطلاعاتی سلولی و بین سلولی کمک کند. در جانوران به ویژه

کادر ۱: ساختارها و سازوکارهای علامت‌دهی در گیاهان

واژه نورو به معنی چیزی است که ماهیت رشته‌ای داشته باشد. نوروهای سامانه عصبی جانوران سلول‌های تحریک‌پذیری‌اند که پتانسیل عمل الکتریکی منتشر می‌کنند. نوروها قطبی و به کانال‌های ولتاژ مجهزند. آنها یک دستگاه انتقال و زیکولی دارند که به علائم کلسیمی که با واسطه سیناپتوتاکسین‌ها و با القا علائم الکتریکی ایجاد می‌شوند، حساس‌اند. انتقال علائم در سیناپس‌های الکتروشیمیایی امکان جفت شدن مستقیم سلول‌ها را فراهم می‌آورد. در تراز مولکولی، گیاهان بسیاری از اجزایی که در سامانه عصبی جانوران دیده می‌شوند را دارند. در گیاهان پتانسیل عمل، کانال‌های ولتاژی، دستگاه انتقال و زیکولی حساس به علائم کلسیمی که با واسطه سیناپتوتاکسین‌ها و با القا علائم الکتریکی ایجاد می‌شوند، حساس‌اند. انتقال علائم کلسیمی شامل سیناپتوتاکسین‌ها و دیگر اجزایی زیربنایی سلول‌های عصبی وجود دارد. گیاهان از پلاسمودسماتا برای انتقال مستقیم سلول به سلول استفاده می‌کنند. این ارتباط‌های سیتوپلاسمی در جفت شدن الکتریکی سلول‌های گیاهی قطبی شده مجاور هم نقش دارند. هرچند این نقش بسیار کم شناخته شده است. این فرضیه مطرح است که سلول‌های گیاهان می‌توانند برای انتقال با واسطه و زیکول و انتقال قطبی هورمون‌ها تخصصی شوند.



در انسان، مفهوم زیست عصب‌شناسی به شدت با رفتار هماهنگ است، با وجود این زیست عصب‌شناسی، رفتار هماهنگ‌شدهٔ اجتماعات چه اجتماع‌های جانداران و چه اجتماع‌های ژن‌ها را نیز بررسی می‌کند. در تراز باکتری‌های تک‌سلولی مدارهای ژنی ویژه، رفتار بین اجتماع‌ها درون آنها را هماهنگ می‌کند. این سامانه «احساس حد نصاب»^۱ نام دارد. بنابراین تعجب‌آور نیست که در جانداران پرسلولی مثل گیاهان، مدارهایی ژنی ایجاد شده‌اند که می‌توانند رفتار اجتماع را تنظیم کنند. پژوهشگران رشتهٔ زیست عصب‌شناسی گیاهی سرانجام باید توضیح دهند چگونه مدارهای ژنی و علائم گیاهی منفرد می‌توانند تعامل‌های اجتماعی را هماهنگ کنند. پژوهشگران در حال پذیرش این موضوع‌اند که گیاهان در محیط‌های طبیعی می‌توانند اجتماع‌های میکروبی را در خاک‌های اطراف ریشه‌هایشان تنظیم کنند و گروه‌های عملکردی گیاهان در محیط‌های طبیعی به هم وابسته‌اند. در گذشته مسیرها و مدارهای ژنی در تراز یک گیاه منفرد و معمولاً در تراز سلولی و زیرسلولی بررسی شده‌اند، در حالی که اهمیت بوم‌شناختی این پاسخ‌های ژنی در روابط رقابتی و تعامل بین گیاهان یک گونه و گونه‌های متفاوت به‌طور کلی با اجتماع طبیعی نادیده گرفته شده و باید در نظر گرفته شود.

از آنجا که زیست عصب‌شناسی گیاهی به مسئلهٔ بحث برانگیز «هوش گیاهان» اشاره می‌کند، رشتهٔ چندان جدیدی هم نیست. به آنچه ویرجینیا شفر در بارهٔ کار برجستهٔ الکتروفیزیولوژیست گیاهی جاگاریس چاندرابوز نوشته است توجه کنید: «او اولین کسی است که اهمیت علامت‌دهی الکتریکی بین سلول‌های گیاهی را در پاسخ‌های هماهنگ به محیط تشخیص داد». بوز شواهد مستقیمی ارائه کرد که علامت‌دهی الکتریکی دور دست سریع، جنبش‌های برگی را در میموزا و دسمودیوم^۲ تحریک می‌کنند. او نشان داد که گیاهان تکانه‌های الکتریکی سیستمی مداوم تولید می‌کنند. نتیجه‌گیری کلی بوز مبنی بر اینکه

گیاهان تکانه‌های الکترومکانیکی تولید می‌کنند و سامانهٔ عصبی، شکلی از هوش، توانایی یادگیری و به یادآوردن دارند، در زمان خودش مورد استقبال قرار نگرفت. یک‌صد سال بعد مفاهیم هوش و یادگیری گیاهان و علامت‌دهی دور دست در گیاهان، به نوشته‌های متداول وارد شد.

اخيراً دیدگاه‌های زیست عصب‌شناسی گیاهی هم در نشریات غیر تخصصی هم در جامعهٔ علمی عمومی مخاطبانی پیدا کرده‌اند. با وجود این مفهوم «هوش گیاه» بحث‌های زیادی را برمی‌انگیزد. برخی از دانشمندان گیاهان را جاندارانی هوشمند نمی‌دانند و مفهوم هوش را فقط به جانوران یا حتی فقط به زیر مجموعهٔ خاصی از آنها مثل مهره‌داران یا انسان‌ها محدود می‌کنند. تعریف‌های جامع‌تری که اخیراً برای هوش گیاهان ارائه کرده‌اند عبارت‌اند از: «رشد متغیر و سازگارانه در سراسر دورهٔ زندگی یک گیاه» و یا «توانایی ذاتی گیاه برای پردازش اطلاعات حاصل از محرک‌های زنده و غیرزنده در یک محیط معین که امکان تصمیم‌گیری‌های بهینه دربارهٔ فعالیت‌های آینده را به گیاه می‌دهد».

این مقاله به چند جنبه از زیست عصب‌شناسی گیاهی با ارائه مثال‌هایی از موضوع‌های نوپا در این رشته اشاره می‌کند. یکی از آنها عملکرد مرموز علامت‌دهی الکتریکی دور دست و نقش آن در تنظیم پاسخ‌های گیاهان است که دانش کمی دربارهٔ آن وجود دارد. جنبهٔ دوم نقش مولکول‌هایی در گیاهان را بررسی می‌کند که مشابه گیرنده‌ها و میانجی‌های عصبی در سامانهٔ عصبی جانوران‌اند. آخرین جنبهٔ مورد بحث ویژگی‌هایی از هورمون گیاهی اکسین است که شبیه میانجی‌های عصبی‌اند.

این نمونه‌ها انتخاب شده‌اند تا نشان دهند چگونه عنوان‌های متفاوت در رشتهٔ زیست عصب‌شناسی گیاهی، موضوع‌های هم‌پوشان دارند و اطلاعاتی که در حوزه‌های دیگر پژوهش زیست‌شناسی گیاهی تولید می‌شوند، از جنبه‌های سلولی و مولکولی انتقال علامت تافیزیولوژی و حتی بوم‌شناسی

اجتماعات گیاهی باید در کنار یکدیگر قرار گیرند تا بفهمیم گیاهان چطور اطلاعات را کسب و یک‌پارچه می‌کنند، طوری که پاسخ‌های هماهنگ شده همهٔ پیکر گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

نخستین شواهد

در سال ۱۷۹۱ لوییجی گالوانی نخستین نشانهٔ وجود علامت‌دهی را ارائه کرد. این علامت‌دهی در پس «مایع اسرار آمیزی» قرار داشت که پیش از آن معتقد بودند موجب انقباض ماهیچه می‌شود. الکساندر ون هامبولت با الهام از این کشف نزدیک به چهارهزار آزمایش با جانوران، گیاهان و حتی خودش انجام داد. او نتیجه گرفت ماهیت بیوالکتریکی جانوران و گیاهان بر پایهٔ اصول یکسانی قرار دارد. سپس امیل دو بوئیس ریموند برای اندازه‌گیری پتانسیل الکتریکی بین سطح کامل و انتهای بریده شدهٔ رشته عصبی از گالوانومتر استفاده کرد (نخستین ثبت ناقص پتانسیل غشایی). او دریافت محرک‌های الکتریکی و مکانیکی موجب علائم منفی سریع می‌شوند. این تجربیات نخستین ثبت قابل استفاده از چیزی را معرفی می‌کنند که او بعداً آن را «پتانسیل عمل» نامید. طی سالیان بعد، پتانسیل عمل در گیاه حساس^۳ و گیاه مگس‌گیر^۴ نیز اندازه‌گیری شد.

این اکتشاف‌ها نشان دادند تحریک‌پذیری سلول‌های گیاهی ممکن است وسیله‌ای برای ارتباط بین سلول‌های گیاهی باشد. به رغم اثبات مکرر وجود علامت‌دهی الکتریکی دور دست در گیاهان، مفهوم سامانهٔ عصبی گیاهان مشابه سامانهٔ عصبی جانوران مقبولیت خود را در جامعهٔ علمی از دست داد؛ زیرا با کشف اثرات هورمون‌های گیاهی هم‌زمان شد و سازوکار انتشار شیمیایی علامت‌ها جای آن را گرفت. علاوه بر آن بررسی‌های اولیهٔ آناتومیک، ویژگی‌هایی از سلول‌های گیاهی مثل تورم و دیواره‌های ضخیم سلولی را نشان دادند که به نظر می‌رسید با انتقال الکتریکی ناسازگارند. چرخش حاصل از این رویدادها آن‌قدر کامل بود که دانشمندان تصور

می کردند علائم الکتریکی خودشان نیز بر اثر و به واسطهٔ مواد شیمیایی ایجاد می شوند. بیشتر زیست شناسان گیاهان را جاندارانی تأثیرپذیر و بی نیاز به علائم سریع الکتریکی می پنداشتند. پس از آن در سال های دههٔ ۱۹۷۰ و به پا شدن سروصداهایی دربارهٔ کتاب جنجالی «زندگی رازآلود گیاهان» که در آن ادعاهای غیر عادی طرح شده بود، مثل اینکه گیاهان با وضعیت احساسی انسان هماهنگ می شوند؛ هر شباهت احتمالی بین علامت دهی گیاه و زیست عصب شناسی جانوری بی اعتبار شد. بسیاری از گیاه شناسان آگاهانه و یا نا آگاهانه نوعی خود سانسوری را در فکر، بحث و پژوهش به کار بستند که از پرسیدن سؤال های مرتبط با شباهت های احتمالی بین عصب شناسی و گیاه شناسی جلوگیری می کرد. پرهیز از انسان انگاری عملکرد گیاه، بی اطلاعی از کار پژوهشگران برجسته مثل جان بوردون ساندرسون، چارلز داروین، ویلهلم پیفر، جورج هابرلنت و اروین بوئینگ را تداوم بخشید و در نتیجه از بررسی نقش های علائم الکتریکی دور دست جلوگیری کرد. تعجب آور نیست که کشف مهم گونا و سی نی کین که نشان دادند پتانسیل های عمل نه فقط در گیاهان خاص مثل علف مگس گیر و گیاه حساس بلکه در کدوها و گیاهان عادی دیگر نیز وجود دارند، از جریان علوم گیاهی متداول دور ماند.

باربارا پیکارد در ۱۹۷۳ دانش پتانسیل عمل در گیاهان را خلاصه کرد.

دیدگاه جدید

از زمانی که بوردون - ساندرسون برای اولین بار علائم الکتریکی را اندازه گرفت، داده های قابل توجهی دربارهٔ اندازه گیری و توصیف علامت دهی الکتریکی در گیاهان جمع آوری شده است. به ویژه بررسی فعالیت الکتریکی سلول های جلبک های خانواده کارا و تجربیات جدیدتری که با استفاده از روش پیچ کلامپ روی سلول های نگهبان انجام شد، پایهٔ محکمی برای درک الکتروفیزیولوژی گیاهی در سطح سلولی فراهم کرده است. اطلاعات مربوط به کانال های یونی و ناقل ها

هم از بررسی های ژنومی و هم از توصیف الکتروفیزیولوژیک فعالیت های آنها به دست آمده است. چالش بزرگ پیش روی گیاه عصب شناسان، ارتباط دادن اطلاعات به دست آمده در تراز سلولی به درک علامت دهی الکتریکی دور دست و پاسخ های سیستمی گیاهان است. گیاهان می توانند دو نوع علامت الکتریکی اصلی تولید کنند (کادر ۲) دام های گیاه مگس گیر و آلدو و اندا و زیگولوز^۱ و برخی گیاهان ابتدایی تر، پتانسیل های عمل چند جهتی شبیه سلول های ماهیچه قلب تولید می کنند. در گیاهان عالی بیشتر پتانسیل عمل هایی متداول است که در جهت مشخص، درون دسته های آوندی در طول محور گیاه منتشر می شوند. نوع دوم علامت دهی الکتریکی دور دست، پتانسیل های موج آهسته اند که پتانسیل های متغیر نیز نام دارند. پتانسیل های موج آهسته ویژه گیاهان و تابع تغییرات فشار هیدرولیکی اند که دسته های آوندی (بافت چوبی) برای انتقال در طول محور گیاه به کار می برند. بررسی ها بر این دلالت دارند که پتانسیل عمل و پتانسیل موج آهسته ممکن است بر اثر عوامل طبیعی (به ویژه نور و سایه) به راه بیفتند. جدا از تأثیر پذیری از مقادیر سیتوپلاسمی کلسیم، پراکسیده شدن، تنفس، فتوسنتز و انسداد انتقال درون آبکش ها به وسیلهٔ فوری زوم ها، پتانسیل های عمل با فرایندهای علامت دهی مثل نور گرایی القاشده با نور آبی، القای گلدهی و تشخیص حملهٔ یک گیاه خوار نیز همراه اند. علامت های الکتریکی با تغییرات نرخ تنفس و فتوسنتز پیوند یافته اند. در پاسخ به گرده افشانی، انتقال درون بافت آبکشی و در آرایش دفاعی سیستمی سریع گیاه مشاهده شده اند.

درک کامل اینکه چطور علامت های الکتریکی به این پاسخ های متفاوت مربوط می شوند. هنوز در مرحلهٔ ابتدایی قرار دارد. شیوه های جدیدی برای درک سازوکار انتشار پتانسیل عمل در گیاهان در مسیرهای بسیار طولانی تر از اکسون های سلول های عصبی جانوران لازم است. چنین شیوه هایی باید نقش لوله های غربالی، سلول های همراه،

فوری زوم ها و پلاسمودسم ها را در انتشار این علائم توضیح دهند. برای درک کامل این پاسخ های الکتریکی گیاهان مثل پاسخ فتوالکتریکی سلول های فتوسنتز کننده یعنی پتانسیل های عمل و پتانسیل موج آهسته، ما به تعریف مبانی مولکولی در پس عملکرد کانال های یونی که در این فرایندها دخالت

کادر ۲: علائم الکتریکی دور دست در گیاهان

علامت دهی الکتریکی دور دست به خوبی در گیاهان اثبات شده است. گیاهان دو نوع علامت الکتریکی اصلی تولید می کنند. پتانسیل عمل و پتانسیل موج آهسته یا پتانسیل متغیر هر دو آنها به عنوان واقطیش موقت در پتانسیل غشای سلول تحریک شده ظاهر می شوند و هر دو یک دورهٔ تحریک ناپذیری، یعنی فاصلهٔ زمانی لازم قبل از آنکه علامت دیگری القا یا منتشر شود، دارند. بعد از آنکه پتانسیل غشای سلول به مقداری کمتر از مقدار ویژهٔ آستانه کاهش پیدا می کند، پتانسیل عمل القا می شود که در آن کانال های یونی نقش اساسی دارند اما پتانسیل موج آهسته با افزایش سریع تورژانس القا می شود. پتانسیل های عمل در تولید علائم دارای دامنهٔ زیاد و ثابت، تابع اصل همه یا هیچ اند. در حالی که پتانسیل های موج آهسته علامتی درجه بندی شده و با اندازهٔ متغیر اند. با اینکه کانال های پتاسیم، کلر و کلسیم در سازوکار یونی پتانسیل عمل و پتانسیل عمل و پتانسیل موج آهسته در گیاهان دخالت دارند، این تصور وجود دارد که این کانال ها در بسته شدن موقتی ATP از پروتونی نوع P (علاوه بر دخالت احتمالی کانال های یونی شناخته نشده) نقش دارند. معمولاً در پتانسیل های موج آهسته، بازگشت واقطیش بسیار آهسته تر از پتانسیل عمل های کوتاه مدت است و واژهٔ آهسته به این موضوع اشاره دارد.

دارند و نیز لیگندهای مختلف و متعددی که این پاسخ‌ها را به راه می‌اندازند، نیاز داریم.

میانجی‌های عصبی جانوران و گیرنده‌های مشابه در گیاهان

وقتی اولین هورمون لیگاند پتیدی، سیستمین را شناسایی کردند هیجان کمی در جامعه گیاه شناسان ایجاد شد سیستمین می‌تواند ظرف یک ساعت پس از جراحت، پاسخ‌های دفاعی را در سراسر برگ صدمه دیده و پس از چند ساعت در کل گیاه فعال کند. از آن زمان چند هورمون پتیدی گیاهی دیگر نیز از گیاهان جدا شده‌اند که نه فقط در دفاع بلکه در رشد و نمو هم نقش دارند. هورمون‌های پتیدی گیاهی به وسیله سامانه‌های دفاعی یا رشد و نمو جانوری محافظت می‌شوند که بر تنوعی از لیگندها متکی‌اند و سامانه‌ای قدیمی، غنی از لوسین و دارای رستپورهای تکرار شونده را فعال می‌کنند. مسیرهای القا شده با سیستمین واقطیش را در سلول‌های برگ القا می‌کنند. مشخص نیست آیا این عمل اثر مستقیم سیستمین است یا به واسطه علائم الکتریکی دوردست ایجاد می‌شود. بین میانجی‌های عصبی متابولیک، استیل کولین، کته کول آمین‌ها، هیستامین‌ها، سروتونین، دوپامین، ملاتونین، گابا (گاما آمینوبوتریک اسید) و گلو تامات که در دستگاه عصبی جانوران متداول‌اند در احساس، حرکت، بینایی، پردازش اطلاعات و رشد و نمو نقش دارند. مدت‌هاست که دانشمندان متوجه شده‌اند این ترکیبات اغلب به مقدار نسبتاً زیاد در گیاهان وجود دارند. با وجود این به رغم انجام پژوهش‌های متعدد، مشخص نیست این ترکیبات در گیاهان نقش متابولیک دارند یا علامت دهی.

بین همه این میانجی‌های عصبی، شواهد محکمی از نقش گلو تامات به عنوان مولکول علامت‌دهنده در گیاهان پشتیبانی می‌کنند. به ویژه که یک هدف احتمالی در گیاهان یعنی گیرنده‌های گلو تامات کشف شده است. گلو تامات در ریشه‌های آرابیدوپسیس موجب واقطیش سریع غشا، توأم با جریان

کلسیم می‌شود. در این حالت گلو تامات به‌طور هم‌افزایی با گلا سین عمل می‌کند تا در یجه با واسطه لیگاند کانال‌های کلسیمی را تنظیم کنند. در گیاهان ژن‌هایی که شبیه ژن‌های گیرنده‌های گلو تامات در سامانه عصبی جانوران‌اند، از جمله فقط بیست ژن در آرابیدوپسیس، کشف شده‌اند. شواهد فیزیولوژیک نقش گلو تامات در رشد (به‌طور بالقوه به عنوان پاسخ به نور)، حساس بودن به کلسیم، احساس نیتروژن، رشد ریشه و حساسیت به آلومینیم با واسطه میکروتوبول‌ها را نشان می‌دهد. آگونیست‌های گیرنده گلو تامات در گیاهان کشف شده‌اند که شامل کاینات^{۱۱} در علف دریایی، BOAA^{۱۲} در خلر^{۱۳}، کوئیز کوالیک اسید در کوئیز کوالیس^{۱۴} و BMAA^{۱۵} در سیکادهایند. اینکه آیا آگونیست‌های گیاهان بومی نقش حفاظتی، متابولیک یا علامت‌دهی دارند، مشخص نشده است. BMAA به عنوان ماده مناسبی برای درک عمل گیرنده‌های گلو تامات گیاهی به کار می‌روند. زیرا با افزایش میزان دراز شدن محور زیر لپه‌مورفوژن گیاهان را تغییر می‌دهد. شواهد مستقیم ژنتیک نشان داده‌اند یک گیرنده گلو تامات در برنج برای عملکرد مریستمی و سازماندهی، لازم است این موضوع نقش اساسی علامت‌دهی گلو تامات را در رشد و نمو گیاه نشان می‌دهد. گیرنده‌های گلو تامات گیاهی از نظر تبارزایی با گیرنده‌های گابا در جانوران ارتباط دارند. نقش گابا هم مثل گلو تامات ناشناخته است. گابا که به سرعت به وسیله گلو تامات دکربوکسیلاز تولید و به وسیله گابا دآمیناز سم‌زدایی می‌شود در احساس فاصله دور به عنوان علامتی برای دسترس بودن نیتروژن نیز دخیل است. این ترکیب به عنوان علامت مادری در رشد جهت‌دار لوله‌های گرده به سوی تخمک دخالت دارد. علاوه بر گلو تامات و گابا اخیراً استیل کولین به عنوان یک علامت در گیاهان پشتیبانی محکمی به دست آورده است. استیل کولین تنها میانجی عصبی است که به وسیله فعالیت استیل کولین استراز در تسهیم آنزیمی غیر فعال می‌شود. نتوستیگه‌این بروماید بازدارنده

اختصاصی عمل این آنزیم است. جالب توجه اینکه نتوستیگه‌این بروماید از زمین گرایی ریشه‌های ذرت جلوگیری می‌کند و اخیراً در ذرت کلون شده است. به کمک غربال‌گری سیلیسی مشخص شده ترکیبات مشابه استیل کولین استراز ذرت به‌طور گسترده‌ای در گیاهان وجود دارند.

چند مشتق تربیتوفان را از نظر نقش علامت‌دهی‌شان بررسی کرده‌اند. از جمله سرتونین که موضوع پژوهش‌های متعددی در رشد و نمو گیاهان بوده است ولی نقش آن هنوز مبهم است. ملاتونین نیز در گیاهان تشخیص داده شده و پژوهشگران نشان داده‌اند که این ماده در فرایندهای پیچیده و متنوعی مثل گلدهی نقش دارد. جالب اینکه مهم‌ترین مشتق تربیتوفان از نظر علامت‌دهی در گیاهان، اکسین است که نقش تنظیمی اساسی در رشد و نمو گیاهان دارد. اکسین که سلول به سلول منتقل می‌شود. ویژگی‌هایی شبیه میانجی‌های عصبی را نیز نشان می‌دهد که در ادامه به آنها می‌پردازیم.

انتقال اکسین شبیه یک میانجی عصبی

انتقال قطبی اکسین به‌طور ذاتی با علامت‌دهی برپایه تنظیم رشد و قطبیت در گیاهان ارتباط دارد. برای نمونه پیکر گیاه در پاسخ به شیب عوامل محیطی به ویژه نور و جاذبه شکل می‌گیرد. این عوامل انتقال اکسین را تحت تأثیر قرار می‌دهند طوری که وقتی هورمون به بافت می‌رسد، رشد را القا می‌کند. اکسین در سراسر پیکر گیاه از طریق سازوکارهای انتقالی کارآمد سلول به سلول به هردو روش پروتوپلاسمی و غیر پروتوپلاسمی منتقل می‌شود. با وجود این مشخص نیست چرا اکسین هنگام عبور از مسیر غیر پروتوپلاسمی از کنار کانال‌های سیتوپلاسمی پلاسمودسم‌ها که قطرشان به اندازه چند مولکول اکسین است (ونه ازمیان آنها) عبور می‌کند. این موضوع یک سازوکار فعال را مطرح می‌کند که از ورود اکسین به پلاسمودسم‌ها جلوگیری می‌کند و فایده عملکردی مسیر غیر پروتوپلاسمی را در انتقال

قطبی اکسین نشان می‌دهد.

انتقال بین سلولی اکسین از طریق فرایند انتقال وزیکولی انجام می‌شود که شناخت کمی درباره آن وجود دارد. در این فرایند ناقل‌های اکسین و تسهیل کننده‌های انتقال آن که بین غشای سلول و اندوزوم^{۱۶} بازیابی می‌شوند، دخالت دارند. پژوهشگران نشان داده‌اند پروتئین‌های پین و ناقل‌های ویژه ABC در انتقال قطبی اکسین نقش دارند. نکته مهم اینکه اساس انتقال سلول به سلول اکسین انتقال وزیکولی مداوم است. زیرا بازدارنده‌های سنتی اگزوستوز ظرف چند دقیقه از انتقال قطبی اکسینی در سلول‌های تیمار شده سوسپانسیون و نوک ریشه‌های سالم جلوگیری می‌کنند. علاوه بر آن در سلول‌هایی که انتقال بین سلولی اکسین انجام می‌شود، اکسین زیادی درون اندوزوم‌ها و منطقه دیواره سلولی وجود دارد. پروتئین جهش یافته پین ۲ که در سلول‌های مخمر در حال جوانه زدن بیان می‌شود، فقط در بخش‌های بین سلولی قرار دارد اما هنوز در انتقال اکسین کارآمد است. این یافته خاص قویاً پیشنهاد می‌کند پین ۲ می‌تواند به عنوان ناقل وزیکولی عمل کند.

همه این جنبه‌ها شباهت اکسین و میانجی‌های عصبی آزاد شده از سلول‌های عصبی را مطرح می‌کنند. با توجه به اینکه مشخص شده است وقتی اکسین به‌طور خارج سلولی به کار می‌رود، پاسخ‌های الکتریکی سریع را القا می‌کند، از دیدگاه عصب‌شناسی

گیاهان نقش اکسین را می‌توان با نگاه جدیدی بررسی کرد. یک فرضیه این است که مولکول‌های اکسین از وزیکول‌های اکسین از وزیکول‌های غنی از آن ترشح می‌شوند و در ظرف چند ثانیه موجب پاسخ‌های الکتریکی در سلول‌های مجاور می‌شوند. این فعال‌سازی الکتریکی می‌تواند نشانه‌ای از مولکول‌های علامت‌دهنده باویژگی‌های شبیه میانجی‌های عصبی باشد. این پاسخ‌های الکتریکی سریع در غشاهای پلاسمایی، با مولکول‌های اکسین خارج سلولی مواجه می‌شوند که ممکن است از طریق آبشار علامت‌دهی ناشی از پروتئین نوع یک متصل به اکسین یا گیرنده‌های دیگر ایجاد شده باشند. این آبشار علامت‌دهی چیزی جدا از پاسخ‌های القایی به وسیله اکسین با زمان تأخیر چند دقیقه تا چند ساعت است که اساس آنها گیرنده‌های اکسینی‌اند و معمولاً با تغییراتی در بیان ژن همراه‌اند. این تغییرات از طریق فعال شدن تنظیم کننده‌های رونویسی با واسطه اکسین که عوامل پاسخ اکسین نام دارند. ایجاد می‌شوند. علاوه بر آن، مولکول‌های اکسین ترشح شده با پراکسیدهای دیواره سلولی واکنش متقابل انجام می‌دهند و تشکیل انواع اکسیژن واکنش‌دهنده درون دیواره سلولی را القا می‌کنند. این مولکول‌های بسیار فعال به‌عنوان مولکول‌های علامت‌دهنده مؤثر در گیاهان عمل می‌کنند. علامت‌دهی اکسینی با اکسیدنیتریک که در سیناپس‌های عصبی نقش‌های متعددی دارد، از نزدیک در ارتباط

است. بررسی‌های بیشتر درباره ویژگی‌های علامت‌دهی حاصل از انتقال بین سلولی اکسین موضوع مهمی است که به خوبی در قلمرو عصب‌شناسی گیاهان قرار می‌گیرد. سرانجام اینکه سلول‌های آراییدوپسیس مجموعه‌ای از مولکول‌های عصبی را بیان می‌کنند و برای پشتیبانی اندوستیتوز، انتقال وزیکولی و ترشح تنظیم شده به کار می‌برند. این مولکول‌ها ارتباط سلول به سلول را در سیناپس‌های عصبی شیمیایی هدایت می‌کنند. دستگاه انتقال وزیکولی در آراییدوپسیس به خوبی با پیش‌بینی‌های عصب‌شناسی در گیاهان هماهنگ است.

پی‌نوشت

1. plant neurobiology
2. long distance electrical signals
3. downstream
4. quorum sensing
5. Desmodium
6. Mimosa pudica
7. Dionaea muscipula

روش ثبت جریان الکتریکی در کانال‌های یونی غشا:

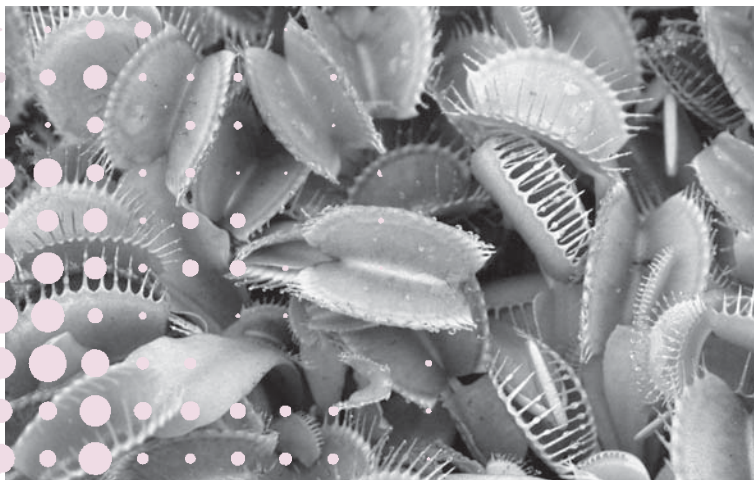
8. patch clamp
 9. Aldrovanda vesiculosa
- پروتئین‌های متحرک در لوله‌های غربالی پروانه آساکا که مثل دریچه عمل می‌کنند:
10. forisoms
 11. kainate
 12. b.n- oxaly lamino- l- alanine
 13. lathyrus sativus
 14. Quisqualis
 15. s t-B-methyl-??-??-diaminopropionic acid
 16. Neostygmine bromide
- وزیکول‌های حاوی مواد اندوستیتوز شده:
17. endosome
 18. cascade

پروتئین‌های حس گر میزان کلسیم

19. synaptotagmins

منابع

1. Eric D.Brenner etal (2006) plant neverobiology: an integrated view of plant signaling
2. www.science direct. com



آموزش زیست‌شناسی در جمهوری قزاقستان



اشاره

در جمهوری قزاقستان طول مدت تحصیل در مدارس ۱۱ سال است، دوره دبیرستان از پایه نهم شروع می‌شود و گذراندن همه دروس رایج شده برای سال نهم اجباری است. در پایه‌های دهم و یازدهم رشته تحصیلی (مانند ریاضی، تجربی یا انسانی) وجود ندارد. بلکه به جای آن، دانش‌آموزان پروژه تعریف می‌کنند. یعنی در این پایه‌ها دانش‌آموزانی که به زیست‌شناسی علاقه‌مندند پروژه‌های زیست‌شناسی را انتخاب می‌کنند و فعالیت‌های عملی و پژوهشی خود را در این زمینه ادامه می‌دهند.

کلیدواژه‌ها: آموزش زیست‌شناسی، قزاقستان، آموزش و پرورش تطبیقی.

نظام آموزشی - نظام آموزشی در مدارس قزاقستان شامل دوره‌های ابتدایی و متوسطه است،

تحصیلات از سن ۷ سالگی شروع می‌شود و تا دوره متوسطه اجباری است.

برنامه‌های حکومتی توسعه آموزش و پرورش در جمهوری قزاقستان طی سال‌های ۲۰۰۵ الی ۲۰۱۰ بر توسعه روش‌های نوین و کیفیت بخشی به آموزش متمرکز بوده است. سیاست عمومی دولت در راستای دستیابی به استانداردهای عالی آموزش در آموزش و پرورش این کشور تنظیم شده است. آموزش و پرورش به عنوان سیستمی طراحی شده است که به منظور توسعه توانایی‌های فردی و نگرش به نیازهای جامعه و شناسایی آنها در جهت راهبرد توسعه کشور در دهه‌های آینده باشد.

هدف راهبردی آموزش در این جمهوری بر اساس رونق صنعت، نوآوری و توسعه تا سال ۲۰۱۵ تعریف شده است. هم اکنون پیاده کردن سیاست‌های دولت در آموزش و پرورش تحت برنامه‌های توسعه تا سال ۲۰۱۲ در حال اجراست. از سال ۲۰۱۰ تدابیری برای گسترش مهدکودک‌ها به عنوان پایه و اساس مدارس و

دستگاه‌های آموزشی صورت گرفته است.

شروع و پایان سال تحصیلی -

سال تحصیلی از اول سپتامبر برابر با نهم شهریور ماه آغاز می‌شود در سی‌ام ماه می برابر نهم خرداد پایان می‌یابد. طول دوره آموزش یک ساله نباید از ۲۱۰ روز کاری کمتر باشد. مدارس ابتدایی این کشور (دوره‌های اول و دوم) روزهای شنبه و یکشنبه تعطیل‌اند اما دانش‌آموزان مدارس متوسطه یعنی پایه‌های ۱۰ و ۱۱ روزهای شنبه نیز در کلاس‌های درس حاضرند.

دوره‌های آموزشی

مجموع‌های آموزشی این کشور در سه دوره تحصیلی با سیستم (۴-۵-۲) به شرح ذیل مشغول فعالیت‌اند.

۱. دوره اول، ابتدایی، طول دوره ۴ سال است و از سن ۶ یا ۷ سالگی آغاز می‌شود.
۲. دوره دوم، اصلی، این دوره ۵ سال

طول می‌کشد.

۳. دوره سوم، متوسطه، این دوره آموزشی ۲ ساله و شامل پایه‌های ۱۰ و ۱۱ است.

سن ورود به مدرسه طبق قانون از ۶ سال تمام شروع می‌شود. با توسعه مهدکودک‌ها برنامه‌هایی وجود دارد که طول دوره تحصیل مطابق استانداردهای نوین آموزشی در سطح جهان به ۱۲ سال ارتقا یابد، قرار است این برنامه تا سال ۲۰۱۵ اجرایی شود.

دروس دوره‌های آموزشی - - - -

این دروس به دو دسته تقسیم می‌شوند، دروس اصلی که گذراندن آن برای همه دانش‌آموزان اجباری است و دروس مدرسه‌ای که با توجه به امکانات مدرسه و نیاز دانش‌آموزان طراحی می‌شوند.

مدارس این کشور اغلب به صورت مجتمع آموزشی هستند و دانش‌آموزان ابتدایی پایه اول تا سال ۱۱ متوسطه را تحت پوشش قرار می‌دهند.

رشته‌های تحصیلی - - - -

در دوره متوسطه دانش‌آموزان بر اساس استعداد و علاقه در دو گرایش علوم انسانی و نظری یا علوم پایه ادامه تحصیل می‌دهند، در هر یک از این دو رشته همه دانش‌آموزان باید همه دروس اجباری را بگذرانند. به عنوان مثال، در دروس اجباری علوم پایه هیچ تفاوتی بین دانش‌آموزان ریاضی فیزیک یا تجربی وجود ندارد اما دانش‌آموزانی که به زیست‌شناسی علاقه‌مندند، دروس مدرسه‌ای و پروژه‌های خود را در زمینه زیست‌شناسی می‌گذرانند و دانش‌آموزانی که به ریاضیات علاقه بیشتر دارند همین امر را به ریاضی اختصاص می‌دهند.

آموزش زیست‌شناسی - - - -

درس زیست‌شناسی در دوره آموزشی پنج ساله (پایه‌های پنجم تا نهم) به عنوان درس تخصصی است و تعداد ساعات هفتگی آن به این شرح است:

پایه ۹: ۲ ساعت در هفته

پایه ۸: ۲ ساعت در هفته

پایه ۷: ۲ ساعت در هفته

پایه ۶: ۱/۵ ساعت در هفته

پایه ۵: ندارد.

مجموع ساعات زیست‌شناسی برای دانش‌آموزان این دوره ۲۵۵ ساعت در سال یا ۵ و ۷ ساعت در هفته است. درس علوم طبیعی در مرحله متوسطه: پایه‌های دهم و یازدهم به عنوان درس اصلی است و تعداد ساعات تدریس هفتگی آن به این شرح است:

پایه ۱۱: ۴ ساعت در هفته

پایه ۱۰: ۴ ساعت در هفته

مجموع ساعات سالانه علوم طبیعی: ۲۷۲ یا ساعت هفتگی: ۸

زیست‌شناسی پایه نهم - - - -

به نظر می‌رسد کتاب زیست‌شناسی پایه نهم از لحاظ حجم مطالب و سطح علمی و ضریب دشواری، به مراتب از کتاب‌های ما در سطوح بالاتری قرار می‌گیرند.

در این کشور دانش‌آموزان می‌توانند انتخاب کنند که می‌خواهند به زبان قزاقی ادامه تحصیل دهند یا به زبان روسی. برای تحصیل به زبان روسی مدارس دولتی و خصوصی روسی زبان و برای زبان قزاقی مدارس دولتی و خصوصی قزاقی زبان وجود دارد. کتاب‌ها نیز دو نوع‌اند: کتاب‌های درسی به زبان روسی که تقریباً همان کتاب‌های جمهوری روسیه هستند و حتی در روسیه به چاپ رسیده‌اند و کتاب‌های قزاقی که ترجمه کتاب‌های درسی روسی هستند. فهرست مهم‌ترین مطالب این کتاب به این شرح است:

مقدمه - - - -

بخش ۱: تکامل موجودات زنده زمین
فصل ۱. تنوع جهان حیات. ویژگی‌های اصلی موجودات زنده

فصل ۲. توسعه زیست‌شناسی در دوره پیش از داروین

فصل ۳. نظریه داروین. خاستگاه گونه‌ها از طریق انتخاب طبیعی

فصل ۴. جمعیت‌های جانوران در نتیجه انتخاب طبیعی نسبت به شرایط محیط

زیست‌سازش می‌یابند.

فصل ۵. تکامل موجودات ذره‌بینی

فصل ۶. پیامدهای زیست‌شناسی سازش‌های فراگونه‌ای (ماکرو اولوژن)

فصل ۷. پیدایش حیات بر روی زمین

فصل ۸. گسترش حیات بر روی زمین

بخش ۲. سازمان ساختاری موجودات زنده

فصل ۹. سازمان شیمیایی سلول

فصل ۱۰. متابولیسم و تبادل انرژی در سلول

فصل ۱۱. ساختار و عملکرد سلول

بخش ۳. تولیدمثل و تکوین (سیر تکامل فردی) موجودات زنده

فصل ۱۲. تولید مثل موجودات زنده

فصل ۱۳. سیر تکوین فردی موجودات زنده (فردزایی)

بخش ۴. وراثت و تنوع موجودات زنده

فصل ۱۴. الگوهای توارث صفات

فصل ۱۵. الگوهای تغییرپذیری

فصل ۱۶. اصلاح گیاهان، جانوران و میکروارگانیسم‌ها

بخش ۵. روابط متقابل بین جانداران و محیط زیست. مبانی بوم‌شناسی

فصل ۱۷. زیست کره، ساختار و عملکرد آن

فصل ۱۸. انسان و زیست کره

خلاصه گزارش بازدید

گزارش بازدید از مدرسه آلتین بیگی

شماره ۳۸- آستانا در تاریخ ۹۱/۲/۱۵

در قزاقستان چند نوع مدرسه وجود دارد، مدارس خصوصی که اغلب توسط کشورهای خارجی، مانند ترکیه تأسیس شده و اداره می‌شوند و مجوز ثبت‌نام از دانش‌آموزان قزاق را دارند. فرایند آموزش در این مدارس به زبان روسی یا قزاقی صورت می‌گیرد. نوع دیگر مدارس، مدارس تخصصی علوم پایه و ریاضیات‌اند. نوع سوم مدارس معمولی دولتی محسوب می‌شوند که بیشتر مدارس را تشکیل می‌دهند. مدرسه آلتین بیگی از جمله مدارس

معمولی دولتی است که در سال ۱۹۹۸ توسط شخص رییس جمهور افتتاح شد و در حال حاضر دانش آموزان سه دوره ابتدایی (۴ سال)، اصلی (۵ سال، معادل دوره راهنمایی تحصیلی) و متوسطه (۲ سال) در آن مشغول تحصیل اند. این مدرسه دارای ۱۰۰ نفر کادر آموزشی است و ۱۲۵۰ دانش آموز را طی دو شیفت جداگانه صبح (ساعت ۸-۱۳) و عصر (۱۹-۱۴) تحت پوشش قرار می دهد. طی ۱۰ سال گذشته دانش آموزان این مدرسه بیش از ۴۳ مدال ملی کسب کرده اند. این مدرسه در حال حاضر از لحاظ سطح علمی و افتخارات در بین مدارس آستانا رتبه اول و در کل مدارس قزاقستان رتبه سوم را به خود اختصاص داده است. (رتبه های اول و دوم مربوط به مدارس خصوصی اند). در مدارس عادی این کشور تفکیک رشته های تحصیلی صورت نمی گیرد و گرایش های نظری مانند ادبیات و علوم انسانی با گرایش های علوم پایه مانند ریاضی و فیزیک یا علوم تجربی وجود ندارد. البته مدارس خاصی وجود دارند که ویژه دانش آموزانی هستند که به علوم پایه یا ریاضیات علاقه مندند.

دانش آموزان مدارس عادی طی پایه های ۱۰ و ۱۱ برای گذراندن آزمون ملی (معادل کنکور سراسری) آماده می شوند و برای ورود به دانشگاه باید نمره علمی لازم را اخذ کنند. در بازدیدی که از کلاس های درس این مدرسه داشتیم دریافتیم که:

* طبقه هم کف به دانش آموزان ابتدایی اختصاص یافته و شناسنامه مدرسه در مکانی مناسب در سالن مدرسه و جنب در ورودی نصب شده است.

* طبقه های دوم و سوم در شیفت صبح به دانش آموزان دوره اصلی (معادل دوره راهنمایی تحصیلی) و نیز کارگاه ها اختصاص دارد.

* کلاس های هر درس اختصاصی اند، یعنی کلاس زیست شناسی، کلاس شیمی، کلاس فیزیک، کارگاه زبان انگلیسی، کارگاه رایانه و... صرفاً به تدریس همان درس اختصاص دارند.

* آزمایشگاه زیست شناسی، کارگاه رایانه

و... صرفاً به تدریس همان درس اختصاص دارند.

* آزمایشگاه زیست شناسی، فیزیک و شیمی نیز از یکدیگر مجزا هستند. برای زیست شناسی یک اتاق خاص برای پرورش گل و گیاه به صورت گلخانه نیز در نظر گرفته شده است.

قزاقستان یکی از کشورهای سردسیر دنیا و شهر آستانا با میانگین دمای زمستانی ۴۰ درجه زیر صفر در دو سال اخیر به عنوان سردترین پایتخت جهان معرفی شده است. فضاهای ورزش و کارگاهی در این کشور به علت سردی هوا سرپوشیده و دارای سیستم گرمایشی مناسب هستند.

در مدرسه موزه ای وجود دارد که شامل تاریخچه مدرسه، افتخارات و مقام ها و مدال ها و لوح های تقدیر کسب شده توسط دانش آموزان و کادر آموزشی، تصاویری از حضور شخصیت های مهم کشوری و خارجی و مستندات حضور دانش آموزان مدرسه در المپیادهای بین المللی است. دیپلم های افتخار، بورسیه های تحصیلی کسب شده توسط دانش آموزان و... نیز در این موزه به نمایش گذاشته شده اند به گفته مدیر مدرسه یکی از دانش آموزان این آموزشگاه در سال جاری در رشته زیست شناسی از المپیاد مسکو مدال نقره کسب کرده و طرح آموزشی یکی از معلمان این مدرسه در المپیاد جهانی زاگرب برگزیده شده است.

نظم حاکم بر مدرسه در ساعات کلاس و حتی ساعات تفریح و شادابی فضای آموزشی کلاس که به گل های طبیعی آراسته شده و نظافت فضای آموزشی از راهروها و سالن ها و کلاس ها تا دفتر معلمان و مدیر قابل توجه است و برای استراحت معلمان اتاقی در نظر گرفته شده که در آن چند رایانه متصل به اینترنت و چابگر نیز به چشم می خورد.

در هر کلاس درس یک دستگاه رایانه، یک دستگاه ویدئو پروجکشن و نیز چاپگر و اسکنر وجود دارد. در طبقه دوم اتاق نمایشگاه دائمی وجود دارد که دست ساخته های دانش آموزی در آن قرار گرفته اند.

۷۰ درصد معلمان این مدرسه دارای

تجربه زیاد و تحصیلات دانشگاهی هستند و ۷ نفر از معلمان از نویسندگان کتب درسی کشور قزاقستان اند.

دانش آموزانی که در المپیادهای ملی و جهانی رتبه کسب کنند، از گذراندن آزمون ملی (کنکور) معاف هستند.

در مدرسه دو کتابخانه وجود دارد، یکی کتابخانه عمومی برای دانش آموزان و دیگری کتابخانه تخصصی برای دانش آموزان و معلمان.

یک نسخه کتاب زیست شناسی پایه نهم از سوی دبیر زیست شناسی این مدرسه در اختیار این جانب قرار گرفت. با مقایسه سرفصل ها و تصاویر و حجم مطالب این کتاب با چاپ روسی آن، استنباط می شود که:

* تعداد صفحات کتاب زیست شناسی نهم به زبان قزاقی (۲۰۳ صفحه) از کتاب زیست شناسی نهم به زبان روسی (۲۸۴ صفحه) کمتر است.

* فصل اول کتاب زیست شناسی روسی یعنی «تکامل موجودات زنده» در کتاب زیست شناسی نهم زبان قزاقی به بخش دوم منتقل شده و ساختار سلول به بخش اول منتقل شده است.

* سایر مباحث با اندکی تغییر در ترتیب مطالب یا تصاویر مورد استفاده نسبتاً مشترک است. البته تلخیص مطالب صورت گرفته است.

* کتاب کامل تری نیز به زبان قزاقی وجود دارد که ۳۰۰ صفحه است و از آن به عنوان کتاب راهنمای معلم استفاده می شود. * برای تدریس کتاب زیست شناسی نهم مانند علوم زیستی و بهداشت سال اول دبیرستان کشور خودمان دو ساعت در هفته در نظر گرفته شده است؛ هرچند حجم مطالب این کتاب نیز خیلی از حجم علوم زیستی و بهداشت پایه اول دبیرستان در کشور ما بیشتر است.

منابع

۱. نظام آموزشی قزاقستان - تحقیق پایان مأموریت اعزام - اشری، مرتضی، ۱۳۸۹
۲. کتاب سبز جمهوری قزاقستان - ابوالحسنی، صالح؛ مرکز چاپ و انتشارات وزارت امور خارجه، ۱۳۸۲

ترجمه: محمدرضا خوش‌بین خوش‌نظر

دمکراسی حفظ سلامت گفت‌وگو با لروی هود

اشاره

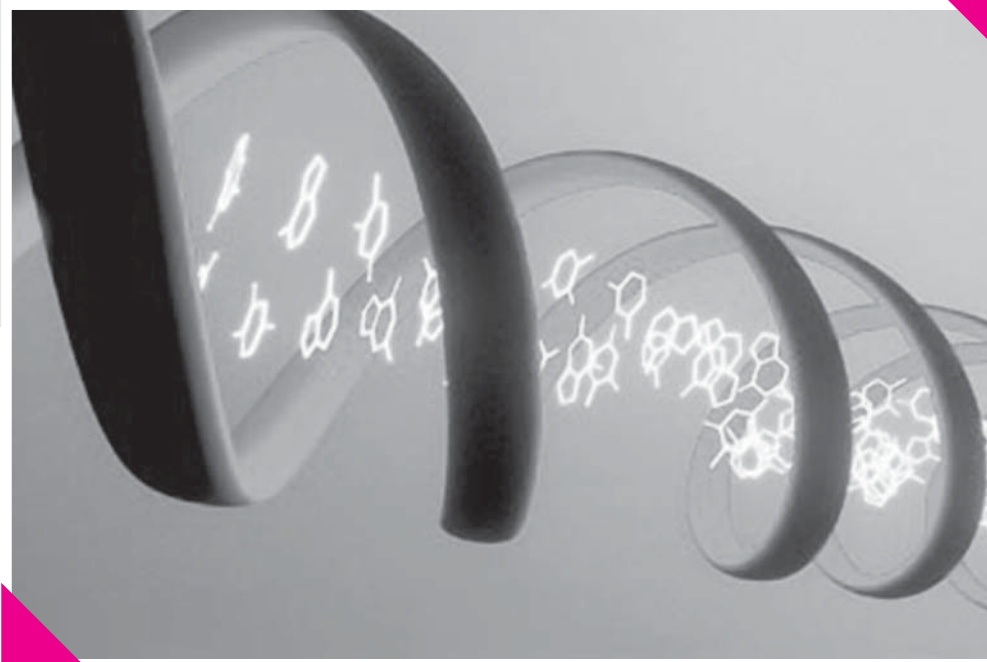
لروی هود^۱ در ۱۰ اکتبر ۱۹۳۸ در شهر میسولا^۲ از ایالت مونتانا، آمریکا به دنیا آمد، در سال ۱۹۶۴ دکترای پزشکی خود را از دانشگاه جان‌هاپکینز و در سال ۱۹۶۸ دکترای تخصصی خود را از انستیتوی فناوری کالیفرنیا^۳ گرفت. او یکی از سرآمدان زیست‌فناوری مولکولی و ژنتیک است و جوایز متعددی به علت سهم پیشروانه خود در این حوزه‌ها گرفته است. او یکی از پیشگامان پروژه ژنوم انسانی بوده و نیز نقشی اساسی در کشف اسرار گوناگونی پادتن‌ها داشته است. از او بیش از ۶۰۰ مقاله علمی به چاپ رسیده است، دارای ۱۴ حق ثبت اختراع است و کتاب‌های زیادی از او چه به صورت انفرادی و چه به صورت نویسنده همکار در زمینه‌های بیوشیمی، زیست‌شناسی مولکولی، ایمنی‌شناسی و ژنتیک به چاپ رسیده است که آخرین آنها کتاب درسی مشهوری است که با همکاری لاند هارتول^۴ برنده جایزه نوبل پزشکی، در زمینه ژنتیک چاپ شده است. کتاب ژنتیک از ژن‌ها تا ژنوم^۵ کتابی حجیم در ۹۶۰ صفحه است که با اصول اولیه ژنتیک شروع می‌شود و در پایان دانشجویان را با آخرین دستاوردهای این علم آشنا می‌کند.

جالب است، با اینکه او یکی از نخبگان حوزه فعالیت‌های علمی خود است و نقشی اساسی در بسیاری از دستاوردهای زیست‌فناوری، ژنتیک، و ایمنی‌شناسی داشته است، با این حال همواره نیم‌نگاهی نیز به آموزش علوم در سطح عمومی داشته و در این زمینه فعالیت‌های در خوری نیز انجام داده است. او یکی از مشوقان آموزش علوم مبتنی بر آزمایش‌های دم دستی^۶ و کندوکاو-محور^۷ در کلاس‌های درس بوده است. هود در این گفت‌وگویی که اخیراً با مجله دیسکاور^۸ انجام داده است و گزارش آن در پی می‌آید به شرح و توضیح آخرین دستاوردهای خود در زمینه ژنوم انسانی و نقش آن در درمان بیماری‌ها پرداخته است.

کلیدواژه‌ها: پروژه ژنوم انسانی، پیشگیری، ژنوم

● شما گفته‌اید پزشکی در آستانه یک «انقلاب اطلاعاتی» قرار دارد. آیا می‌شود توضیح دهید؟
○ کمتر از ۱۰ سال دیگر، هر یک از ما در احاطه انبوهی از

میلیاردها واحد اطلاعاتی پزشکی خواهیم برد. هزینه تهیه یک ژنوم فقط چندصد دلار خواهد بود و اطلاعات ژنومی بخشی از پرونده پزشکی هر یک از ما خواهد شد. در آن زمان بخشی از یک قطره خون را



● دیگر چه چیزی به شما در انقلاب ژنومی کمک کرد؟

○ دو تا از همکاران ما در دانشگاه واشنگتن نخستین روش‌های کلیدی را برای پروتئومیک ابداع کرد. ما برای جدا کردن انواع مختلف سلول‌ها، یک مرتب‌کننده سلولی^۸ پُر سرعت ساختیم. ما همچنین به ساختن آرایه‌های DNA که تراشه‌هایی شامل دنباله‌های کوتاهی از DNA، منطبق با بخش‌های ژنی هستند، کمک کردیم. این آرایه‌ها می‌توانند برای هر سلول معین یا بافت نمونه کاوه‌ای برای ژن‌هایی باشند که برای درک وضعیت نهانی سلامتی یا بیماری لازم‌اند.

● در سال ۲۰۰۰ شما برای تأسیس انستیتوی غیرانتفاعی زیست‌شناسی سیستمی^۹ از فعالیت‌های دانشگاهی خود دست کشیدید. چرا؟

○ پروژه ژنوم انسانی به ما فهرستی جزئی از ژن‌ها و پروتئین‌های آنها را به دست می‌داد، ولی ما همچنان به درک آنها در دل یک سامانه کامل زیستی نیاز داشتیم. این سامانه شامل شبکه‌هایی است که ژن‌ها و پروتئین‌ها را به هم وصل می‌کنند، و آنها را در سلول‌ها، بافت‌ها، اعضا، اشخاص، و جمعیت‌ها سازمان می‌دهند. در هر یک از این سطوح، محیط روی سیگنال حاصل از DNA اثر می‌گذارد و آن را تغییر می‌دهد. سفسطه بزرگ این بود که ژنومیک می‌تواند پاسخی برای همه چیز باشد. ژنومیک می‌تواند بینشی به شما بدهد، اما اگر سطوح مختلف اطلاعات را ترکیب نکنید، درنخواهید یافت که چه پیش خواهد آمد. این ترکیب، همان «زیست‌شناسی سیستمی» است.

برای اندازه‌گیری ۲۵۰۰ نوع پروتئین خون به کار خواهند گرفت. این پروتئین‌ها احتمال بیماری در هر یک از ۵۰ عضو اصلی بدن شما را ارزیابی خواهد کرد. پزشکی، بسیار شخصی و پیشگیرانه خواهد شد: ژنوم شما ممکن است پیشگویی کند که ۸۰ درصد احتمال دارد شما تا پیش از ۵۰ سالگی دچار سرطان سینه شوید، اما اگر از ۴۰ سالگی از یک داروی پیش‌گیرنده استفاده کنید، این احتمال تا ۲ درصد کاهش می‌یابد. ما برای ارتباط همه این اطلاعات، ابزارهای محاسباتی در اختیار خواهیم داشت و بنابراین می‌توانیم در آینده به بینشی شگرف درباره سلامتی و بیماری‌ها و نوعی پزشکی با قدرت پیشگویی ناباورانه نایل شویم.

● چه چیزی شما را وا داشت که در ۲۵ سال پیش، پروژه ژنوم انسانی را در پیش بگیرید؟

○ من دریافتم که ما نمی‌توانیم پیچیدگی یک ژن یا پروتئین را دریابیم؛ ما به یک فهرستی جزئی برای هر ژن انسانی و هر پروتئینی که آن را رمز کند، نیاز داشتیم. گروه ما در آن موقع در انستیتوی فناوری کالیفرنیا، توانایی تحلیل ژنوم را ایجاد کرده بود: یک توالی‌ساز خودکار DNA که از رنگ‌های فلوئورسان برای رنگ کردن چهار باز مختلفی که رشته DNA را می‌سازند (G, T, C, A) استفاده می‌کند و آن را شبیه گردن‌بندی مرواریدی می‌کند که چهار نوع مهره رنگی متفاوت دارد. با تعیین رنگ‌ها می‌توانستیم مهره‌ها را روی گردن‌بند مرتب کنیم. با مرتب کردن مهره‌ها، ما دنباله DNA برای یک ژن معین را تعیین می‌کردیم.

● **امسال، تیم شما به همراه تیم دیگری در مدرسه پزشکی بیلور^۱ مطالعات ارزاندهای را درباره ارتباط یک ژن خاص با یک بیماری خاص چاپ کرد که توسط ترادف ژنومهای یک خانواده کامل که آن بیماری در آن ظاهر می شود، به هم مربوط اند. می شود توضیح دهید؟**

○ مطالعات قبلی متمرکز بر جمعیت های بزرگی از افراد غیرخویشاوند و ارائه فهرست بلندبالایی از ژن هایی بود که می توانستند در یک بیماری خاص به شکل هایی نامتعارف دسته بندی شوند. اما بر اثر تجهیزات به کار رفته، خطاهای بسیار زیادی در ترادف DNA وجود داشت که تعیین اینکه کدام ژن موجب آن بیماری شده است را دشوار می کرد. پارسال به ذهن مان خطور کرد که چرا ما یک خانواده تنها با یک بیماری کمیاب را در نظر بگیریم و با مطالعه گروه کوچک تری از افراد فامیل بررسی کنیم که آیا تعیین ژن های دخیل در آن بیماری امکان پذیر هست یا خیر.

در خانواده های که ما برگزیدیم، مادر و پدر هر دو سالم بودند، اما دو فرزند آنان، هر کدام دو بیماری تک ژنی داشتند: بدجنشسی مژکی^{۱۱}، که در آن ژن معیوب شناسخته شده است، و سندرم میلر^{۱۲} که نقصی است در مجمعه صورت و ژن عامل آن ناشناخته است. تحلیل ما متمرکز بر ژن عامل سندرم میلر بود. این مهم است، زیرا نشان می دهد که اگر ما ژنوم های خانوادگی را بررسی کنیم، می توانیم عامل ژنتیکی بیماری ها را تعیین کنیم، حتی بیماری های عمومی ای که شامل چندین جهش ژنتیک هستند.

● **چرا بررسی یک خانواده، اطلاعاتی را به دست می دهد که شما نمی توانستید از مطالعات قبلی خود در مورد گروه های جمعیتی بزرگ به دست آورید؟**

○ با یک خانواده، می توانیم از اصول ژنتیک مندلی برای تصحیح بیش از ۷۰ درصد خطاهای ترادف DNA حاصل از تجهیزات و خطاهای شیمیایی استفاده کنیم. چگونه؟ اگر شما ژنوم مادر و ژنوم پدر را بشناسید و دریابید که فرزند خانواده ژن هایی دارد که در والدین نیستند، آنگاه در خواهید یافت که این اختلاف یا ناشی از یک جهش ژنتیک است یا یک خطای فرایندی. وقتی این تصحیح را انجام دادیم، سرانجام توانستیم مدل های بیماری ژنتیک را مطالعه کنیم. به همین سادگی.

● **آیا شما از ترادف ژنوم خانوادگی برای مطالعه سایر بیماری های عمومی تر و پیچیده تر نیز استفاده خواهید کرد؟**

○ ما تاکنون یک بیماری دیگر با خصلت تک ژنی را بررسی کرده ایم، بیماری هانتینگتون^{۱۳}، بعد از آن می خواهیم بیماری آلزایمر را بررسی کنیم، که واقعاً دنباله کاملی از بیماری هاست. پیش از آنکه بتوانیم ژن های دخیل در آن را بیابیم، باید بیماران آلزایمری را به

انواع متمایزی تقسیم بندی کنیم. تا اینجا ما حدود ۱۰۰ پروتئین خون مختص به مغز را شناسایی کرده ایم. هر یک از این پروتئین ها نشان دهنده شبکه مغزی ای است که آن را سنتز می کنند. اگر مغز طبیعی باشد، هر یک از این پروتئین ها فقط دلالت بر یک چیز خواهند داشت. اما اگر مغز بیمار باشد، زیرمجموعه ای از این پروتئین ها وجود خواهد داشت که میزان آنها را در خون تغییر می دهد. همه شکل های بیماری آلزایمر، شبکه های مغزی مختلف را مختل می کنند و بنابراین بر تعداد پروتئین های مختلف تأثیر می گذارند که می توان آنها را در خون اندازه گیری کرد.

● **چگونه مفهوم P۴^{۱۴} شما شکل کلی مراقبت از سلامتی را تغییر خواهد داد؟**

○ زیست شناسی سیستمی، تمرکز پزشکی را از بیماری به چهاراسلوبی که روی سلامتی متمرکزند، تغییر می دهد: پیش بینی بیماری، شخصی بودن بیماری، پیشگیری بیماری و مشارکتی بودن آن. این تغییر، هزینه های همواره رو به تزاید پزشکی را به نقطه ای می رساند که به گمان من می توانیم پزشکی P۴ را به کشورهای توسعه نیافته صادر کنیم و نوعی دموکراسی حفظ سلامت را ممکن می کند که حتی ۵ سال پیش نیز تصور آن کاملاً دور از ذهن بود.

پی نوشت

1. Leroy Hood
2. Missoula
3. California Institute of Technology
4. Leland Hartwell
5. Gemetics From Geme to Genome
6. Homds on
7. Inquiry- based
8. Cell Sorter
9. System biology
10. Balor
11. Ciliary dyskinesia
12. Miller's Syndrome
13. Huntington

۱۴. P۴ مفهوم جدیدی است که هود وارد عرصه پزشکی کرده است و از ۴ واژه تشکیل شده است که با P آغاز می شوند: Predictive (به معنی پیشگوینا)، Personalized (به معنی شخص مدارانه)، Preventive (به معنی پیشگیرانه) و Participatory (به معنی شراکتی) مترجم.

منبع

Discover, July. August issue- Published on-line November 6, 2010. ترجمه: محمدرضا خوش بین خوش نظر.

دریاچه ارومیه از نوادر پهنه‌های آبی جهان

عباس اخوان سپهری، شبنم ایران‌نژاد

اعضای هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

مقدمه

محیط‌های شور که غلظت نمک در آنها اشباع یا نزدیک به اشباع است، در نگاه نخست خالی از حیات به نظر می‌رسند، زیرا تصور نمی‌شود که هیچ موجود زنده‌ای قادر به ادامه زندگی در شرایط دشوار حاکم بر این زیستگاه‌ها باشد. حال آنکه محیط‌های شور جایگاه زندگی انواع بسیاری از موجودات نمک‌دوست‌اند که قادر به ادامه زندگی در شرایط عادی نیستند و برای بقا، نیازمند غلظت بالای نمک‌اند (۱۶).

در این میان «دریاچه ارومیه» محیطی شور و زیستگاهی نمکین و قابل اهمیت است، که برخلاف دیگر محیط‌های شور ترکیبات خاص آب و شوری در حد اشباع آن، حیات آبزیان را جز در مورد سخت‌پوست «آرتمیا» (*Artemia urmiana*) ناممکن ساخته است. بستر این دریاچه تا عمق بیش از چهل متری از توده‌ای لجنی با ترکیبات خاص تشکیل شده است. هفت رودخانه که به این دریاچه منتهی می‌شوند، علاوه بر افزودن دائمی ترکیبات شیمیایی و رسوبات مختلف موجب گردش و رسوب‌گذاری خاصی در محدوده دریاچه می‌شوند. راه نداشتن دریاچه ارومیه به آب‌های آزاد از دیگر ویژگی‌های این پهنه آبی است.

کلیدواژه‌ها: دریاچه شور، آرتمیا، شوری آب، دونالیا، هالوباکتر یاسه.

ویژگی‌های عمومی دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه، بزرگ‌ترین دریاچه داخلی و دائمی کشور است که در شمال غرب فلات ایران، بین دو استان آذربایجان شرقی و غربی واقع شده است. این دریاچه از نظر وسعت، بیستمین دریاچه بزرگ جهان و از نظر موقعیت جغرافیایی بین ۳۷ درجه و ۴ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه تا ۴۶ درجه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است (۲، ۲۰).

با توجه به اهمیت دریاچه ارومیه از نظر اقتصادی، ارتباطی و زیست‌محیطی و وجود موجود زنده آرتمیا (طلای زنده)، بررسی پدیده‌های این دریاچه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۶).

این دریاچه با ویژگی‌های خاص خود در بین پارک‌های ملی دنیا کم‌نظیر است (۸) و از نظر زیست‌محیطی، یکی از جالب‌ترین محیط‌های زیست جهان است.

وسعت آن بین ۴ تا ۶ هزار کیلومتر مربع گزارش شده، ولی این وسعت به‌طور معمول ۵۵۰۰ کیلومتر و به عبارت دیگر ۵۵۰ هزار هکتار است. دریاچه ارومیه شورترین دریاچه داخلی ایران و دومین دریاچه شور جهان است. به‌طوری که بعد از دریاچه بحرالمیت شورترین دریاچه جهان محسوب می‌شود و به علت وجود غلظت‌های زیاد املاح گوناگون، دارای چگالی بالاست.

آرتمیا

آرتمیا جاندار است سخت‌پوست که در آب‌های شور زندگی می‌کند. دریاچه ارومیه در ایران، یکی از غنی‌ترین منابع آرتمیای جهان شمرده می‌شود. آرتمیا در صنایع پرورش میگو و ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

سالانه بیش از ۲۰۰۰ تن کیست آرتمیا در جهان به فروش می‌رسد و به‌خصوص از خود آرتمیا یا کیست آن در تغذیه مراحل نوزادی ماهیان، سخت‌پوستان و نرم‌تنان سود می‌برند (۲۱). براساس اسناد علمی اولین گزارش مکتوب علمی درباره آرتمیای دریاچه ارومیه در بیش از هزار سال پیش یعنی سال ۹۸۲ میلادی در کتاب حدود العالم به ثبت رسیده است (۱۷، ۱۴، ۱).

باتوجه به اهمیت دریاچه ارومیه از نظر اقتصادی، ارتباطی و زیست‌محیطی و وجود موجودات زنده آرتمیا (طلای زنده)، بررسی پدیده‌های این دریاچه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است



فراوانی را در بین سایر یون‌ها دارند. از منظر آب‌شناسی، آب دریاچه در پشور، بی‌رنگ است، ولی منظره دریاچه در نمای کلی آبی‌رنگ به‌نظر می‌رسد. مزه آب دریاچه شور و تلخ و آب آن بی‌بو است، ولی مناطق ساحلی و کم‌عمق بوی تند خاص لجن گیاهی، ناشی از تجزیه جلبک‌ها را دارد. وزن مخصوص آب دریاچه ارومیه در حال حاضر ۱/۲۲ mlit/gr و pH آن بین ۸/۱-۷/۵ است که در زمان‌ها، مناطق و عمق‌های مختلف دریاچه متغیر است (۳).

علل شوری آب دریاچه

علل شوری بسیار زیاد آب دریاچه ارومیه، مربوط به عوامل گوناگونی است، ولی این دو عامل نقش مهم‌تری دارند:

- عبور رودخانه‌های منتهی به دریاچه از روی گنبدهای گچی و نمکی

● بالا بودن زمان استقرار یا زمان تجدیدپذیری آب دریاچه. به‌طور عملی آب دریاچه ارومیه که تنها خروجی آن تبخیر است،

دریاچه ارومیه در سفرنامه‌ها به اسامی متعدد، مانند ریما، شیکاسته، چیچسته، چیچست، کلا و کبودان نام برده شده است، در سال ۱۳۴۶ سازمان شکاربانی و نظارت بر صید که عهده‌دار حفاظت از دریاچه بود، دریاچه و کلیه جزایر آن را به استثنای جزیره اسلامی، مناطق حفاظت شده اعلام کرد و سپس به علت ارزش‌های بالقوه آن و برای حراست

بیشتر از حیات گیاهی و جانوری، محدوده قبلی را به استناد مصوبه شماره ۶۳ مورخ ۵۴/۵/۲۱ مندرج در روزنامه شماره ۹۲۵۲ مورخ ۵۷/۷/۱۰ به پارک ملی تبدیل و سرانجام نظر به اهمیت خاص آن، برابر تصویب هیأت رئیسه شورای بین‌المللی هماهنگی انسان و کره زمین این پارک جزء یکی از ۵۹ پارک بین‌المللی ذخایر طبیعی جهان شناخته شد (۲۰).

در آب دریاچه یون‌های کلرید

CF⁻، سولفات SO₄²⁻، بیکربنات HCO₃⁻ به عنوان آنیون و سدیم Na⁺، منیزیم Mg²⁺، پتاسیم K⁺، کلسیم Ca²⁺ به عنوان کاتیون بیشترین

پارک ملی دریاچه ارومیه پس از مرداب انزلی، از جالب‌ترین و نغزترین زیستگاه‌های طبیعی جانوران در ایران به‌شمار می‌رود. در حال حاضر ۲۷ گونه پستاندار، ۲۱۲ گونه پرنده، ۴۱ گونه خزنده، ۷ گونه دوزیست و ۲۶ گونه ماهی حیات وحش این دریاچه را تشکیل داده‌اند براساس اسناد علمی اولین گزارش مکتوب علمی درباره آرتیمیای دریاچه ارومیه در بیش از هزار سال پیش یعنی سال ۹۸۲ میلادی است که در کتاب حدود العالم به ثبت رسیده است

هر ۵ سال یکبار تجدید می‌شود. به این شکل که آب خالص از دریاچه خارج و آب‌های جاری رودها و بارش‌ها که حاوی مقادیری نمک هستند، وارد آن می‌شوند (۳).

خشک شدن دریاچه

این دریاچه در خطر خشک شدن قرار داد و طی ۱۳ سال گذشته ۶ متر کاهش سطح داشته است. اختصاص ۹۰ درصد منابع آبی منطقه به بخش کشاورزی، تبخیر زیاد در پی گرم شدن هوا و برداشت غیرمجاز از آب‌های زیرزمینی در پی حفر چاه از دلایل خشک شدن این دریاچه‌اند. کارشناسان ابراز داشته‌اند در صورت خشک شدن این دریاچه هوای

معتدل منطقه تبدیل به هوای گرمسیری با بادهای نمکی خواهد شد و محیط زیست منطقه را تغییر خواهد داد (۱۹).

دریاچه ارومیه، در سال ۱۳۵۳ وسعتی حدود پنج‌هزار و ۷۰۰ کیلومتر مربع داشته است، که ۱۵۰ هزار هکتار از این رقم در

حال حاضر تبدیل به نمک‌زار شده است. براساس آمارهای موجود، ۶۷ درصد از دلایل مؤثر در خشک شدن این دریاچه مربوط به عوامل اقلیمی و کاهش میزان نزولات جوی، ۲۵ درصد مربوط به افزایش مصارف آب کشاورزی، ۵ درصد احداث سازه‌های هیدرولیک مانند سد روی رودخانه‌های حوضه آبریز و ۳ درصد نیز سایر عوامل است (۱۸).

سرخ شدن رنگ دریاچه

سرخ شدن پدیده‌ای است که مخصوصاً در سال‌های اخیر بیشتر با آن مواجه شده‌ایم. برای مثال، در تابستان ۱۳۸۹ رنگ آب دریاچه ارومیه در چندین نقطه از آن نظیر دو سوی بزرگراه شهید کلاتری به رنگ صورتی مایل به بنفش درآمد (۱۲).

جمعیت فیتوپلانکتونی دریاچه ارومیه به‌طور عمده از نوعی جلبک سبز به نام «دونالیا» تشکیل یافته است که شامل بیش از ۹۰ درصد از تراکم فیتوپلانکتون‌های دریاچه است. سایر فیتوپلانکتون‌ها، نظیر گونه‌هایی از دیاتومه‌ها مثل *Nitzschia* و *Navicula* تنها نقش فرعی در ترکیب فیتوپلانکتونی دریاچه ارومیه دارند (۱۳).

از طرف دیگر، دو وارینه مورفولوژیک متفاوت از جلبک «دونالیا» مشاهده شده است که از نظر رنگ با یکدیگر متفاوت‌اند: دونالیای سبز و دونالیای سرخ که به‌نظر می‌رسد میزان رنگدانه کاروتنوئید در جلبک دوم بیشتر باشد (۷).

اگرچه بتاکاروتن موجود در جلبک دونالیامکمن است فراوان‌ترین

رنگدانه کاروتنوئیدی در محیط‌های

بسیار شور باشد، اما بسته‌بندی

متراکم آن در داخل گرانول‌های

درون کلروپلاست سلول، نقش

آن را در جذب نور در آب بسیار

کم‌رنگ می‌کند.

در واقع، بخش عمده رنگ

صورتی- سرخ آب‌های بسیار شور

ناشی از رنگدانه آلفا-باکتریوروبرین و سایر مشتقات آن است که به‌طور عمده در باکتری‌های خانواده هالوباکتریاسه وجود دارند (۱۱).

یک میان گذر که در سال ۱۹۵۹ روی این دریاچه ساخته شده است، آن را به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم کرده است که این امر منجر به رقیق‌تر شدن آب دریاچه در قسمت جنوبی و افزایش شوری تا حد اشباع در قسمت شمالی شده است. رنگ سرخ دریاچه در بخش شمالی، نتیجه شکوفایی یا رشد بیش از حد باکتری‌های نمک دوست است که تراکم آنها ممکن است به 10^8 سلول در میلی‌لیتر یا بیشتر نیز برسد (۱۰).

به‌طور خلاصه، زمانی که شوری آب از حد اشباع فراتر می‌رود، تراکم باکتری‌های نمک دوست به بیش از 10^8 عدد در هر میلی‌لیتر

در واقع، بخش عمده رنگ صورتی- سرخ آب‌های بسیار شور ناشی از رنگدانه آلفا-باکتریوروبرین و سایر مشتقات آن است که به‌طور عمده در باکتری‌های خانواده هالوباکتریاسه وجود دارند



۱۳۸۹



۱۳۸۱



۱۳۷۴



زمانی که شوری آب از حد اشباع فراتر می‌رود، تراکم باکتری‌های نمک دوست به بیش از ۱۰۸ عدد در هر میلی لیتر می‌رسد. از آنجا که رنگدانه باکتریوبرین موجود در این باکتری‌ها به صورت یکنواخت در غشاهای سلولی این سلول‌های پروکاریوت پخش شده است، بنابراین می‌تواند نور را نسبت به رنگدانه‌های جلبک یوکاریوتیک دونا لیلیا با کارایی بیشتری جذب کند

9. Baxter, B.K., C.D. Litchfield, K. Sowers, J.D. Griffith, P. Arora DasSarma & S. DasSarma. 2005. Microbial diversity if Great Salt Lake. In: Gunde-Cimerman, N., A. Oren & A.Plemenita_ (ads), Adaptation to Life at High Salt Concentrations in Archaea, Bacteria, and Eukarya. Springer, Dordrecht: 9-25.
10. DasSarma, Sh. 2006, Extreme Halophiles Are Models for Astrobiology. Microb / Volume 1, Number 3.
11. Fernandez Castillo, R., Rodriguez-valera F., Gonzalez-Ramos, J., and Ruiz-Berraquero, F., 1986, Accumulation of poly(??-hydroxybutyrate) by halobacteria. Appl.Environ.Microbial. 51:214-216.
12. Mohebbi, F., Ahmadi, R., Mohsenpour Azari, A., Esmaili, L. and Asadpour, Y. 2011. On the red coloration of Urmia Lake (Northwest Iran). Int. J. Aqu. Sci; 2(1) 88-92.
13. Mohebbi, F., Esmaili, L., Negarestan, H., and Ahmadi, R. 2009. Dynamics of phytoplankton population in Urmia Lake: Consequences on Artemia density. Proceeding of international symposium/workshop on biology and distribution of artemia. Urmia, Iran.
14. Naser Agh, Peter Bossier, Theodore J. Abatzopoulos, John A. Beardmore, Gilbert Van: Morphometric and Preliminary Genetic Characteristics of Artemia Populations from Iran.
15. Post, F.J. 1977. The microbial ecology of Great Salt Lake. Microbial Ecology 3: 143-165.
16. Sanchez-Porro C., Martin S, Mellado E, Ventosa A. (2003), Diversity of Moderately Halophilic Bacteria Producing Extracellular Hydrolytic Enzymes, Applied Microbiology, 94:295-300.
17. Theodore J. Abatzopoulos, Francisco Amat, Athanasios D. Baxeavanis, Genuario Belmonte, Francisco Hontoria, Stefania Maniatsi, Salvatore Moscatello, Graziella Mura, Nickolaj V. Shadrin: Updating Geographic Distribution of Artemia urmiana Gunther, 1890, (Branchiopoda: Anostraca) in Europe: An Integrated and Interdisciplinary Approach.
18. www.isna.ir
19. www.jamejamonline.ir
20. www.westadoc.ir
21. www.wikipedia.org

می‌رسد. از آنجا که رنگدانه باکتریوبرین موجود در این باکتری‌ها به صورت یکنواخت در غشاهای سلولی این سلول‌های پروکاریوت پخش شده است، بنابراین می‌تواند نور را نسبت به رنگدانه‌های جلبک یوکاریوتیک دونا لیلیا با کارایی بیشتری جذب کند.

حالت اشباع آب، به همراه دمای زیاد افزایش شدیدی در تعداد باکتری‌های نمک دوست در دریاچه ارومیه ایجاد می‌کند. در نتیجه، نقش پروکاریوت‌های نمک دوست در ایجاد رنگ سرخ آب اشباع دریاچه ارومیه بیش از جلبک دونا لیلیاست (۷).

منابع

۱. اولین گزارش مکتوب آرتمیا در بیش از هزار سال پیش از دریاچه ارومیه، ۲۰۰۸؛ Journal of Biological Research. ۹: ۱۱۳-۱۱۴
۲. جبارلوی شبستری، بهرام؛ ۱۳۷۸، دریاچه ارومیه اشک طبیعت ایران، انتشارات نقش مهر.
۳. جبارلوی شبستری، بهرام؛ ۱۳۸۰، درآمدی بر مطالعات آبشناسی دریاچه ارومیه، همایش دریاچه ارومیه.
۴. خبرگزاری ایسنا، سرویس: بهداشت و درمان - عمومی، ۱۳۸۷/۰۶/۰۶ برابر با ۱۳۸۰-۲۷-۰۸ کد خبر: ۹۵۶-۱۹۵۶-۸۷۰۶
۵. روزنامه شرق، شماره ۹۲۰، صفحه ۲۲.
۶. گروه پژوهش، آمار و فناوری اطلاعات استان آغ اداره کل هواشناسی، ۱۳۸۰، بررسی و مطالعه پارامترهای فیزیوشیمیایی در دریاچه ارومیه با استفاده از GIS.
۷. محبی، ف؛ محسن پور آذری، ع؛ عباسپور، ا؛ جباری، ح؛ شیر، ص؛ (۱۳۹۰)، تأثیر کم‌آبی در سرخ شدن رنگ آب دریاچه ارومیه. همایش ملی تغییر اقلیم و تأثیر آن بر کشاورزی و محیط زیست.
۸. نصیری، ناصر؛ محمد اسکویی، مدنی یوسفی و عبدالله قهرمانی - پارک ملی دریاچه ارومیه، انتشارات اداره کل حفاظت محیط زیست آذربایجان غربی، ۱۳۷۵.

از میان وب نوشته ها



به سال های گذشته تعویض تصاویر مربوط به ساختار چشم و بیماری های مربوط به آن است که با کیفیت بهتر و کاربردی تر ارائه شده اند. دستشان درد نکند. البته در رابطه با تصاویر مربوط به عیوب انکساری چشم و اصلاح آنها، متأسفانه یک اشتباه رخ داده است: اصلاح چشم نزدیک بین به کمک عدسی همگرا و اصلاح چشم دور بین به کمک عدسی واگرا نوشته شده اند؛ هر چند شکل عدسی ها درست نشان داده شده اند.

اینکه از این جور اشتباهات پیش بیاید طبیعی است، ولی اینکه در موقع تجدیدنظر در یک اشتباه یا مطلب ناقص، باز هم اشتباه کنیم تا حدی غیرطبیعی است.

وبلاگ آنزیم

کامران دوستکام

کارشناس ارشد بیوسیستماتیک

دبیر دبیرستان های دهدشت

عروسک های زنده؟

<http://bio.fasledanesh.ir/index.php/1390-12-29-05-3058/72--genpets>

یکی از مقاله هایی که در تاریخ دوشنبه ۲۹ اسفندماه ۱۳۹۰ در وبگاه دبیرخانه راهبردی زیست شناسی کشور^۱ در بخش مقاله های ارسالی منتشر شده است، خبر از ساخته شدن عروسک هایی زنده داده است که با فناوری مهندسی ژنتیک ساخته شده اند. بررسی این خبر نتایج جالبی دارد. در میان این خبر این جمله ها را می خوانیم (عیناً، بدون دستکاری ویرایش):

... شرکت bio-genica در استرلیا

تغییر و تحول این کتاب از سال ۸۲ تا ۹۰ را مورد بررسی قرار می دهیم. لازم به ذکر است برای امانت داری همه مطالبی که در اینجا نوشته شده اند، عین مطالب کتاب درسی در سال های مختلف اند و هیچ گونه اشتباه از طرف این جانب وجود ندارد، بنابراین حتی اشتباهات املائی هم دقیقاً مربوط به خود کتاب اند.

چاپ سال ۱۳۸۲ صفحه ۲۸ سطر آخر: مدل DNA ساخته شده در مرحله سوم بخشی از ژن هموگلوبین است. کم خونی ناشی از داسی شکل ناشی از جابه جایی باز A با T در محل **سومین کدون** DNA است که در مرحله سوم نشان داده شده است.

چاپ سال ۱۳۸۶ صفحه ۲۸ سطر آخر: مدل DNA ساخته شده در مرحله سوم بخشی از ژن هموگلوبین است. کم خونی ناشی از داسی شکل ناشی از جابه جایی باز A با T در محل **سومین کد** DNA است که در مرحله سوم نشان داده شده است.

چاپ سال ۱۳۸۹ صفحه ۲۹ سطر دوم: مدل DNA ساخته شده در مرحله سوم بخشی از ژن هموگلوبین است. کم خونی داسی شکل ناشی از جابه جایی باز A با T در محل **ششمین کد** DNA است که در مرحله سوم نشان داده شده است.

چاپ سال ۱۳۹۰ صفحه ۲۹ سطر دوم: مدل DNA ساخته شده در مرحله سوم بخشی از ژن هموگلوبین است. کم خونی داسی شکل ناشی از جابه جایی باز A با T در محل سومین کد این قطعه DNA است که در مرحله سوم نشان داده شده است.

وبلاگ آنزیم

کامران دوستکام

کارشناس ارشد بیوسیستماتیک

دبیر دبیرستان های دهدشت

آمد ابرو را بردارد چشم را کور کرد

<http://kamrandoostkam.persianblog.ir/post/121>

یکی از تغییرات چاپ سال ۱۳۹۰ نسبت

این روزها بسیاری از معلمان، از جمله معلمان زیست شناسی و بنویسند که کاری است ارزشمند. وبلاگ های معلمان با اهداف متفاوت و برای مخاطبان متفاوت نوشته می شوند. برخی از معلمان و بنویس از وبلاگ ها برای ارتباط بیشتر با دانش آموزان و والدین آنان استفاده می کنند و برخی دیگر با نوشتن مطالب علمی سعی در بالا بردن اطلاعات همکاران خود یا دانش آموزان دارند. شماری از وبلاگ ها نیز به خبررسانی اختصاص دارند و اخبار همایش های گروهی و مسابقات یا نمونه سؤالات های آزمون های مختلف را منتشر می کنند.

معلمان و بنویس فعالیت یکسان ندارند. می توان هر یک از آنان را در یکی از سه گروه غیرفعال، کم کار، پرکار و خلاق جای داد. البته کم کاری یا پرکاری با نوع و کیفیت نوشته ها ارتباط مستقیم ندارد و چه بسا پرکاران کم کیفیت و یا به عکس. البته آنچه کمتر در نوشته های معلمان ما یافت می شود، خلاقیت، به معنی نوشتن اندیشه ها و دیدگاه های خود است. به بیان دیگر بسیاری از نوشته های وبلاگ های ما با ترفند بریدن و چسباندن (کپی و پیست) پر شده اند. البته در کنار آنها می توان در نوشته های شمار اندکی از معلمان ترجمه هایی که خود از نوشته های علمی انجام داده اند، مشاهده و از آن استفاده کرد. ذکر و شرح چند نوشته جالب از میان وب نوشته های معلمان زیست شناسی گویای کیفیت کار معلمان و بنویس است.

مراحل تکاملی اصلاح اشتباهات سهوی!

در کتاب زیست شناسی پیش دانشگاهی

<http://kamrandoostkam.persianblog.ir/post/120/>

از آنجا که کتاب زیست شناسی پیش دانشگاهی با دیدگاه تکاملی (ببخشید تغییر و تحولی) نگارش یافته است، به همین علت ظاهراً اصلاح موارد اشتباه در این کتاب هم به صورت تکاملی است. لذا در ادامه به عنوان مشت نمونه خروار مسیر و چگونگی

عروسک‌های جاندار موسوم به (Genpets) را به کمک علم مهندسی ژنتیک به این ترتیب که ترکیبی از ژن‌های خرگوش شامپانزه و خوک با استفاده از القای خواب زمستانی در جعبه نگهداری می‌شود و این جعبه ضربان قلب و میزان تازگی آن را نشان می‌دهد. در سراسر کره خاکی عرضه خواهد کرد... به گزارش خبرنگار سایت پزشکان بدون مرز قد آن حدود ۲۰ سانتیمتر و قطرش ۷ سانتیمتر است و جثه آن از این بزرگ‌تر نمی‌شود کاملاً درد را احساس می‌کند ولی نمی‌تواند اصوات بلند تولید کند دارای خون عضله و استخوان است و پس از خروج از جعبه ظرف ۲۰ دقیقه بیدار شده و چشم‌هایش را باز می‌کند...

چند نکته، حاشیه و توضیح:

● بی‌گمان انسان اندیشمند و متعهد، اگر نداند موضوع چیست و قضیه از چه قرار است و از کجا آب می‌خورد، با خواندن این سطور به فکر فرو می‌رود و متأسف می‌شود. آیا می‌توان تصور کرد که در سده بیست و یکم موجودی زنده که ژن‌های چند جاندار را در خود دارد، درد را حس می‌کند ولی نمی‌تواند فریاد بکشد، بازپچه کودکان شود؟ اما موضوع چیست و قضیه از چه قرار است و از کجا آب می‌خورد؟

● این خبر در واقع موضوعی کهنه و مربوط به سال‌ها پیش است که با ترفند بریدن و چسباندن در تعداد زیادی از وبگاه‌ها و وب‌نوشته‌ها نقل شد.

● خبر مورد بحث ما از وبگاهی که خود را «پزشکان بدون مرز» نام‌گذاری کرده، اما پر از آگهی‌های تبلیغاتی است عیناً با همان اشتباه‌های تایپی (مانند استرلیا به جای استرالیا) برداشته شده است. با این تفاوت که تنظیم‌کننده آن به توضیح این وبگاه که پیش از خبر با قلم درشت تاهوما نوشته شده، توجه نکرده، یا شاید آن را نادیده گرفته است.

● توضیح وبگاه پزشکان بدون مرز در بالای خبر این چنین است (بدون دستکاری و ویرایش):

خبر زیر واقعیت ندارد و یک مسئله تخیلی یک شایعه، شوخی فریب‌آمیز یا شاید یک هشدار است. احتمالاً بشر تکنولوژی و دانشی این عمل را حدود ۱۵۰ سال بعد

به‌دست می‌آورد. بنا به محاسباتی که در بیوفیزیک محاسباتی انجام شده است، ما تازه در اواسط قرن بیست و دوم قادر خواهیم بود به دانشی جزء به جزء از DNA دسترسی پیدا کنیم که امکان تولید این گونه موجودات را فراهم آورد. اطلاعات و دانش ما نسبت به ابر مولکول DNA و نیز هزاران مولکول پیچیده دیگر در هسته سلول، در قیاس با دانشی که بتواند به ما امکان انجام پروژه‌هایی نظیر Genpets را بدهد، به غایت اندک و ناچیز است.

● می‌توان با جست‌وجویی مختصر در جهان وب شمار قابل توجهی وبگاه فارسی زبان یافت که به این موضوع پرداخته‌اند. مثلاً تعدادی از آنها عیناً این متن را به شیوه بریدن و چسباندن (کپی-پیست) منتشر کرده‌اند: ... و البته نتیجه نیز همان بود که می‌پنداشتم و یک جست‌وجوی ساده در سایت‌های لاتین و nv سایت شرکت مذکور (www.genpets.com) آشکار کرد که این دروغی بیش نیست. البته جن‌پت به عنوان یک عروسک دست‌ساز و الکتریکی وجود حقیقی داشت اما جاندار بودن آن ملعبه‌ای بیش نبود که در پشت پرده حکایت از یک فتنه داشت. ویکی پدیا جن‌پت را از ابداعات مجسمه‌ساز و برنامه‌نویسی به نام Adam Brandejs اهل کانادا دانسته است (<http://en.wikipedia.org/wiki/Genpet>).

● اگر برای کسب اطلاع بیشتر به سایت این هنرمند (یعنی Adam Berandejs) سر بزنیم، جملاتی در آن مشاهده می‌کنیم که ترجمه آنها چنین است:

عجب! روی صفحه مشخصات من پیاده شده‌ای. دست انداخته‌ام، اینجا چیزی گیرت نمی‌آید، نه، شوخی کردم. من آدمی فوق وحشتناکم. باور کنید، هستم، جانوران خانگی دوستم دارند. اگر هم اینجا پیاده شده‌ای تا پیشنهاد برگزاری نمایشگاه بدهی، اولین نفر نیستی، من در پاریس، هنگ کنگ، اتریش، نیویورک و خیلی جاهای دیگر نمایشگاه داشته‌ام (چون اینها بزرگ‌تر بوده‌اند، اول آنها را نوشتم تا با حال تر جلوه کنم، بعدش چندتای

دیگر را می‌نویسم تا با حال تر جلوه کنم، نوعی علاقه است؛ بله، به اندازه‌ای نمایشگاه تشکیل داده‌ام که لازم نیست فهرست‌شان را بنویسم. اما من این قدر باحال نیستم، فهرست آنها در شرح حالم وجود دارد. لطفاً نشانم بدهید... لطفاً؟) یا شاید آمده‌ای تا با پیشنهاد یک برنامه یا آگهی فوق جالب غافلگیرم کنید. دوستشان دارم مثل کوا، آئودی، بل، ستلا، تونیز، پیتزی بوستون، باغ وحش تورنتو و خیلی چیزهای دیگر که یادم نمی‌آید... پس ... نپرس. فقط این کارهایم را ببین. آه، بله، یادم رفت بگویم که من می‌توانم یک وبسایت طراحی کنم و در همان حال موتورسیکلت سواری کنم. بله می‌توانم. راست می‌گویم.

بنابراین، می‌توانیم نتیجه بگیریم که این خبر در واقع نوعی «دروغ علمی» است. منظور از «دروغ علمی» انتشار عمدی خبری دروغ در قالب واقعیتی علمی به هدف یا هدف‌های خاص است. بنابراین، دروغ علمی با خطا یا اشتباه سهوی و نادانسته از این لحاظ فرق دارد که عمداً و با هدف خاص منتشر می‌شود. ● ترجمه متن دانشنامه آزاد ویکی‌پدیای انگلیسی درباره این عروسک‌ها چنین است:

Genpet اثر هنری مجسمه‌ساز و برنامه‌نویسی کانادایی به نام Adam Brandejs است که از لاتکس و پلاستیک ساخته شده، کاملاً دست‌ساز است و اعمالی همچون نفس کشیدن و تکان خوردن و غیره به وسیله فنون رباتیک درون آن شبیه‌سازی شده است...

● پس لابد بیهوده نیست که مدیر سایت دبیرخانه راهبری زیست‌شناسی کشور در تاریخ چهارم فروردین ۱۳۹۱ زیر این متن چنین مختصر و مفید نوشته است: «به ویکیپدیا مراجعه‌نمایید»...

پی‌نوشت

1. <http://bio.fasledanesh.ir/index.php/1390.12-29-05-30-58/72--genpets>
2. <http://antisemitism.blogfa.com/post-12.aspx>

منابع

1. <http://kms88.blogfa.com/post-607.aspx>
2. <http://asrar2012.mihanblog.com/post/264>
3. <http://northstar.limooblog.com/post3.php>

اَشباحی روی ژن‌های ما

ترجمه: مهرگان روزبه

اشاره

این نوشته دربارهٔ پژوهش‌هایی است که نقش عوامل محیطی فراژنی، مانند تغذیه را بر فعالیت ژن‌ها مورد بررسی قرار داده‌اند.

کلیدواژه‌ها: فراژنتیک، اپی‌ژنتیک، انتخاب طبیعی، نقش‌پذیری والدینی، متیلاسیون DNA، آسیمیلاسیون ژنتیک.

در حالی که گروه‌های دیگر ژن‌ها «خاموش» یا غیرفعال می‌مانند. همچنین، امروزه می‌دانیم که بسیاری از توالی‌های بی‌کد DNA (بی‌کد برای پروتئین‌سازی) در واقع ژن‌هایی هستند که فقط کدهای سنتز مولکول‌های RNA بی‌کد^۱ را دارند و به پروتئین ترجمه نمی‌شوند. بعضی از این مولکول‌های RNA بی‌کد که RNA های مداخله‌گر کوتاه^۲ نامیده می‌شوند، می‌توانند از ترجمه جلوگیری کنند، یا مولکول‌های RNA خاصی را تجزیه و نابود کنند (Geddes, 2007; Taubes, 2009).

افزوده شدن گروه متیل (CH_3) به نوکلئوتیدهای DNA با کمک آنزیم‌های DNA متیل ترانسفراز^۳ به‌ویژه در مناطق پرموتر یا نزدیکی آنکه محل‌های شروع رونویسی هستند، رونویسی ژن را متوقف و افزوده شدن گروه استیل ($COCH_3$) به پروتئین‌های هیستونی موجود در کروموزوم‌ها سبب تشدید رونویسی می‌شود. این گروه‌های متیل و استیل نشانه‌های فراژنتیک (اپی‌ژنتیک^۴) نام دارند. باید توجه داشت که این نشانه‌ها توالی DNA را دچار جهش نمی‌کنند. در طول زندگی هر فرد الگوی نشانه‌گذاری فراژنتیک روی کروموزوم‌ها (فراژنوم^۵) از زمانی به زمان دیگر و از نوع سلولی به نوعی دیگر متفاوت است. افزودن گروه متیل به یک ژن ممکن است مفید (مانند خاموشی پیش ژن سرطان‌زا^۶) یا زیان‌آور (مانند غیرفعال کردن ژن سرکوب‌کنندهٔ تومور) باشد.

وراثت صفات اکتسابی

طی چند روز نخست جایگزینی جنین در رحم، بسیاری از نشانه‌های فراژنتیکی که روی کروموزوم‌های والدینی انسان وجود داشته‌اند، از کروموزوم‌های جنین برداشته می‌شوند و به‌جای آن معمولاً، در میانهٔ دوران جنین الگوهای جدید فراژنتیک ایجاد می‌شوند.

دود باروت بوی جنگ به کشور گل می‌آورد. کارگران راه‌آهن هلند بی‌خبر از عقوبتی که در انتظار است، برای همبستگی با متفقین که در آن زمان در حال پیشروی بودند، دست به اعتصاب زدند اما از بخت بد حملهٔ متفقین شکست خورد و نازی‌های پیروزمند به تلافی این اقدام، منطقه را محاصره کردند، همهٔ راه‌ها را بر آنان بستند، مردم را در محاصرهٔ غذایی نگه داشتند و ورود غذا را به آنجا ممنوع کردند. در پی این محاصره و ممنوعیت که حدود یک‌سال به درازا کشید، حدود ۲۰۰۰۰ شهروند هلندی به ورطهٔ گرسنگی و قحطی درافتادند و بسیاری از آنان به کام مرگ کشانده شدند.

از درون این رویداد تلخ که به «گرسنگی زمستانی»^۱ شهرت یافت، بدون آنکه کسی بخواهد، یافته‌های شیرینی نصیب بشریت شد. ژنتیک‌دانان مشاهده کردند که گرچه این قحطی بیش از یک‌سال دوام نیاورده اما آثار آن تا مدت‌ها بر نسل قحطی‌زدگان ادامه داشته است: شمار بسیاری از مادرانی که در زمان قحطی باردار بودند، نوزدانی به دنیا آوردند که به دیابت و بیماری‌های قلبی-عروقی دچار بودند. البته وجود تعداد زیادی نوزاد بیمار از مادران قحطی‌زده را می‌توان به آسانی توجیه کرد و علت را سوء تغذیهٔ مادران دانست اما آنچه شگفت به نظر می‌رسید، آن بود که این فرزندان بیمار که در رفاه و فراوانی غذا رشد کرده بودند، صاحب فرزندان کم‌وزن می‌شدند؛ یعنی اثرهای کمبود غذای یک نسل وراثتی شده و تا چند نسل متوالی ادامه داشته است.

می‌دانیم که سلول‌های حاصل از تقسیم سلول تخم همگی بار ژنتیک یکسان دارند اما به‌زودی تمایز آغاز می‌کنند و هر گروه از آنها بافت یا اندام خاصی را متمایز می‌کند. علت تمایز سلول‌ها آن است که در انواع مختلف سلول‌ها گروه‌های متفاوت ژنی «روشن» یا «فعال» می‌شوند و به RNA رونویسی و سرانجام به پروتئین ترجمه می‌شوند؛



اگرچه بسیاری از این الگوهای فراژنتیک وراثتی نیستند اما تعدادی اندکی از آنها ارثی می‌شوند. گاه الگوی متیلاسیون کروموزوم والدینی هنگام میوز نیز ادامه می‌یابد و به کروموزوم‌های نسل بعد و گاه تا چند نسل بعد منتقل می‌شود. چند مثال:

ایجاد خارهای دفاعی دافنی که در برابر صیادان در فرد ایجاد می‌شوند تا چند نسل ادامه می‌یابند.

تغییرهای فراژنتیک در نماتودها تا ۸۰ نسل ادامه می‌یابند (Watters, 2006).

اگر رت بارداری را در معرض قارچ‌کش وینکلوزولین^۸ و آفت‌کش متوکسی کلر^۹ قرار دهیم، زاده‌های نر آنها اسپرم‌هایی غیرعادی که نمی‌توانند به‌خوبی شنا کنند و عمر کوتاه دارند، تولید خواهند کرد. این صفات‌های اکتسابی تا چند

نسل در بسیاری از زاده‌های نر آنها وجود خواهد داشت (Ruvinsky, 2006).

اگر خوکچه‌های هندی باردار را در معرض داروی گلوکوکورتیکوئیدی بتامتازون (که برای شتاب بخشیدن به جنین نارس انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد) قرار دهیم، ناهنجاری‌های فیزیولوژیک و رفتاری در زاده‌های آنها به‌وجود خواهد آمد. این ناهنجاری‌ها به ماده‌های نسل بعدی که در معرض این دارو قرار داشته‌اند، به ارث می‌رسد (Motluk, 2005).

نشانه‌های فراژنتیک روی DNA یا کروماتین گاه در پاسخ به عامل‌های محیطی مختلف یا الگوهای رفتاری تغییر می‌کنند و برخی از این نشانه‌ها از والدین به فرزندان منتقل و سبب وراثت صفات اکتسابی می‌شوند. مثلاً، غذایی که جانوران می‌خورند، ممکن است گاه بر فتوتیپ زاده‌های آنها اثر بگذارد. بدن موش مو زرد تمایل به چاقی و ابتلا به بیماری‌های کوتاه‌کننده عمر قرار دارد. اگر موش زرد ماده، غذای سرشار از مواد دهنده متیل، مانند فولیک اسید، ویتامین B_{۱۲}، پیاز، سیر یا پغندر بخورد، زاده‌هایی لاغر و قهوه‌ای تولید خواهد کرد که عمر عادی دارند. تصور می‌رود که گروه‌های متیل موجود در غذای مادر به کروموزوم‌های جنین‌ها راه می‌یابند، به ژن‌های زرد متصل

می‌شوند و آنها را خاموش می‌کنند (Watters, 2006). حتی برخی رفتارهای مادری می‌توانند تغییرهای فراژنتیک را در زاده‌ها القا کنند. مثلاً اگر رت‌های ماده نوزدان خود را بلیسند و نوازش کنند، نوزادان شجاع و آرام خواهند بود. نوزدانی که مادر آنها را نلنسیده یا کم لیسیده است، عصبی و تاریکی‌دوست بار می‌آیند. هیپوکامپ بچه رت‌هایی که مادر آنها را به اندازه کافی لیسیده، بزرگ است. در این رت‌ها مقدار هورمون استرس کورتیزول کمتر ترشح می‌شود. الگوهای متیلاسیون سلول‌های هیپوکامپ در رت‌های لیسیده شده و لیسیده نشده متفاوت است. این سیگنال‌های فراژنتیک را می‌توان

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که ژنوم اثرهای محیطی خاص را به خاطر می‌سپارد و با خاموش کردن ژن‌ها فعالیت آنها را در سلول‌های بدن تنظیم می‌کند. تخمک و اسپرم هم از این اثرها برکنار نمی‌مانند و بدین وسیله محیط بر نسل‌های بعدی اثر می‌گذارد و آنها را دچار تغییر می‌کند

در مغز رت‌های بالغ با تزریق داروی تریکوستاتین A^{۱۰} معکوس کرد (Watters, 2006).

برای بسیاری از ژن‌های کدکننده پروتئین‌ها هم ال‌های مادری و هم ال‌های پدری هر ژن، معمولاً هم‌زمان فعال یا غیرفعال می‌شوند اما گاه ال یکی از والدین فعال و ال دیگری غیرفعال است. این پدیده فراژنتیک «تقش‌پذیری والدینی» نامیده می‌شود (Jirtle &)

Weidman, 2007). مثلاً ژن R در ذرت رنگ آلورون دانه (لایه بیرونی آندوسپرم) را کنترل می‌کند. اگر والدۀ ماده RR و والد نر

در طول زندگی هر فرد الگوی نشانه‌گذاری فراژنتیک روی کروموزوم‌ها (فراژنوم)^(۴) از زمانی به زمان دیگر و از نوع سلولی به نوعی دیگر متفاوت است. افزودن گروه متیل به یک ژن ممکن است مفید (مانند خاموشی پیش ژن سرطان^(۴)) یا زیان‌آور (مانند غیرفعال کردن ژن سرکوب‌کنندۀ تومور) باشد

IT باشد، دانه هیبرید سرخ خواهد بود اما هیبرید حاصل از مادر IT و پدر RR، لکه‌دار خواهد بود. چون فقط بخشی از نسخهٔ مادری به علت پدیدهٔ فراژنتیک بیان می‌شود. افرادی که ژن غالب بیماری هانتینگتون را از پدر دریافت کرده‌اند، نشانگان را در دوران بلوغ نشان می‌دهند اما اگر از مادر دریافت کرده باشند، آن را در دوران میان‌سالی بروز می‌دهند. وزن پسران پدرانی که پیش از یازده سالگی سیگاری می‌شوند، سنگین‌تر از وزن پسران پدرانی است که دیرتر سیگاری می‌شوند، یا اصلاً سیگار نمی‌کشند. این امر بر دختران اثر ندارد (Pennisi, 2005).

احتمال بروز بیماری‌هایی مانند دیابت برای نوه‌های پسر مردانی که در دوران کودکی غذای بیشتری دریافت کرده‌اند، بیشتر از نوه‌های

نشانه‌های فراژنتیک روی DNA یا کروماتین گاه در پاسخ به عامل‌های محیطی مختلف یا الگوهای رفتاری تغییر می‌کنند و برخی از این نشانه‌ها از والدین به فرزندان منتقل و سبب وراثت صفات اکتسابی می‌شوند. مثلاً، غذایی که جانوران می‌خورند، ممکن است گاه بر فتوتیپ زاده‌های آنها اثر بگذارد

کسانی است که پدربزرگ‌ها یا مادربزرگ‌های آنان قحطی را از سر گذرانده‌اند. سلامت نوه‌های دختر فقط با تغذیهٔ مادربزرگ‌ها ارتباط دارد (Pennisi, 2005). یکی از بهترین مثال‌های گیاهی دربارهٔ متیلاسیون پایدار که در چند نسل منتقل می‌شود، در گل‌های غول‌آسای^(۱۱) toadflax یافت می‌شود. لینه (۱۷۷۸-۱۷۰۷) تصور می‌کرد که این گیاه، گونهٔ جدیدی است. امروزه هنوز هم این گیاه در محلی که لینه آن را پیدا کرد، یافت می‌شود (Jablonka & Lamb, 2005). Jablonka and Raz (2009) حدود یکصد مثال از وراثت فراژنتیک

منتقل شده را فهرست کرده‌اند.

Landman (1991) چند مثال از کارهای خود را به‌عنوان «وراثت صفات اکتسابی» معرفی کرده است، چون از این الگوهای آزمایشی پیروی می‌کنند:

موجودات زنده یا سلول‌های کشت داده شده‌ای که در محیط‌های خاص کشت داده شده باشند، به‌طور مختصر در معرض تیمارهای شیمیایی یا فیزیکی قرار دارند که در شرایطی از رشد جلوگیری می‌کنند یا مانع رشد می‌شوند و بنابراین باعث انتخاب جهش یافته‌ها می‌شوند. همه یا بیشتر سلول‌ها یا موجودات تیمار شده پس از تیمار و بازگرداندن به محیط اصلی صفات جدیدی را به نسل‌های بعدی منتقل می‌کنند.

لندمن ادعا کرده است که حداقل سه سازوکار سبب وراثت اکتسابی می‌شوند. در جاندارانی که سلول‌های هسته‌دار دارند، وراثت اکتسابی شامل تغییر ژن‌های کروموزومی (جهش) نمی‌شود اما ممکن است باعث این موارد شوند:

پایداری وراثتی بیان ژن‌ها بدون هیچ‌گونه تغییر در توالی نوکلئیک اسید (وراثت خارج هسته‌ای، مانند وراثت وضعیت بدون دیواره در *Bacillus subtilis* نگهداری و وضعیت القایی اپران *lac* در *Escherichia coli*؛

تناوب در تعویض و جانشینی‌ها در DNA، مثلاً افزودن یا برداشتن گروه‌های متیل یا گلوکوزیل (وراثت فراسته‌ای)؛

وراثت هسته‌ای و انتقال افقی یا جانبی ژن‌ها که پس از افزودن شدن عناصر دارای نوکلئیک اسید مانند پلاسمیدها یا ویروس‌ها به ژنوم یا به سیتوپلاسم جاندار روی می‌دهند.

آسیمیلایون ژنتیک

حداقل دو سازوکار برای وراثتی شدن صفات اکتسابی وجود دارد. یکی از آنها را که شرح دادیم، برچسب‌های متیلی فراژنتیک‌اند که به برخی از مناطق DNA افزوده می‌شوند و می‌توانند از یک نسل به نسل بعد منتقل شوند. نوع دیگر وراثتی شدن صفات اکتسابی فرایند آسیمیلایون ژنتیک است. طی فرایند آسیمیلایون ژنتیک صفاتی فتوتیپی که فقط در پاسخ تحت تأثیر محیط غیرعادی بروز می‌کند طی یکی از فرایندهای انتخاب بر ژنوتیپ مسلط می‌شود و بدین ترتیب حتی در نبود تأثیرهای محیطی نیز بروز می‌کنند (King, 1968). بررسی مگس‌های سرکه در جمعیت‌های وحشی نشان داده است که بسیاری از صفات آنها تنوع فتوتیپی اندک دارند، حتی اگر جمعیت از لحاظ ژنتیک تنوع بسیاری داشته باشد. مگس‌های غیرعادی (جهش یافته) که «بدون تقاطع رگ‌ها^(۱۲)» هستند، در بال‌های خود تقاطع‌های رگی ظریفی دارند. اگر مگس‌های عادی (وحشی) را در مرحلهٔ شفیرگی به مدت چند ساعت در معرض دمای بالای غیرعادی قرار دهیم، حدود ۴۰ درصد از آنها فتوتیپ



فقدان تقاطع رگ را نشان می‌دهند. اگر فقط به مگس‌های بدون تقاطع رگ اجازه زادآوری بدهیم، فراوانی صفت فقدان تقاطع رگ طی

برای بسیاری از ژن‌های کدکننده پروتئین‌ها هم ال‌های مادری و هم ال‌های پدری هر ژن معمولاً همزمان فعال یا غیرفعال می‌شوند اما گاه ال یکی از والدین فعال و ال دیگری غیرفعال است. این پدیده فراژنتیک «نقش‌پذیری والدینی» نامیده می‌شود

البته ممکن است برخی از صفات اکتسابی سازگارکننده نباشند اما باید دانست که فقط صفات سازگارکننده وراثتی می‌توانند مانند جهش یافته‌های تصادفی از طریق انتخاب طبیعی در نسل‌های متمادی جمعیت باقی بمانند. تأثیرهای تغییر فراژنتیک DNA یا کروماتین اگرچه اغلب وراثتی نیست اما گاه بین چند نسل منتقل می‌شوند و می‌تواند یکی از منابع متنوع زیستی به‌شمار آیند. (Pigliucci 2006) معتقد است که افراد تنوع یافته فراژنتیک وراثتی می‌تواند با همتهای ژنتیک خود تعامل داشته باشند و تنوع فتوتیپی لازم برای انتخاب طبیعی را تقویت کنند.

پی‌نوشت

1. Hongerwinter ("Hunger winter")
2. Marcus Pembrey
3. Overkalix
4. noncoding RNA (ncRNA) molecules
5. short interfering RNA" or (siRNA)
6. DNA methyltransferases
7. epigenetic tags or marks
8. epigenome
۹. ژنی عادی غیربیماری‌زا که ممکن است بر اثر جهش به ژن سرطان‌زا تبدیل شود.
10. vinclozolin
11. methoxychlor
12. trichostatin A
13. Linaria vulgaris
14. Crossvenless

منابع

1. The American Biology Teacher, Vol. 73, No. 2, pages 86- 89. ISSN 0002-7685, electronic ISSN 1938-4211. ©2011 by National Association of Biology Teachers.
2. Henderson, M., 50Genetic Ideas You Really Need to Know, Quercus Publishing Plc. 2008, London.

کمتر از ۲۰ نسل به ۹۰ درصد می‌رسد. گرچه در نسل ۱۴ برخی از مگس‌ها حتی در نبود شوک گرمایی صفت فقدان تقاطع رگ را نشان می‌دهند. از زادآوری این مگس‌های بدن تقاطع رگ که شوک ندیده‌اند در محیط عادی سوبیه‌هایی که به‌وجود می‌آید که در آنها صفت فقدان تقاطع رگ ۱۰۰ درصد است (Waddington, 1953). بنابراین، صفت فقدان تقاطع رگ که در اصل اکتسابی بوده است آسیمیلایون ژنتیک انجام می‌دهد و در محیط‌های عادی (بدون شوک گرمایی) هم بروز می‌کند. این آزمایش نشان می‌دهد که قرار دادن موجودی زنده در معرض عاملی غیرعادی در محیط تنوع ژنتیک صفتی پنهان را حتی بدون محرک محیطی که در ابتدا برای تولید آن لازم بوده، آشکار می‌کند. (Suzuki & Nijhout, 2006) و (Palmer 2004) پنج مثال درباره آسیمیلایون ژنتیک ذکر کرده و نتیجه گرفته‌اند که این فرایند

احتمال بروز بیماری‌هایی مانند دیابت برای نوه‌های پسر مردانی که در دوران کودکی غذای بیشتری دریافت کرده‌اند، بیشتر از نوه‌های کسانی است که پدربزرگ‌ها یا مادربزرگ‌های آنان قحطی را از سر گذرانده‌اند. سلامت نوه‌های دختر فقط با تغذیه مادربزرگ‌ها ارتباط دارند

باید بسیار بیشتر از آنچه اکنون می‌دانیم، گسترش داشته باشد. توان تکاملی جمعیت به تنوع ژنتیک وراثتی آن بستگی دارد تا انتخاب طبیعی بتواند ترکیبات ژنی سازگارکننده را انتخاب و تکثیر کند. کراسینگ‌اور که در تقسیم میوز بین ژن‌های پیوسته روی می‌دهد و فرایند جور شدن مستقل ژن‌های کروموزوم‌های هم‌تا و انتقال آنها به گامت‌ها نیروی اصلی تولید بسیاری از ترکیب‌های ژنی جدید در جمعیت‌هاست و جهش ژن‌ها نیز منبع نهایی بیشتر تنوع ژنتیک وراثتی است.

کرک‌های گیاهان



هاجر بخشی‌پور

مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن

مقدمه

کرک‌های گیاهان برای گیاه‌شناسانی که مطالعات روپوستی و توصیفی انجام می‌دهند، به عنوان ساختارهای مورفولوژیک ساده بسیار جالبند؛ زیرا به آسانی می‌توان آنها را مورد مطالعه قرار داد. مقایسه کرک‌ها برای مطالعه تکامل و روابط میان گیاهان و همچنین درک نقش کرک‌ها در سازگاری‌های اکولوژیک و فیزیولوژیک مهم است. صفات جالب تاکسونومیک کرک عبارت‌اند از: حضور کرک‌های غده‌ای و غیر غده‌ای، ضخامت دیواره‌های سلولی، تعداد سلول‌های تشکیل دهنده کرک، وجود کرک‌های منشعب و گرمی شکل، تعیین موقعیت کرک‌ها در ارتباط با سطح روپوست، میزان انحنا یا خمیدگی کرک‌ها، حضور جوانه بر سطح کرک‌ها (۴).

کلیدواژه‌ها: کرک گیاهی، تاکسونومی.

تعریف کرک

کرک‌ها ضمایمی تک‌سلولی یا چند سلولی هستند که از سلول‌های یکسانی به وجود می‌آیند اما تفاوت قابل ملاحظه‌ای در شکل، اندازه، موقعیت یا محل قرارگیری، توانایی ترشح و ترکیب مواد دارند. از صفات کرکی برای تشخیص گونه‌های نزدیک به هم، یا هیبرید در تاکسونومی به کار می‌رود. گزارش‌ها بیانگر آن‌اند که تیپ و تراکم کرک‌ها در بین گونه‌ها متنوع است و ممکن است روی اندام‌های مشابه یک گیاه نیز متفاوت باشد (۱).

تکوین کرک

زمان تکوین کرک متنوع است. در اکثر گونه‌ها مانند Arabidopsis کرک‌ها اولین سلول‌هایی هستند که تمایز نهایی را روی پرموردیوم جوان برگی کامل می‌کنند. تکوین کرک‌ها به صورت یک برجستگی در سراسر روپوست برگی آغاز می‌شود (۲). اولین کرک در سطح متمایل به محور اولین پرموردیوم برگی و پس از این که پرموردیوم به طولی حدود ۱۰۰ میکرومتر می‌رسد، تشکیل می‌شود. وقتی کرک‌ها در رأس برگ بالغ شدند، کرک‌های جدید مستمراً به طرف قاعده برگ پدیدار می‌شوند. علاوه بر این کرک‌های جدید در میان کرک‌های تکوین یافته‌ای که به دنبال تقسیم سلول‌ها روپوستی از یکدیگر جدا شده‌اند، نیز به وجود می‌آیند. تشکیل کرک تنها در مناطقی یافت می‌شود که تقسیم سلول روپوستی اتفاق می‌افتد (۳). در مقابل کرک‌هایی که روی کاسبرگ‌های *Salvia splendens* یا

روی تخمک‌های *Gossypium hirsutum*

(در نهایت فیبرهای پنبه‌ای را به وجود می‌آورد) نمو می‌یابد، پس از سایر سلول‌های روپوستی که تقسیم‌شان متوقف شده است، تشکیل می‌شود (۲).

انواع کرک‌ها

سطح برگ‌ها و سایر اندام‌های گیاه غالباً توسط کرک‌های غده‌ای و غیر غده‌ای متنوعی پوشیده شده است. جذبه علمی کرک‌های گیاهی براساس عملکرد و اهمیت تاکسونومیک آنها و همچنین مصارف اقتصادی تولیدات برخی از کرک‌های ترش‌چی است (۵). کرک‌ها به طور وسیعی در سطح اندام‌های رویشی و زایشی (بخش‌های هوایی) گیاهان کرک‌دار مشاهده می‌شوند، به طوری که آنها را می‌توان به دو گروه اصلی تقسیم کرد:



شکل ۱. کرک‌های یک سلولی

الف- کرک‌های غیر غده‌ای

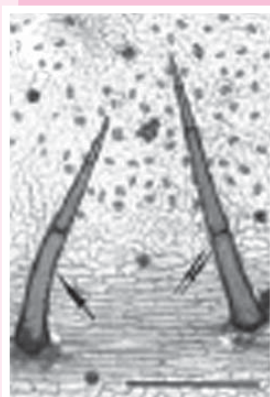
این کرک‌ها به دو تیپ اصلی تقسیم

می‌شوند:

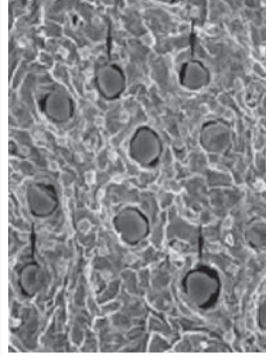
- کرک‌های غیر منشعب و ساده که می‌توان براساس تعداد سلول‌های تشکیل دهنده کرک به انواع یک سلولی، دو سلولی، سه سلولی و بیشتر از سه سلولی تقسیم کرد.
- ۲. کرک‌های منشعب، این کرک‌ها به سه شکل متفاوت دیده می‌شوند، مانند دوشاخه‌ای، ستاره‌ای درختی.



شکل ۲. کرک‌های دو سلولی



شکل ۳. کرک‌های سه سلولی



شکل ۱۱. کرک‌های فرورفته

پاتوزن‌ها، اشعهٔ فرابنفش، دماهای بالا و فقدان شدید آب عمل کنند. کرک‌های غیر غده‌ای گرمای درونی گیاه را کاهش می‌دهند، تحمل به سرما را افزایش می‌دهند و سبب حفظ تعادل آبی در برگ‌ها و از طرفی سبب انعکاس تشعشع خورشیدی می‌شوند و در پراکنش دانه‌ها نقش به‌سزایی ایفا می‌کنند.

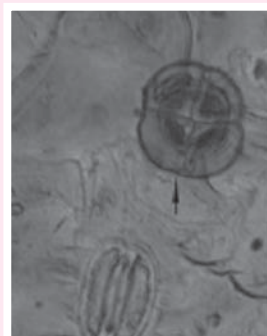
کرک‌های غده‌ای که ترکیبات لیپوفیلی (ترپن‌ها، لیپیدها، واکس‌ها و آگلیکون‌های فلاونوئیدی) ترشح می‌کنند، حمایت یا دفاع شیمیایی یا فیزیوشیمیایی علیه تیپ‌های مختلفی از علفخواران یا پاتوزن‌های قارچی و یا باکتریایی را از طریق به تله انداختن، بازداشتن و یا مسموم کردن انجام می‌دهند. این کرک‌ها با تجمع نمک و جلب حشرات ارتباط دارند.

تنوعی از ترکیبات شیمیایی مهم توسط سلول‌های ترشحی تخصصی با عملکردهای متفاوتی تولید می‌شود. برخی از این ترکیبات که توسط کرک‌های غده‌ای ساخته می‌شوند، در داروشناسی، تهیه کودها، آفت‌کش‌های طبیعی، طعم دهنده‌های غذایی و حتی کاربردهای آرایشی و بهداشتی و تولید فیبر به کار می‌روند (۱).

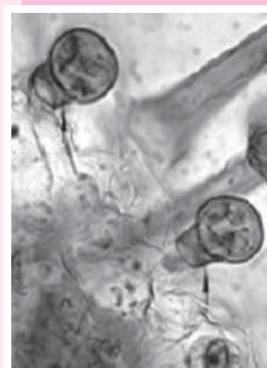
مانند کرک‌های پایه کوتاه، کرک‌های سرمانند، کرک‌های گریزی و کرک‌های فرورفته. از نظر ساختاری هر کرک غده‌ای از چهار بخش اصلی تشکیل شده است: سلول قاعده‌ای، سلول ساقه‌ای، سلول گردنی و سلول راسی.

نقش و عملکرد کرک

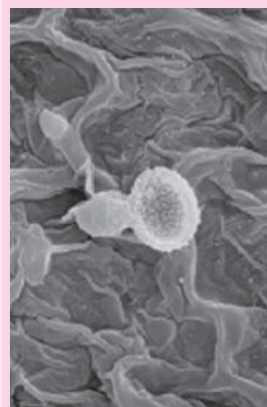
وقتی کرک‌های غیر غده‌ای تشکیل یک



شکل ۸. کرک‌های پایه کوتاه



شکل ۹. کرک‌های سرمانند



شکل ۱۰. کرک‌های گریزی شکل

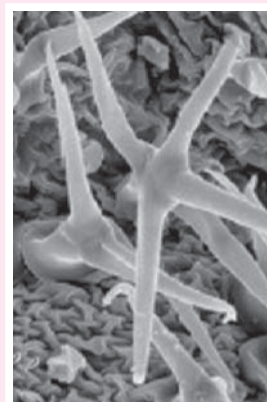
پوشش متراکمی را می‌دهند، ممکن است به عنوان یک سد مکانیکی در برابر بسیاری از فاکتورهای بیرونی مانند علفخواران و



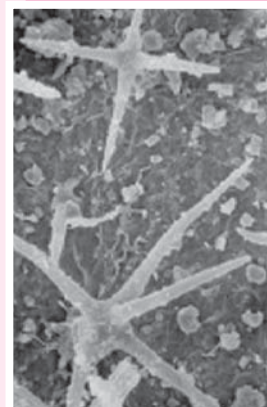
شکل ۴. کرک‌های بیش از سه سلولی

ب- کرک‌های غده‌ای

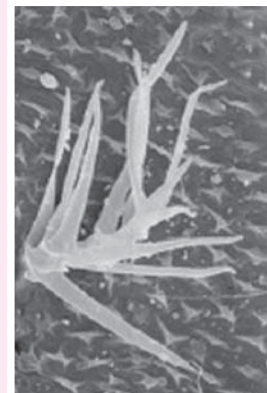
این کرک‌ها خود انواع مختلفی دارند



شکل ۵. کرک‌های دوشاخه



شکل ۶. کرک‌های ستاره‌ای



شکل ۷. کرک‌های درختی

منابع

1. Gairola s. et al" 2009. An investigation of the foliar trichomes of *Tetradenia riparia* (Hochst.) codd (Lamiaceae): an important medicinal plant of southern Africa. *Flora* 204 (2009) 325-330.
2. Larkin J.C. et al" 1997. Epidermal cell fate and patterning in leaves. *The plant cell*. Vol. 9. 1109-1120. American Society of plant physiologists.
3. Marks M.D. 1997. Molecular genetic analysis of trichome development in *Arabidopsis*. *Annu. Rev. plant physiol. Plant Mol. Biol.* 48: 137-63.
4. Salmaki y. et al" 2009. Trichome micromorphology of Iranian *Stachys* (Lamiaceae) with emphasis on its systwmatic implication. *Flora* 204 (2009) 371-381.
5. Valkama E. et al, 2003. Comparative analysis of leaf trichome structure and composition of epicuticular flavonoids in finnish birch species. *Annals of Botany* 91: 643-655.

پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان

آریتا میر محمد علی

دبیر زیست‌شناسی منطقه ۱۴ تهران

کارشناس ارشد سیستماتیک گیاهی

هر ساله اراضی زیادی به دلایل مختلف به زمین‌های شور تبدیل و بدین شکل از چرخه تولید و بهره‌برداری خارج می‌شوند. لذا، گام نخست برای مقابله با این معضل شناسایی عرصه اراضی شور فعلی است که از جمله این نواحی دریاچه حوض سلطان است. نظر به این که انتشار و حضور نباتات در هر منطقه تصادفی نیست و گسترش جوامع گیاهی بازتابی از شرایط اقلیمی و خاک‌شناختی آن مناطق است. بنابراین شناخت روابط میان آب و هوا و پوشش گیاهی در این رویشگاه و تعمیم آن به دیگر نقاط مشابه از جمله دستاوردهای مهم این بررسی است. این تحقیق با هدف شناسایی گیاهان شور رست و تأثیر شوری در پراکنش گیاهان ناحیه مذکور صورت گرفته است. برای دستیابی به این اهداف اقدام به برداشت‌های صحرایی و جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی منطقه در فصول مختلف رویش شده است. نمونه‌های گیاهی شامل ۴۷ گونه متعلق به ۴۲ سرده و ۲۱ تیره است که بیشترین درصد گونه‌ها متعلق به تیره *Chenopodiaceae* با فراوانی (۲۹/۷۹ درصد) است. حساس‌ترین گیاهان هالوفیت به ترتیب *Halocnemum strobilaceum* و *Artemisia Sieberi* هستند و از نظر ریخت‌زیستی گونه‌ها، تروفیت‌ها با فراوانی (۵۱/۰۶ درصد) در رأس قرار گرفته‌اند.

کلیدواژه‌ها: پوشش گیاهی، هالوفیت‌ها، حوض سلطان.

مقدمه

فلات ایران روی کمربند خشک نیم‌کره شمالی، طوری قرار گرفته است که حدود ۶۰ درصد آن در اقلیم خشک قرار گرفته و ۳۵ درصد آن نیمه‌خشک است. نزولات جوی کم (در فلات مرکزی کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر) و توزیع نامناسب آن، نوسانات حرارتی شدید که در تابستان به بیش از 50°C می‌رسد، کمبود رطوبت نسبی (میانگین در فلات مرکزی کمتر از ۲۰ تا ۳۰ درصد)، وزش سریع باد با تبخیر بسیار زیاد و چندین برابر بیشتر از میزان نزولات جوی همه از جمله عواملی هستند که وضعیت سختی را برای رویش گیاهان فراهم می‌آورند و چنانچه مشکلات و معضلات ناشی از شوری و قلیایی بودن خاک را به آن اضافه کنیم، متوجه سیستم‌زیستی خاص این مناطق و اثر آن بر حفاظت از منابع آب و خاک در برابر شرایط سخت کویری می‌شویم (۲).

با آنکه مناطق شور ظاهراً از نظر فیزیکی فاقد امکانات وسیع برای تولیدات زیستی هستند، اما از نظر کیفی طیف وسیعی از گیاهان از آنها با نام گیاهان هالوفیت یاد می‌کنیم. در آنها زندگی می‌کنند. گیاهان هالوفیت گیاهانی هستند که علاوه بر خواص دارویی و شیمیایی از نظر تولید علوفه مرعی نیز گیاهان ارزشمندی محسوب می‌شوند (۳۵).

اهداف

سطح وسیع اراضی شور در کشور و توان بالقوه تخریبی این اراضی در صورت عدم رعایت اصول حفاظتی ایجاب می‌کنند که مطالعاتی در مورد گیاهانی که از ظرفیت تولیدی و سازگاری مناسبی با این شرایط اکولوژیک برخوردارند، انجام و پس از آزمایش‌های نهایی نسبت به معرفی گونه‌های سازگار با این شرایط اقدام شود (۱).

بدین ترتیب با توجه به ضرورت انجام مطالعات آزمایشی، به منظور بهره‌برداری اصولی و تنظیم کاربری‌های زمین برای کشورمان به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، نیازمند فعالیت‌های انسانی‌اند.

اهداف تحقیق

الف) تشخیص ویژگی‌های فلور منطقه از لحاظ جغرافیای گیاهی، گونه‌های شاخص و جنبه‌های کاربردی،
ب) شناسایی و رده‌بندی کلیه رستنی‌های موجود در منطقه.

دریاچه حوض سلطان

در شمال غربی حوضه مسیل و در جنوب تهران واقع شده است و به دریاچه ساوه و یا دریاچه شاهی نیز معروف است. این دریاچه با مساحت تقریبی ۲۴۰۰ کیلومتر مربع دارای طول حدود ۸۰ کیلومتر و پهنای حدود ۳۰ کیلومتر است. وسعت و شکل آن مناسب با واردات آب و میزان بارندگی در فصول مختلف سال متفاوت است. در موقع پرآبی سطح دریاچه گسترش پیدا می‌کند. اراضی پست و شوره‌زار باتلاقی پیرامون خود را می‌پوشاند و به صورت دریاچه بزرگی به طول ۸۰ و عرض ۶۰ کیلومتر درمی‌آید که به نام دریاچه نمک نیز مشهور است. رودهای متعددی به آن وارد می‌شوند که این رودها عموماً از اراضی شوره‌زار نمکی اطراف عبور می‌کنند که شور و بدطعم‌اند. در حاشیه جنوب غربی دریاچه حوض سلطان که مرطوب و لجنی است حضور انبوهی از گیاهان نمک‌دوست ملاحظه می‌شود که به طرف کناره تا سطح مخروط‌افکنه تراکم آنها بیشتر می‌شود (۲).



منطقه براساس فراوانی به ترتیب عبارت بودند از:

Chenopodiaceae, Xompositae, Poaceae,
Boraginaceae, Brassiceae, Tamaricaceae,
Papilionaceae, Zygophyllaceae, Capparidaceae,
Convolvulaceae, Dipsacaceae, Geraniaceae,
Labiatae, Liliaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae,
Resedaceae, Solanaceae, Thymelaeaceae,
Valerianaceae

جدول شماره (۱) بیانگر تعداد سرده‌ها در هر تیره، میزان درصد سرده‌ها، تعداد گونه‌های مربوط به هر تیره و میزان درصد گونه‌هاست.

گونه‌های شاخص اطراف دریاچه حوض سلطان

1. *Artemisia sieberi*
2. *Seidlitzia rosmarinus*
3. *Tamarix ramosissima*
4. *Halocnemum strobilaceum*
5. *Halostachys belangeriana*
6. *suaeda aegyptiaca*
7. *Alhagi persarum*

توزیع فراوانی مطلق و نسبی پوشش گیاهی حوض سلطان براساس طیف زیستی

با توجه به طیف زیستی گونه‌های گیاهی منطقه، نتایج ذیل قابل توجه‌اند:

۱. فراوانی تروفیت‌ها (۵۱/۰۶ درصد) در منطقه مورد مطالعه بیانگر اقلیم خشک بیابانی و استپی است.
 ۲. فراوانی همی کریپتوفیت‌ها پس از تروفیت‌ها به میزان ۲۱/۲۸ درصد بود.
 ۳. فانروفیت‌ها با فراوانی ۱۲/۷۷ درصد بیشتر در آبراهه‌ها و تپه‌ها دیده شدند و فراوانی آنها در دشت‌ها و زمین‌های هموار ناچیز بود.
 ۴. فراوانی کامفیت‌ها در منطقه به میزان ۱۰/۶۴ درصد بود.
 ۵. شکل زیستی کریپتوفیت‌ها فراوانی ۴/۲۶ درصد داشت.
- جدول شماره ۲ طیف زیستی گونه‌های گیاهی منطقه و میزان فراوانی مطلق آنها را نشان می‌دهد.

مواد و روش‌ها

در بازدید اولیه و تعیین محدوده مورد مطالعه برای بررسی و برنامه‌ریزی مراحل مطالعات از نقشه توپوگرافی استفاده شد، علاوه بر آن در بازدید اولیه از منطقه و طی گفت‌وگو با اهالی بومی و یا مشغول به کار در آن به آگاهی‌های بیشتری از منطقه دست یافتیم. همچنین با استفاده از اطلاعات هواشناسی برنامه لازم برای جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی در زمان‌های مناسب طرح‌ریزی شد.

تهیه لیست فلورستیک

الف) مشاهدات و برداشت‌های صحرائی: با توجه به اینکه ناحیه مورد مطالعه از جمله بخش‌های شور ایران است، رویش‌های گیاهی منطقه عمدتاً از تیره *Chenopodiaceae* است و فنولوژی این تیره در فصل پاییز طی می‌شود، لذا اولین برداشت صحرائی و جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی را در هفته اول شهریور ۱۳۸۴ صورت دادیم و به تناوب هر ۱۵ روز یک بار تا نیمه ماه آذر و از آن تاریخ تا اسفند ماهی یک بار و مجدداً از فروردین تا تیر هر دو هفته یک بار نمونه‌های گیاهی را جمع‌آوری کردیم و به هر نمونه جمع‌آوری شده، شماره‌ای اختصاص دادیم که ذیل آن شماره، اطلاعات مختلفی از قبیل نام علمی تیره و گونه گیاه، محل، تاریخ جمع‌آوری و ارتفاع از سطح دریا ثبت شده بود.

در نهایت تعداد ۴۷ نمونه گیاهی از منطقه جمع‌آوری و برای مطالعات هر بار بومی آماده کردیم.

ب) مطالعات هر بار بومی: پس از هر مرحله نمونه‌برداری، پرس، خشک و تثبیت کردن نمونه‌ها، گیاهان را براساس تیره‌ها دسته‌بندی و سپس با استفاده از منابع گوناگونی از قبیل فلور ایران، گون‌های ایرانی، فلور ایرانیکا، فلور ترکیه، فلور رنگی ایران، کورموفیت‌های ایران و رده‌بندی گیاهی آنها را شناسایی کردیم. همچنین به منظور تدوین کلید شناسایی گیاهان منطقه از منابع فلور فوق‌الذکر استفاده کردیم. علاوه بر آن فرم زیستی گیاهان را براساس سیستم Raunkiaer تعیین کردیم (۴).

نتیجه‌گیری و بحث

توزیع فراوانی مطلق و نسبی پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان بر اساس تیره، سرده و گونه

پس از جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی ۴۷ گونه به دست آمد که متعلق به ۴۲ سرده و ۲۱ تیره بودند. تیره‌های گیاهی مشاهده شده در

تیره	تعداد سرده	تعداد گونه	میزان درصد سروها	میزان درصد گونه‌ها
Chenopdiaceae	۱۰	۱۴	% ۲۳/۸۱	% ۲۹/۷۹
Compositae	۵	۵	% ۱۱/۹	% ۱۰/۶۴
Poaceae	۴	۵	% ۹/۵۲	% ۱۰/۶۴
Boraginaceae	۲	۲	% ۴/۷۶	% ۴/۲۶
Brassicaceae	۲	۲	% ۴/۷۶	% ۴/۲۶
Tamaricaceae	۲	۲	% ۴/۷۶	% ۴/۲۶
Papilionaceae	۲	۲	% ۴/۷۶	% ۴/۲۶
Zygophyllaceae	۲	۲	% ۴/۷۶	% ۴/۲۶
Capparidaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Convulvolaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Dipsacaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Geraniaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Labiatae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Liliaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Papaveraceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Polgonaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Ranunchlanceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Resedaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Solanaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Thymelaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
Valerianaceae	۱	۱	% ۲/۳۸	% ۲/۱۳
مجموع	۴۲	۴۷		

توزیع فراوانی مطلق و نسبی پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان براساس نواحی فیتوجغرافیایی

نتایج حاصل به شرح ذیل است. در جدول ۳ توزیع فراوانی مطلق گیاهان منطقه براساس نواحی فیتوجغرافیایی نشان داده شده است:

● ۱۴ گونه گیاهی با فراوانی ۲۹/۷۹ درصد متعلق به ناحیه رویشی ایرانوتورانی هستند.

● ۸ گونه گیاهی با فراوانی ۱۷/۰۲ درصد که متعلق به ناحیه رویشی ایرانوتورانی و صحرایی سندی هستند.

● ۶ گونه گیاهی با فراوانی ۱۲/۷۷ درصد مربوط به سرزمین‌های گیاهی ایرانوتورانی - صحرایی عربی هستند.

● ۶ گونه گیاهی با فراوانی ۱۲/۷۷ درصد از نظر فیتوجغرافیایی مربوط به ایرانوتورانی - اروپا سبیری می‌شوند.

● ۳ گونه گیاهی با فراوانی ۶/۳۸ درصد که متعلق به سرزمین گیاهی

ایرانوتورانی - مدیترانه‌ای - اروپا سبیری هستند.

● ۶ گونه گیاهی با فراوانی ۴/۲۶ درصد تعلق به سرزمین‌های گیاهی ایرانوتورانی - اروپا سبیری - صحرایی عربی، اندمیک و جهان وطن هستند

● ۴ گونه گیاهی با فراوانی ۲/۱۳ درصد مربوط به سرزمین‌های گیاهی ایرانوتورانی - مدیترانه‌ای، ایرانوتورانی - اروپا سبیری - صحرایی سندی و ایرانوتورانی - مدیترانه‌ای - صحرایی سندی هستند.

بحث

بحث در ارتباط با تحقیق فلورستیک منطقه بدین صورت است: طبق جدول ۱ درصد فراوانی خانواده‌ها از لحاظ تعداد سرده و گونه در منطقه عبارت‌اند از:

Chenopodiaceae با فراوانی ۲۹/۷۹ درصد بیشترین درصد و به

جدول ۲
فراوانی مطلق پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان
بر اساس طیف زیستی

میزان درصد	تعداد	تیپ زیستی
۵۱/۰۶٪	۲۴	تروفیت (Tro)
۲۱/۲۸٪	۱۰	همی کریپتوفیت (Hem)
۱۲/۷۷٪	۶	فانروفیت (Pha)
۱۰/۶۴٪	۵	کامفیت (cha)
۴/۲۶٪	۲	کریپتوفیت (Cry)
	۴۷	

ترتیب تیره‌های Compositae و Graminae با فراوانی ۱۰/۶۴ درصد تیره‌های

Papilionaceae, Tamaricaceae, Brassicaceae, Boraginaceae, Zygophyllaceae

با فراوانی ۴/۲۶ درصد و پائین‌ترین درصد فراوانی به میزان ۲/۳۸ درصد متعلق به تیره‌های ذیل است:

Capparidaceae, Convolvulaceae, Dipsacaceae, Geraniaceae, Labiatae, Liliaceae Polygonaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae, Solanaceae, Thymelaceae, Valerianaceae.

با توجه به اینکه طیف زیستی در اقلیم‌های مختلف با هم متفاوت

است در هر نوع اقلیمی میزان درصد تیپ‌های مختلف گیاهان فرق دارد و طیفی که از هر ناحیه‌ای رسم می‌شود، حکایت از وضع آب و هوا و موقعیت اقلیمی آن دارد، لذا نتایج حاصل از اشکال مختلف زیستی گیاهان کاملاً با شرایط اقلیمی ناحیه حوض سلطان مطابقت دارد، زیرا فراوانی ۵۱/۰۶ درصدی تروفیت‌ها بیانگر اقلیم خشک بیابانی و استپی است و میزان تبخیر بیشتر از نزولات آسمانی است.

با در نظر گرفتن اینکه ناحیه مورد مطالعه بخشی از ناحیه رویشی ایرانوتورانی است و قسمت اعظم فلات ایران مختص به ناحیه مذکور است، جدول شماره ۲ با نتایج به دست آمده از تحقیق کاملاً مطابقت می‌کند، زیرا بیشترین درصد فراوانی گونه‌های گیاهی از لحاظ فیتوجغرافیایی متعلق به ناحیه رویشی ایرانوتورانی به میزان ۲۹/۷۹٪ است (۶).

جدول ۳

فراوانی مطلق پوشش گیاهی ناحیه حوض سلطان براساس نواحی فیتوجغرافیایی

میزان درصد	تعداد گونه	سرزمین گیاهی
۲۹/۷۹٪	۱۴	ایرانوتورانی
۱۷/۰۲٪	۸	ایرانوتورانی - صحرایی سندی
۱۲/۷۷٪	۶	ایرانوتورانی - اروپاسیبری
۱۲/۷۷٪	۶	ایرانوتورانی - صحرایی عربی
۶/۳۸٪	۳	ایرانوتورانی - مدیترانه‌ای - اروپاسیبری
۴/۲۶٪	۲	همه جا وطن
۴/۲۶٪	۲	ایرانوتورانی - اروپاسیبری - صحرایی عربی
۴/۲۶٪	۲	اندیمیک
۲/۱۳٪	۱	ایرانوتورانی - مدیترانه‌ای - صحرایی سندی
۲/۱۳٪	۱	ایرانوتورانی - مدیترانه‌ای
۲/۱۳٪	۱	ایرانوتورانی - مدیترانه‌ای - صحرایی عربی
۲/۱۳٪	۱	ایرانوتورانی - اروپا سیبری - صحرایی سندی
	۴۷	

منابع

۵. Anne, Bonis, Jane Bernard Bouzille, June 2004. Plant community patterns in old embanked grass land and the survival of halophytic flora: Elsevier Science.
۶. Moghimi, J., 1989. Survey of relationship between vegetation, salinity water ground Table in Hoz-e-Soltan platan in Qom province, MSC; thesis in Natural Resources College Of Tehran university (Persian)

۱. آخانی، حسین. ۱۳۶۱، مقدمه‌ای بر پوشش گیاهی کویرهای ایران، فصل‌نامه محیط زیست، جلد ۳، ص ۱۲-۴
۲. امامی، محمدحاشم. (دی ۱۳۵۷)، شرح نقشه زمین‌شناسی چهار گوش قم، ناشر سازمان زمین‌شناسی کشور
۳. جعفری، مصطفی. ۱۳۷۳، سیمای شوری و شوروی‌ها، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، نشریه شماره ۲۴.
۴. مقدم، محمدرضا، ۱۳۸۰، اکولوژی توصیفی و آماری پوشش گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران چاپ ۱۳۸۰.

استخراج بتاکاروتن

مدرس راهنما: شهره سلیمی
Salimi_sh@yahoo.com

دانش آموزان: فاطمه دارچین تبریزی- مرجان خونخام- بهناز نظاری- مرجان السادات موسوی- زهرا لطیفی
پژوهش سرای دانش آموزی محمدبن زکریای رازی ناحیه یک ری

چکیده

مواد فیتوکمیکال نوعی از ترکیبات شیمیایی و سالم هستند که در میوه‌ها و سبزی‌ها به وفور یافت می‌شوند. بررسی‌ها نشان داده‌اند که این مواد احتمال ابتلا به بسیاری از انواع سرطان، آلزایمر و آب‌مروارید را کاهش می‌دهند. بسیاری از آنها خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند و آثار زیان‌بار رادیکال‌های آزاد که سبب تخریب سلول‌ها، پیری پوست و سکنه‌های قلبی می‌شوند را از بین می‌برند. رنگدانه بتاکاروتن، رنگ نارنجی هویج را به وجود می‌آورد و یکی از قوی‌ترین آنتی‌اکسیدان‌های شناخته شده است. بهترین روش به دست آوردن آن، خوردن میوه‌های نارنجی و زرد رنگ و سبزیجاتی از قبیل هویج، فلفل دلمه‌ای رنگی و کدوخلوایی است. سبزیجات سبز نیز حاوی مقادیر زیادی بتاکاروتن هستند. این ماده در بدن انسان و جانوران به ویتامین A تبدیل می‌شود. نتایج مطالعات نشان داده‌اند کسانی که سبزیجات غنی از بتاکاروتن می‌خورند، خطر ابتلا به سرطان معده در آنها نسبت به کسانی که کم‌ترین مصرف میوه و سبزی را دارند، ۵۴ درصد کم‌تر است، درضمن بتاکاروتن داروی مؤثری در کم کردن حساسیت نسبت به نور در افراد مبتلا به کم‌خونی پروتوپورفیری است. در این آزمایش طی سه مرحله توانستیم بتاکاروتن را از بافت گیاهی استخراج کنیم که این مراحل عبارت بودند از: جدا کردن چربی‌های بافت توسط استن، جدا کردن بتاکاروتن از گزانتوفیل توسط حلالی مثل اثر نفت و جداسازی در الکل به شکل رسوبات بلوری.

کلیدواژه‌ها: بتاکاروتن، مواد فیتوکمیکال.

مواد و وسایل لازم:

۱. مقداری هویج یا پوست پرتقال
۲. استن
۳. اثر نفت
۴. اجاق برقی
۵. قیف جداکننده
۶. هاون
۷. متانول ۸۵ درصد آب
۸. اتانول ۹۵ درصد آب
۹. رنده
۱۰. پایه و کنتور
۱۱. یخچال



مرحله عصاره‌گیری از هویج

روش آزمایش:

مقداری هویج تازه را با رنده ریز رنده کردیم، در هاون ساییدیم، به آن استن افزودیم و با استن ساییدیم تا رنگیزه نارنجی آنکه حاوی کارتن و گزانتوفیل است، همراه با استن استخراج شود.



بهترین روش به دست آوردن بتاکاروتن خوردن میوه‌های نارنجی و زرد رنگ و سبزیجاتی از قبیل هویج، فلفل دلمه‌ای رنگی و کدو حلوایی است



مرحله تشکیل دو فاز (لایه زیری استن و آب و لایه رویی اثر حاوی کاروتن و گزانتوفیل



سپس آن را داخل یک دکانتور ریختیم و به آن اتر نفت افزودیم (به اندازه ۱/۱ تا ۱/۵ حجم استن). سپس دکانتور را تکان دادیم و بعد روی پایه گذاشتیم. دو لایه اتری در بالا و استن در پایین تشکیل شد. اگر دو لایه جدا نمی‌شدند، به آن کمی آب اضافه می‌کردیم و به هم می‌زدیم و سپس روی پایه قرار می‌دادیم تا دو لایه جدا شوند. پس از تشکیل دو لایه، لایه زیری را که استن و آب است خارج کردیم و لایه رویی را که محلول اتر نفت حاوی کاروتن و گزانتوفیل است را نگه داشتیم. چندین بار این لایه را با جریان ضعیف آب شست‌وشو دادیم و آب زیری را خارج کردیم. سپس به لایه اتر نفتی به اندازه حجم خودش متانول ۸۵ درصد افزودیم و دکانتور را به صورت افقی گرفتیم و خوب تکان دادیم. چندین بار گاز ایجاد شده در اثر متانول را با باز کردن شیر خارج کردیم (گاز متانول سمی است) و سپس دکانتور را روی پایه قرار دادیم.



مرحله خروج لایه متانول



مرحله شست‌وشو با جریان ملایم آب

اصول کلی مقاله نویسی تعریف

تردید نداریم که همه شما مفهوم «مقاله» را نیک می دانید. بنابراین، بهتر است برای پرهیز از فرو افتادن به اقیانوس بی حد و مرز تعریف ها و برای صرفه جویی در وقت گرانبها از تعریف جامع و گسترده مقاله در گذریم و هر نوشته منسجم نثر، مانند نقد ادبی، مواد آموزشی، شرح مشاهدات زندگی روزمره، خاطره، اظهار نظر را که نویسنده ای به قصد انتقال موضوعی به مخاطب یا مخاطبانی نوشته است، «مقاله» بدانیم؛ چون «آلدوس هاکسلی» (۱۸۹۴-۱۹۶۳) مقاله نویسی برجسته نیز معتقد بود که «مقاله» یعنی هر نوشته منسجم درباره هر چیز. امروزه مفهوم «مقاله» گسترده تر از قدیم است و به رسانه های دیگر غیر نوشتاری، مانند سینما، و عکاسی نیز کشیده شده است. به علاوه در برخی از کشورها درس «مقاله نویسی» در برنامه درسی دانش آموزان دوره متوسطه گنجانده شده و مقالات دانش آموزی ملاک و معیار پذیرش دانش آموزان در دانشگاه ها است. در این کشورها برای ارزیابی عملکرد دانش آموزان در امتحانات نهایی برخی رشته ها از همین مقالات دانش آموزی استفاده می کنند.



دانش آموز در حال مشاهده بلور بتاکاروتن

دو لایه اتری حاوی کاروتن و متانول حاوی گزانتوفیل جدا شدند. لایه متانول را که زیر است خارج کردیم. متانول را با اتر نفت و اتر نفت را با متانول شست و بشو دادیم (اگر

در اتانول ۹۵ درصد و در سرما بلورهای بتاکاروتن به رنگ نارنجی تشکیل شد که بلورها را زیر میکروسکوپ مشاهده کردیم

می خواهیم محلول اتری کاروتن و متانول گزانتوفیل خالص شود، از شست و بشو صرف نظر می کنیم). سپس محلول اتری کاروتن را با گرما (حداکثر ۵۰ درجه سانتی گراد) تغلیظ کردیم تا حجم آن کاهش یابد (به ۱/۱۰ حجم اولیه). به آن اتانول ۹۵ درصد در آب اضافه کردیم و در مکان سرد مثل یخچال قرار دادیم. در اتانول ۹۵ درصد و در سرما بلورهای بتاکاروتن به رنگ نارنجی تشکیل شد که بلورها را زیر میکروسکوپ مشاهده کردیم.

طراحی سؤال:

۱. آیا مقدار بتاکاروتن استخراج شده زیاد است؟ آیا استخراج بتاکاروتن از هویج مقرون به صرفه است یا بهتر است از راه سنتز تهیه شود؟

۲. مقدار بتاکاروتن هویج بیشتر است یا پوست پرتقال؟

منابع

۱. مفردات پزشکی و گیاهان دارویی ایران، تألیف یعقوب آئینه چی.
2. S JOSEPH... - WO Patent WO/2011/145, 113, 2011
3. Y Sun, D Liu, J Chen, X Ye... - Ultrasonics sonochemistry, 2011 - Elsevier
4. W Zhiping, Z Xiaokun, L Chen... - Chinese Journal of ..., 2011- en.cnki.com.cn

انواع مقاله

اگر دشواری تعریف «مقاله» را پشت سر بگذاریم، دشواری دیگری پدیدار می‌شود که همانان دشواری گروه‌بندی انواع مقالات است. بدیهی است چون که مقاله را نمی‌توان در قالب تعریف ریخت، گروه‌بندی و دسته‌بندی انواع مقالات هم کاری ناشدنی و تلاش در این راه اتلاف عمر است. اما بیاپید در اینجا توافق کنیم که آدمی‌زاد به‌طور کلی دو نوع مقاله می‌نویسد: یکی «مقاله عمومی» و دیگر «مقاله تحقیقی». مقاله عمومی نوشته‌ای کوتاه یا بلند، به نثر و در برگیرنده نظر نویسنده درباره موضوعی است؛ در حالی که مقاله تحقیقی ساختاری منسجم‌تر، شامل مقدمه، بدنه، نتیجه‌گیری و کتاب‌شناسی دارد و محصول نوعی تحقیق است. مثلاً، مقالات علمی از نوع مقالات تحقیقی‌اند.

انواع مقالات تحقیقی

مقالات تحقیقی را می‌توان در سه گروه جای داد: مقالات علمی - پژوهشی، مقالات علمی - مروری و مقالات علمی - ترویجی.

علمی - پژوهشی

هر مقاله علمی - پژوهشی گزارشی نو و اصیل است از جست‌وجوی نظام‌مند نویسنده‌ای درباره پدیده‌ای طبیعی، به قصد بیان اندیشه‌ای یا حل مشکلی علمی و نشر آن برای استفاده دیگران. انتظار می‌رود که در نتیجه ارائه مقاله تحقیقی کاربردها، روش‌ها، مفاهیم و مشاهدات جدیدی در علم به وجود آید و مرزهای علوم و فناوری گسترش یابد. مقالات علمی - پژوهشی در اصل برای استادان دانشگاه‌ها، دانشجویان دوره‌های دکتری و کارشناسی ارشد و نیز پژوهشگران شاغل در مراکز علمی، تحقیقاتی و تولیدی نوشته می‌شوند.

علمی - مروری

هر گاه یکی از متخصصان به بررسی و مرور موضوع تخصصی خود در نوشته‌های دیگر متخصصان بپردازد و براساس آنها مقاله‌ای ارائه دهد، مقاله‌ای علمی - مروری پدید آورده است. مقاله علمی - مروری در اصل برای متخصصان و پژوهشگران نوشته می‌شود.

علمی - ترویجی

اگر بخواهیم به ترویج یکی از رشته‌های علمی در میان مردم یا مخاطبان خاص غیرمتخصص یا دارای تخصص کم بپردازیم و آگاهی مخاطبان را در یکی از زمینه‌های علمی بالاتر ببریم، یا مفاهیم جدیدی برای آنان عرضه کنیم، آن‌گاه مقالاتی علمی - ترویجی پدید می‌آوریم. نویسنده مقاله علمی - ترویجی معمولاً دستاوردهای علمی - فنی و حرفه‌ای آموزنده و جالب را به زبانی ساده و غیر فنی برای افراد کم‌تخصص یا غیرمتخصص ارائه می‌دهد.

چگونه مقاله بنویسیم

انواع مختلف مقاله را می‌توان با رعایت اصولی کلی نوشت. برای ارائه مقاله به مجلات علمی - پژوهشی، علمی - ترویجی، همایش‌ها و

سمینارهای علمی باید از این اصول کلی پیروی کرد.

بخش‌های مقاله علمی به ترتیب

۱. عنوان
۲. نام(های) نویسندگان
۳. چکیده
۴. کلیدواژه‌ها
۵. مقدمه
۶. پیشینه پژوهش
۷. روش پژوهش
۸. نتایج پژوهش
۹. بحث و تحلیل و نتیجه‌گیری
۱۰. منابع

۱. عنوان

- عنوان مقاله علمی باید متناسب با موضوع، اهداف و نتایج پژوهش باشد، جامع، گویا و شفاف باشد، بتواند موضوع پژوهش را به مخاطب منتقل کند، عاری از واژه‌ها یا عبارت‌های اضافی و غیرمرتبط باشد، حتی‌الامکان از یک سطر تجاوز نکند.

۲. نام‌های نویسندگان

در زیر عنوان مقاله باید نام‌ها و نشان‌های نویسنده یا نویسندگان مقاله نوشته شود:

- نام و نام‌خانوادگی
- عنوان شغلی
- نشانی پست الکترونیک.

۳. کلیدواژه‌ها

کلیدواژه‌ها مفاهیم یا نام‌هایی‌اند که در مقاله ذکر می‌شوند و برای آسان کردن کار جست‌وجو در رایانه‌ها به کار می‌روند. می‌توان کلیدواژه‌ها را از چکیده استخراج و در سطری پس از چکیده نوشت.

۴. چکیده

● چکیده متن مختصر و مفیدی درباره محتوای اصلی مقاله علمی است که پس از خواندن آن اطلاعات اساسی درباره پژوهش به مخاطب منتقل می‌شود. چکیده نباید شامل مطالب کلی و اضافی و غیرضروری باشد. تعداد کلمات چکیده معمولاً بین ۱۵۰ تا ۴۰۰ و بیشتر حدود ۳۰۰ است. در چکیده:

- ابتدا موضوع و با هدف پژوهش در حداکثر دو سطر، سپس روش پژوهش شامل مواردی مانند جامعه و نمونه آماری، روش اجرای پژوهش و ابزار جمع‌آوری داده‌هاست، در حداکثر سه تا چهار سطر،

● آنگاه تحلیل یا نتایج کلی پژوهش در دو تا سه سطر.

۵. مقدمه

نویسنده مقاله باید بدون ذکر مطالب کم اهمیت، زاید، کلی، تکراری و بی ارتباط این موارد را در مقدمه توضیح دهد:

● موضوع اصلی پژوهش و مشکل یا مسئله‌ای که پژوهش برای حل و رفع آن انجام شده است،

● اهمیت و ضرورت پژوهش،

● تعریف دقیق اصطلاحات و مفاهیم اصلی به کار رفته در پژوهش،

● سؤالات یا فرضیه‌های پژوهش.

۶. پیشینه پژوهش

در این بخش باید گزیده‌ای از مهم‌ترین نتایج پژوهش‌هایی که تاکنون درباره موضوع انجام شده است، مختصر و مفید تحلیل و ارتباط آنها با پژوهش توضیح داده شود و برتری پژوهش حاضر همراه با ذکر دقیق و درست منابع علمی مورد استفاده مشخص شود.

۷. روش پژوهش

در این بخش هدف و روش نوع پژوهش، جامعه و نمونه و روش نمونه‌گیری، ابزارهای گردآوری داده‌ها، مانند مشخصات پرسشنامه و میزان روایی و پایایی آن و نیز چگونگی مراحل انجام پژوهش توضیحات لازم داده شود.

۸. نتایج پژوهش

در این بخش باید این موارد نوشته شوند:

● یافته‌ها و نتایج حاصل از پژوهش

● بیان تحلیلی میزان پاسخگویی یافته‌ها و نتایج پژوهش به سؤالات یا فرضیات پژوهش.

۹. بحث و تحلیل و نتیجه‌گیری

شامل:

● اهداف انجام پژوهش،

● میزان ارتباط یافته‌های حاصل از پژوهش با اهداف در نظر گرفته شده از انجام پژوهش،

● میزان تعمیم‌پذیری با یافته‌های پژوهش،

● مقایسه یافته‌های پژوهش با پژوهش‌های قبلی،

● محدودیت‌های پژوهش،

● نتیجه نهایی پژوهش،

● پیشنهادها علمی برای پژوهش‌های آینده،

● پیشنهادها کاربردی و عملی در خصوص استفاده از نتایج و راه‌حل‌ها و راهکارهای حاصل از پژوهش برای حل مسائل مربوطه.

۱۰. منابع

● در متن مقاله باید نام خانوادگی و نام نویسنده یا نویسندگان

مطالب علمی قبلی و تاریخ انتشار آثار آنان در پرانتز و بلافاصله بعد از مطلب استفاده شده آورده شود. بنابراین، لازم است در بخش پایانی مقاله، فهرست منابع به ترتیب حروف الفبا ارائه شود. منابع علمی قابل استناد و ارجاع عبارت‌اند از:

● کتاب‌های علمی منتشر شده (به زبان فارسی و یا به زبان‌های بیگانه)،

● مقالات علمی منتشر شده در مجلات علمی - پژوهشی یا علمی - ترویجی داخلی و خارجی،

● پایان‌نامه‌های دکتری و کارشناسی ارشد،

● مقالات ارائه و منتشر شده در کنفرانس‌های معتبر علمی داخلی و خارجی،

● وب‌گاه‌های علمی معتبر.

● ذکر مقاله‌ها در کتابنامه‌ها

نام خانوادگی، نام (یا حرف اول نام)؛ (سال انتشار مقاله)، عنوان مقاله، نام مجله، شماره مجله، صفحه شروع - صفحه پایان. مثال:

ابوعلی، محمدعلی؛ (۱۳۹۰)، دینوری بنیانگذار مسلمان علم گیاه‌شناسی، رشد آموزش زیست‌شناسی، ۸۵، ۲۲-۱۲.

● ذکر کتاب‌ها در کتابنامه

نام خانوادگی، نام (یا حرف اول نام)؛ (سال انتشار کتاب)، عنوان کتاب، نام شهر محل انتشار، نام مؤسسه انتشاراتی.

مثال:

منصوری، جمشید؛ (۱۳۸۷)، راهنمای پرندگان ایران، تهران، انتشارات کتاب فرزانه.

● ذکر کتاب ترجمه شده در کتابنامه

نام خانوادگی مؤلف، نام مؤلف (یا حرف اول نام مؤلف)، (سال چاپ کتاب به زبان فارسی)، عنوان کتاب، نام و نام خانوادگی مترجم، نام مؤسسه انتشاراتی، نام شهر.

مثال:

مویز، کریستفرد؛ (۱۳۹۰)، مبانی فیزیولوژی جانوری، آمنة رضایوف و دیگران، انتشارات فاطمی، تهران.

● ذکر پایان‌نامه در کتابنامه

نام خانوادگی، نام، (سال دفاع از پایان‌نامه)، عنوان پایان‌نامه، مقطع دفاع، نام دانشگاه، نام شهر

● ذکر مقالات ارائه شده در کنفرانس‌ها در کتابنامه

نام خانوادگی، نام (سال برگزاری کنفرانس) موضوع مقاله، نام کنفرانس، شهر و کشور محل برگزاری کنفرانس.

● ذکر منبع گرفته شده از شبکه وب

نام خانوادگی نویسنده، نام نویسنده، عنوان مقاله، تاریخ گرفتن از شبکه، نشانی وبگاه.

فیزیک پدیده‌های زیستی

ترجمه: محمدرضا خوش بین خوش نظر



وقتی سرفه می‌کنید، هوا را با سرعت زیادی از میان نای و نایژه‌های فوقانی بیرون می‌رانید تا هوا خلط اضافی‌ای را که در مسیر قرار دارد، خارج کند. شما با تنفس مقدار زیادی هوا، حبس کردن این هوا با بستن دهانه حنجره، افزایش فشار هوا با منقبض کردن شش‌ها، منقبض کردن مختصر نای و نایژه‌های فوقانی برای باریک کردن مسیر و سپس بیرون راندن هوا از مسیر با باز کردن مجدد دهانه حنجره، این سرعت بالا را ایجاد می‌کنید. جریان هوا سریعاً متلاطم می‌شود، که این باعث تولید امواج صوتی هم در هوا و هم در بافت شش می‌شود. در این مرحله، تارهای

صوتی حنجره صدایی تولید نمی‌کنند، زیرا کاملاً دور نگه داشته می‌شوند تا مانعی در برابر جریان هوا نباشند؛ اما وقتی سرفه رو به پایان است، و تارهای صوتی دوباره جمع می‌شوند، جریان هوا ممکن است باعث نوسان آنها و تولید صدا شود.

وقتی هوا با سرعت بسیار زیاد از نای و نایژه فوقانی که انقباض یافته عبور می‌کند، سرعت هوا به شدت افزایش می‌یابد. برآورد شده است که در بعضی افراد، این سرعت به سرعت صوت و حتی فراتر از آن می‌رسد و در نتیجه موج شوکی (یا غرش صوتی) خفیفی از گلوی شخص بیرون می‌آید که باعث صدای بسیار بلند سرفه می‌شود.

$150 \text{ Hz} = 3(50)$ ، و الی آخر.

نوسان لب‌ها در درون صدف، امواجی صوتی با همان بسامدهای نوسان لب را به وجود می‌آورد. بیشتر این امواج صوتی یکدیگر را خنثی می‌کنند، اما برخی از آنها می‌توانند در یکی از بسامدهای تشدید صدف، یکدیگر را تقویت کنند و باعث ایجاد یک موج صوتی قوی (بلند) شوند. مثلاً اگر یکی از بسامدهای تشدید صدف در مثال بالا 350 هرتز باشد، با توجه به اینکه این بسامد معادل بسامد هفتم سری هماهنگ بالاست، نوسان‌های لب باعث تشدید در درون صدف می‌شود و شخص به راحتی می‌تواند صدای

۱. در گذشته، برای آگاه کردن کشتی‌ها از خطر صخره‌ها، در صدف‌های حلزونی می‌دمیدند. اما امروزه، بیشتر برای جشن و شادی در آنها می‌دمند. برای دمیدن در یک صدف حلزونی، نخست لب‌های خود را روی دهانه باریکی که از شکستن یا کندن نوک آن ایجاد شده است می‌فشارند. چرا این صدف‌ها، چنین صدای بلندی تولید می‌کنند؟ چرا اگر یک صدف حلزونی نسبتاً بزرگ را از ساحل بردارید و آن را به گوش خود نزدیک کنید، صدایی می‌شنوید که شبیه صدای برخورد امواج با ساحل است؟

○ در دمیدن در یک صدف حلزونی، دو دسته نوسان دخالت دارند: فرض می‌شود لب‌های شما قدری شبیه سیم گیتار نوسان می‌کنند و اگر بسامدها همساز شوند، نوسان لب‌های شما، وقتی مقابل سوراخ صدف قرار دارند، می‌توانند امواج صوتی نوسانی را

در صدف به وجود آورند. اگر این کار با دقت انجام شود، لب‌ها همزمان در بسامدهای مختلف نوسان می‌کنند و در دنباله‌ای موسوم به سری هماهنگ به نوسان درمی‌آیند. مثلاً اگر پایین‌ترین بسامد (موسوم به بسامد پایه) 50 هرتز باشد، بسامدهای بالاتر مضرب‌های صحیحی از آن هستند: $100 \text{ Hz} = 2(50)$ ،



وقتی هوا با سرعت بسیار زیاد از نای و نایژه فوقانی که انقباض یافته عبور می‌کند، سرعت هوا به شدت افزایش می‌یابد. برآورد شده است که در بعضی افراد، این سرعت به سرعت صوت و حتی فراتر از آن می‌رسد

صدف را بشنود.

سر و صداها، طبیعی محیط نیز می‌توانند باعث تشدید در صدف شوند. اگر صدفی را نزدیک گوش خود نگه دارید، می‌توانید برخی از این بسامدهای تشدید را بشنوید. معمولاً سر و صداها، طبیعی افت و خیز دارند و همین نیز باعث افت و خیز صدایی می‌شود که از صدف می‌شنوید و به شما این تصوّر را القا می‌کند که ناشی از صدای برخورد امواج به ساحل است.

۲. چه چیزی باعث ایجاد صدای سرفه یا عطسه می‌شود؟ و چرا سرفه یا عطسه بعضی‌ها بسیار بلند و آزاردهنده است؟



گرم کردن رگ‌ها استفاده می‌شود، بسته شد. ناحیه نزدیک به شکاف بلافاصله آتش گرفت و شعله‌ای را در گردن ایجاد کرد که تا ۵/۰ زبانه کشید. شعله توسط ملاقه‌های اتاق عمل پوشانده شد و سپس باقیمانده آن نیز با محلول آب و نمک خاموش شد. چه چیزی باعث این شعله شد؟

ب. برداشتن پولیپ. در حین عمل کولونوسکوپ، لوله کولونوسکوپ از مقعد وارد می‌شود تا به جست‌وجو و حذف پولیپ‌های روده بزرگ بپردازد. وقتی یک پولیپ پیدا شود، به دام انداخته می‌شود، و با گرم کردن آن از طریق جریانی که به داخل فرستاده

می‌شود، از بین می‌رود. سپس برای جلوگیری از هرگونه خونریزی‌ای، نقطه اتصال پولیپ با دیواره روده بزرگ با جریان برق سوزانده می‌شود. در یکی از این جراحی‌ها و در حین مرحله سوزاندن، انفجاری با صدای مهیب برخاست، و یک شعله آبی‌رنگ به طول تقریباً یک متر از انتهای آزاد لوله کولونوسکوپ به بیرون زبانه کشید. چه چیزی باعث این انفجار شد؟

الف. جریانی که در لخته‌سازی الکتریکی استفاده شد، چربی فراوان نزدیک نقطه شکاف را که در اکسیژن خالص غرقه

جریان ممکن است در آنها متمرکز شود. در اوایل، چنین احتیاط ایمنی‌ای رعایت نمی‌شد و بیماران دچار سوختگی می‌شدند.

وقتی الکترود به عضوی از بدن اعمال شود که با تکیه‌گاهی به بدن وصل است، جریان تمایل می‌یابد تا در پایین تکیه‌گاه متمرکز شود. در نتیجه پایین این تکیه‌گاه ممکن است سریعاً داغ و متلاشی شود، اتفاقی که پیش از آنکه این خطر شناخته شود، در چند عمل جراحی غم‌انگیز رخ داده بود.

۴. تیم‌های جراحی برای اطمینان از اینکه در نزدیکی و یا در درون بدن بیمار آتش‌سوزی یا انفجاری رخ ندهد، اقدامات احتیاطی بسیاری را انجام می‌دهند. ماده بیهوشی قابل اشتعالی که پیش از دهه ۵۰ میلادی استفاده می‌شد، یک خطر جدی بود. از آن زمان، تعداد آتش‌سوزی‌ها و انفجارها کاهش یافته است اما هنوز پایان نیافته است. در اینجا به دو نمونه جدید می‌پردازیم:

وقتی الکترود به عضوی از بدن اعمال شود که با تکیه‌گاهی به بدن وصل است، جریان تمایل می‌یابد تا در پایین تکیه‌گاه متمرکز شود. در نتیجه پایین این تکیه‌گاه ممکن است سریعاً داغ و متلاشی شود، اتفاقی که پیش از آنکه این خطر شناخته شود، در چند عمل جراحی غم‌انگیز رخ داده بود

الف. جراحی برش‌نا. وقتی مردی با اضافه وزن زیاد، به علت آپنه در خواب (انسداد راه تنفس همراه با خرناس) تحت عمل جراحی قرار گرفت، برای تأمین اکسیژن بیمار، شکافی در نای بیمار ایجاد شد، و لوله‌ای به نام لوله درون‌نایی وارد نای شد تا به بیمار اکسیژن برساند. ولی لایه ضخیم چربی در گردن مرد، عمل برش‌نا را دچار مشکل کرد و خون به آهستگی بیرون زد. یکی از رگ‌های خونی نزدیک شکاف نای، توسط لخته‌سازی الکتریکی، که در آن از جریان متناوب پُر بسامدی برای

۳. جراحی الکتریکی روشی پزشکی است که در آن با یک میله باریک و رسانا، جریان برق متناوب پُر بسامدی بر بیمار اعمال می‌شود. این روش به جراح اجازه می‌دهد تا بدون هیچ‌گونه خونریزی غیر ضروری‌ای، شکافی روی بدن بیمار ایجاد کند و نیز رگ‌های خونی بی‌حفاظ را (توسط گرما) منعقد کند.

برای آنکه جریان برق برقرار شود، الکترودها (و در نتیجه قسمت شکاف خورده) باید بخشی از یک مدار کامل باشند. در نوعی از این روش، این مدار شامل نیشتَر، بیمار، و یک الکترود است که در زیر بدن بیمار قرار می‌گیرد. در اوایل، بیماران دچار سوختگی می‌شدند. آیا می‌توانید دلیل آن را توضیح دهید؟ وقتی الکترود به عضوی از بدن اعمال می‌شود که با تکیه‌گاهی به بدن وصل است، مثل آنچه که ممکن است در جراحی الکتریکی ختنه رخ دهد، چه خطری وجود دارد؟

○ گرچه جریان بر محل شکاف متمرکز می‌شود، اما باید اجازه داد تا در ناحیه بیشتری در محل قرار گرفتن الکترود در زیر بدن بیمار پخش شود. در غیر این صورت، جریان در تماس با الکترود زیرین، بدن بیمار را خواهد سوزاند. بنابراین، الکترود پهن است (تا جریان را پخش کند) و چنان قرار

داده می‌شود که به‌خوبی با بدن بیمار تماس یابد، نه اینکه فقط در چند قسمت و یا در نزدیکی قسمت‌های استخوان تماس باید که



بود، گرم کرد و این چربی به سرعت آتش گرفت. در موارد دیگر، آتش سوزی‌هایی که در جراحی برش نای یا جراحی‌هایی رخ دادند که شامل دهان، بینی یا گلو می‌شدند، یک وسیله حرارتی الکتریکی یا لیزر بخش‌هایی از پلاستیکی را که در این عمل‌ها استفاده می‌شد، مشتعل کرد (پلاستیک وقتی در اکسیژن خالص قرار می‌گیرد، به آسانی مشتعل می‌شود).

ب. دستگاه روده و معده‌ای انسان، گازهای هیدروژن و متان تولید می‌کند که هر دو قابل اشتعال‌اند. مثلاً ممکن است ۴۰ درصد از گاز موجود در روده بزرگ، هیدروژن و متان باشند. گاز خارج شده از روده‌ها قابل اشتعال است و می‌تواند نمایش سرگرم‌کننده‌ای به وجود آورد. اگر سوزاندن الکتریکی در گازهای هیدروژن، متان و اکسیژن صورت گیرد، گرمایش حاصل می‌تواند باعث انفجار گازها، و سوختگی و پارگی روده‌ها شود. بنابراین، در هر عمل جراحی‌ای از این قبیل، لازم است روده‌ها خالی باشند، و بنابراین بیمار باید حدوداً یک روز غذا نخورد. اگر هنوز نگرانی‌ای وجود داشته باشد، جراح می‌تواند پیش از شروع عمل، توسط گازی غیرقابل اشتعال، روده‌ها را پاک کند.

وقتی معده کاملاً خالی نمی‌شود، گازهای قابل اشتعال ممکن است در معده تولید شوند (وقتی دریاچهٔ پیلور بسیار باریک

باشد، وضعیت خطرناک به نام تنگنای پیلور ایجاد می‌شود). برای رهایی از فشار حاصل از گاز درون معده، شخص ممکن است آروغ بزند. در یک مورد ثبت شده، مردی درست در لحظه روشن کردن سیگار خود، به‌طور کنترل نشده‌ای آروغ زد؛ سیگار مانند موشکی از دهان مرد به بیرون پرتاب شد و لب‌ها و انگشتان او سوخت. در موردی دیگر، مردی روی یک میز خم شد تا سیگارش را با فندک شخصی دیگر روشن کند. در همین حال آروغ به درون بینی‌اش آمد و شعله‌ای از هر دو سوراخ بینی مرد بیرون زد و او را شبیه

یک اژدهای آتشین نفس قرون وسطی کرد. در موردی دیگر، یک جراح به جای استفاده از چاقوی جراحی، با استفاده از یک وسیله برنده الکتریکی، معده بیمار را شکافت. جرقه حاصل از این وسیله، با رسیدن گاز به درون معده، آتش گرفت و با شعله‌ای به رنگ آبی کم‌رنگ به مدت حدوداً ۱۰ ثانیه سوخت.

۵. اگر شما دندان پُر شده‌ای از یک ماده فلزی داشته باشید، و اگر به هر دلیلی، نواری فلزی مانند یک زوروق آلومینیمی را بجوید، احتمالاً متوجه تولید جریان و اختلاف پتانسیل مشابهی می‌شوید. چه چیزی باعث کز کزی می‌شود که در دندان پُر شده و لثه مجاور آن حس می‌کنید؟

○ اتم‌های هر جسم تمایل به به‌دست آوردن و یا از دست دادن الکترون‌ها، از اتم‌های ماده مجاور خود دارند. باتری‌ها از این خاصیت استفاده می‌کنند. مثلاً یک باتری لیمویی را در نظر بگیرید. این باتری با فرو بردن میله‌ای

وقتی زوروق آلومینیمی با فلز پُرکننده دندان تماس پیدا می‌کند، در حالی که بزاق در چند نقطه بین این دو سطح قرار دارد، از دست رفتن و به‌دست آوردن الکترون رخ می‌دهد. در واقع مجموعهٔ زوروق-بزاق-فلز پُرکننده، مانند باتری عمل می‌کند و جریان را یا از طریق نقاط تماس مستقیم زوروق-فلز، و یا از طریق لثه مجاور راه می‌اندازد

از جنس روی در یک طرف لیمو، و میله‌ای از جنس مس در طرف دیگر آن ایجاد می‌شود. وقتی میخ رویی در لیمو فرو برده می‌شود، روی موجود در میخ می‌خواهد الکترون



از دست دهد و تبدیل به یون مثبت شود. در نزدیکی میله مسی، یون‌های هیدروژن موجود در آب‌لیمو می‌خواهند برای تبدیل شدن به اتم‌های هیدروژن خنثی، الکترون به‌دست آورند. حال اگر این دو میخ به‌طور الکتریکی به هم متصل شوند، در آن صورت الکترون‌های از دست رفته توسط روی موجود در میخ می‌توانند از طریق سیم به سمت میله مسی حرکت کنند تا توسط یون‌های هیدروژن جذب شوند. بنابراین، این باتری لیمویی می‌تواند جریانی را در سیم ایجاد کند. به همین ترتیب، وقتی زوروق آلومینیمی با فلز پُرکننده دندان تماس پیدا می‌کند، در حالی که بزاق در چند نقطه بین این دو سطح قرار دارد، از دست رفتن و به‌دست آوردن الکترون رخ می‌دهد. در واقع مجموعهٔ زوروق-بزاق-فلز پُرکننده، مانند باتری عمل می‌کند و جریان را یا از طریق نقاط تماس مستقیم زوروق-فلز، و یا از طریق لثه مجاور راه می‌اندازد.

۶. چشم چپ خود را

ببندید، با چشم راست خود مستقیم به جلو خیره شوید، در حالی که یک انگشت را در دست چپ خود بالا برده‌اید بازوی چپ خود را به سمت چپ باز کنید و سپس این بازو را بچرخانید تا آن انگشت فقط کمی دیده شود. سپس، چشم راست خود را به سمت انگشت بچرخانید. احتمالاً انگشت

ناپدید خواهد شد. وقتی مستقیم نگاه می‌کنید، انگشت مرئی است، اما وقتی سعی می‌کنید به سمت آن نگاه کنید، ناپدید می‌شود. چه چیزی باعث ناپدید شدن انگشت می‌شود؟

○ برای آنکه چیزی را ببینید، باید نوری از آن جسم از چشم شما بگذرد. اگر مستقیماً به جلو خیره نشوید و آن‌طور که توضیح داده شد کاری کنید که انگشتان فقط کمی دیده شود، نوری که از این انگشت می‌آید پیش از ورود به چشم شما، مماس بر بینی حرکت می‌کند. وقتی شما چشم خود را به سمت این



از مواد پرتوزا، نیروگاه‌های هسته‌ای، و بخصوص جنگ‌افزارهای هسته‌ای باخبرند. ولی اغلب مردم از تابشی که مرتبط با سفرهای طولانی با هواپیماست بی‌خبرند، خطری که البته برای مسافران به اندازه خدمه پرواز جدی نیست. در واقع، برخی از پروازها نگران‌کننده‌تر از پروازهای دیگرند، و زمان کل پرواز در هر سال برای خدمه چنین پروازهایی توسط شرکت‌های هواپیمایی محدود شده است. چه چیزی خطر تابشی را برای خدمه پرواز به وجود می‌آورد؟

○ این خطر از پرتوهای کیهانی (ناشی از چشمه‌های نجومی) است که عمدتاً شامل پروتون‌هایی است که از خورشید حاصل می‌شوند. البته جو و میدان مغناطیسی زمین ما را به میزان زیادی از این پرتوها مصون نگه داشته است. با این حال، چون در ارتفاع‌های بالا، جو کمتر از آن است که پروتون‌ها را متوقف کند، بیشتر

آنها از جو ارتفاعات بالا رد می‌شوند. همچنین نشان داده شده است که در عرض‌های جغرافیایی بلند، پروتون‌های خورشیدی بیشتر منحرف می‌شوند و بنابراین کسانی که در عرض‌های جغرافیایی بلند پرواز می‌کنند نیز در معرض تابش‌های پروتونی بیشتری قرار می‌گیرند.

احتمالاً خطری متوجه مسافرانی نیست که به‌ندرت پرواز می‌کنند، حتی اگر آنها در زمانی پرواز کنند که شار فزودی بزرگی از پروتون‌های خورشیدی دریافت کنند. خطر، بیشتر متوجه مسافرانی است که در مسیری با عرض جغرافیایی بلند، به کرات سفر می‌کنند.

زمستانی، وقتی برف شروع به باریدن می‌کند، قدرت بینایی به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد. و وقتی مه وجود ندارد اما آسمان ابری است، به‌نظر می‌رسد با شروع برف، روشنایی سریعاً افزایش می‌یابد. چرا برف قدرت دیدن و میزان روشنایی را تغییر می‌دهد؟ چرا وقتی آسمان ابری است، برف در افق، روشن‌تر از برف آسمان اطراف آن است؟

○ وقتی برف در مه می‌بارد، بلورهای برف بخشی از قطره‌های آب معلق را پخش می‌کنند. آنها همچنین مولکول‌های آب را از قطره‌هایی که همچنان معلق مانده‌اند می‌ربایند و بدین ترتیب اندازه قطره‌ها را کاهش می‌دهند. هر دو این عامل‌ها می‌توانند میزان مه را کاهش و قدرت دید را افزایش دهند. در روزهای بدون مه، یک برف ناگهانی این روشنایی را افزایش می‌دهد، زیرا نور از این برف تازه بر سطح زمین بازمی‌تابد.

در یک روز ابری، برف در افق به سه علت از برف در آسمان اطراف آن روشن‌تر است: (۱) قطره‌های موجود در ابر، نور خورشید را عمدتاً به جلو پراکنده می‌کنند و در نتیجه

اغلب مردم از تابشی که مرتبط با سفرهای طولانی با هواپیماست بی‌خبرند، خطری که البته برای مسافران به اندازه خدمه پرواز جدی نیست

شما در آسمان ابری، نور بیشتری را از بخش بالای سر خود نسبت به بخش نزدیک به افق دریافت می‌کنید. بنابراین، آسمان در نزدیک افق نسبت به آسمان بالای سر، تاریک‌تر است. (۲) برف، نور را شدیداً در تمام جهتها پراکنده می‌کند، و بنابراین شما نور زیادی را از برف نزدیک افق دریافت می‌دارید و در نتیجه این برف روشن‌تر است. (۳) هرگاه به مرزی نگاه کنید که نواحی با روشنایی مختلف را از یکدیگر جدا می‌کند، دستگاه بینایی شما این کنتراست را تقویت می‌کند تا آن مرز را واضح‌تر ببینید.

۹. اغلب مردم از خطر تابش هسته‌ای

انگشت می‌چرخانید، در بچه چشم را به درون «سایه» بینی خود حرکت می‌دهید. بنابراین، بینی شما جلوی نوری را که از انگشت می‌آید، می‌گیرد و نور نمی‌تواند وارد چشم شود، این اثر به تأسی از واژه «رینو» به معنی بینی، اثر رینو-اپتیکال خوانده می‌شود. اما اگر بینی کوچکی داشته باشید، این اثر رخ نمی‌دهد.

بینی، پیشانی و گونه همواره بخشی از دید را می‌گیرند. ولی، مغز روی اطلاعات موجود در ناحیه اطراف نگاه مستقیم متمرکز می‌شود و بخش‌های ناپیدایی را که در یک سمت قرار دارند، حذف می‌کند.

۷. در حالی که در یک اتاق کم‌نور هستید و تنها با یک چشم می‌بینید، یک دست خود را دراز کنید و یک انگشت خود را به‌طور عمودی در جلوی پنجره دور و روشنی نگه دارید. روی پنجره (یا حتی دورتر) تمرکز کنید، نه روی انگشت خود. مرز اطراف این انگشت به رنگ کم‌نوری درمی‌آید. قرمز در یک طرف، و آبی در طرف دیگر. چه عاملی این رنگ‌ها را به وجود می‌آورد؟

○ ابتدا پرتوی نور سفیدی را در نظر بگیرید که دقیقاً به سمت چپ این انگشت حرکت می‌کند. به این نور از آن رو سفید گفته می‌شود که از میزان تقریباً یکسانی از رنگ‌های طیف مرئی تشکیل شده است. وقتی این نور وارد چشم می‌شود، رنگ‌ها سرانجام روی قسمت

کوچکی از شبکیه پخش می‌شوند، آبی در یک طرف، قرمز در طرف دیگر، و رنگ‌های میانی بین قرمز و آبی. شما عموماً به علت هم‌پوشانی رنگ‌ها روی شبکیه نمی‌توانید این رنگ را ببینید. اما در وضعیتی که انگشتی را مقابل پنجره‌ای کاملاً روشن نگه داشته‌اید، این انگشت سایه تاریکی را روی شبکیه می‌اندازد، که این هم‌پوشانی رنگ‌های مجاور و سایه را از بین می‌برد. بنابراین، شما در امتداد این سایه می‌توانید رنگ را ببینید. بسته به زاویه‌ای که نور وارد چشم می‌شود، قرمز در یک طرف سایه و آبی در طرف دیگر آن ظاهر می‌شود.

۸. به قرار مسموع، در حین مه‌های



چگونگی پیشرفت زایمان است. چگونه می‌توان فشار در شاره اطراف جنین راه اندازه گرفت؟

○ این کار توسط وسیله‌ای موسوم به **دیده‌بان زایمان** صورت می‌گیرد که آن را می‌توان هم از داخل و هم از خارج به کار برد. دیده‌بان‌های داخلی را از طریق مجرای زایمان روی کیسه آمنیونی قرار می‌دهند. این دیده‌بان، فشار آمنیونی را مستقیماً نشان می‌دهند. ولی بیشتر مرسوم است از دیده‌بان‌های خارجی استفاده کنند. دیده‌بان خارجی با تسمه به شکم مادر بسته می‌شود. شستی حس‌گر دیده‌بان هنگام آرامش، تورفتگی اندکی را در بافت‌های شکم ایجاد می‌کند. ولی در حین انقباض‌ها، ماهیچه‌های شکم کشیده می‌شوند و شستی به بالا رانده می‌شود. این نیرو را کششی در نظر می‌گیرند که در شاره آمنیونی فشار ایجاد می‌کند و در واقع همین فشار است که سرانجام باعث حرکت نوزاد به سمت مجرای زایمان می‌شود. با حرکت دیده‌بان خارجی به سمت بالا، یک مبدل این حرکت را به سیگنال الکتریکی قابل ثبتی تبدیل می‌کند.

۱۳. در یک روشنایی درخشان به‌نظر می‌رسد بخش‌های قرمز یک علامت قرمز و آبی، در جلوی بخش‌های آبی مجاور قرار گرفته‌اند، در شرایط کم‌نور تر، این عمق ظاهری معکوس می‌شود. چه چیزی باعث این توهّم از عمق و معکوس شدن آن در نور ضعیف می‌شود؟

○ نخست تصویر کنید که سه جسم

پرتوزا در هر گرم ماده آلی، می‌توان زمانی را که از مرگ موجود گذشته است، اندازه‌گیری کرد. زغال چوب‌های به‌جای مانده از آتش های کاروان‌های قدیمی، کتیبه‌های قدیمی و بسیاری از دست‌ساخته‌های ماقبل تاریخ بشر به این روش عمرسنجی شده‌اند.

۱۱. قورباغه (و جانداران کوچک دیگر) را می‌توان توسط میدان مغناطیسی یک سیملوله حامل جریان بلند کرد. بدیهی است که قورباغه ماده مغناطیسی نیست، وگرنه هرگاه در آشپزخانه جست‌وخیز می‌کرد محکم به در فلزی یخچال می‌خورد. پس چگونه است که قورباغه در میدان مغناطیسی یک سیملوله معلق می‌شود؟

○ گرچه قورباغه به‌طور طبیعی مغناطیسی نیست، اما وقتی در میدانی مغناطیسی قرار می‌گیرد، دارای ویژگی‌های مغناطیسی می‌شود. قورباغه (و نیز انسان‌ها و بسیاری جانوران دیگر) را دیامغناطیسی گویند. در چنین مواردی، یک میدان مغناطیسی الکترون‌های داخل اتم‌ها را تغییر می‌دهد و باعث می‌شود که ماده، مغناطیسی شود. بنابراین، وقتی یک قورباغه در میدان مغناطیسی بالای یک سیملوله قرار داده می‌شود، توسط این میدان به سمت بالا دفع می‌گردد. این قورباغه تا نقطه‌ای بالا می‌رود که در آنجا نیروی دافعه رو به بالا با نیروی جاذبه گرانشی رو به پایین موازنه شود.

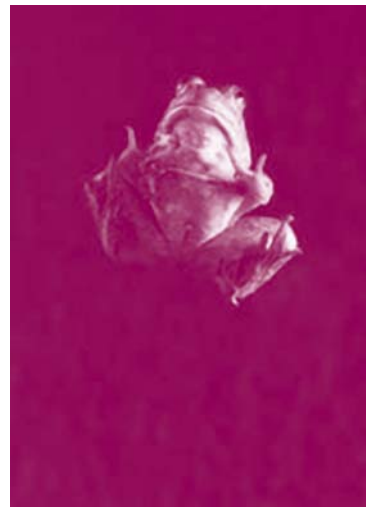
اگر قورباغه با یک آهنربای کوچک عوض شود، آهنربا ناپایدار می‌شود و معلق نخواهد ماند. تفاوت آهنربا با قورباغه در این است که ویژگی‌های مغناطیسی قورباغه به قدرت میدان مغناطیسی سیملوله بستگی دارد. هرچه قورباغه از سیملوله دورتر شود، ویژگی‌های مغناطیسی آن نیز کمتر می‌شود، در حالی که این برای آهنربا صادق نیست و ویژگی‌های مغناطیسی آهنربا تغییر نمی‌کند.

۱۲. دیواره‌های رحم در حین زایمان مدام منقبض می‌شوند و در شاره جنینی (شاره آمنیونی) فشار تولید می‌کنند. مدت دوام و مقدار فشار در حین این انقباض‌ها نشانه‌های با ارزشی از

زیرا در حین پروازهای مکرر، در معرض تابش‌های بیشتری قرار می‌گیرند. از همین‌رو برای خدمه پرواز محدودیت تعداد ساعت پرواز در نظر گرفته شده است.

۱۰. چطور ممکن است فعالیت‌های زیستی همچون فتوسنتز و تنفس در عمرسنجی یک کتیبه قدیمی نقش داشته باشند؟

○ عمرسنجی عمدتاً با کربن پرتوزا انجام می‌شود. نوکلید پرتوزای ^{14}C (با نیم عمر ۵۷۳۰ سال) وقتی نیتروژن جو توسط پرتوهای کیهانی بمباران می‌شود با آهنک ثابتی در جو تولید می‌شود. این کربن پرتوزا با کربنی که به‌طور طبیعی در جو وجود دارد (مانند CO_2) می‌آمیزد، به‌طوری که به ازای هر اتم ^{12}C ۱۰ اتم ^{14}C پایدار طبیعی، تقریباً یک پرتوزای ^{14}C وجود دارد. از طریق فعالیت‌های زیستی‌ای همچون فتوسنتز و تنفس، اتم‌های کربن جو جای خود را به‌طور کاتوره‌ای با اتم‌های کربن موجود در موجودات زنده، از قبیل کلم، قارچ، پنگوئن، انسان و... عوض می‌کند. سرانجام توازن به‌دست می‌آید که در آن اتم‌های کربن هر موجود زنده شامل کسر کوچک ثابتی از نوکلید پرتوزای ^{14}C است. این توازن تا هنگامی دوام دارد که موجود، زنده باشد. با مرگ موجود زنده، تبادل با جو پایان می‌گیرد و بنابراین کربن پرتوزای داخل موجود با نیم-عمر ۵۷۳۰ سال رو به کاهش می‌گذارد. با اندازه‌گیری مقدار کربن



را نگاه می‌کنید که در فاصله‌های مختلفی جلوی شما قرار گرفته‌اند. اگر بر جسم میانی تمرکز کنید، هر چشم تصویر واضحی از آن را در محل تقاطع خط دید با شبکه‌ی تشکیل می‌دهد. جسم دورتر، تصویر ماتی را روی شبکه‌ی تشکیل می‌دهد که نسبت به تصویر واضح، به بینی نزدیک‌تر است. جسم نزدیک‌تر، تصویر ماتی را روی شبکه‌ی تشکیل می‌دهد که نسبت به تصویر واضح، به شقیقه نزدیک‌تر است. مغز وضعیت‌های این سه تصویر را مقایسه می‌کند و فاصله‌های مناسبی به اجسامی که آنها را ایجاد کرده‌اند، نسبت می‌دهد.

مقایسه‌ی مشابهی از تصویر نیز، دلیل توهم عمق در علامت‌های قرمز و آبی شمرده می‌شود. فرض کنید در زیر یک نور درخشان، دو نقطه‌ی مجاور را می‌بینید که یکی قرمز و دیگری آبی است. پرتوهای نور حاصل از این نقاط وارد هر یک از دو چشم می‌شوند و خم می‌گردند تا تصویری را روی شبکه‌ی تشکیل دهند. ولی پرتوهای آبی بیشتر از پرتوهای قرمز خم می‌شوند و بنابراین هر دو نقطه نمی‌توانند به‌طور هم‌زمان در کانون واضح باشند. فرض کنید شما مستقیماً به نور قرمز نگاه می‌کنید و بر آن متمرکز می‌شوید. تصویر آن، در هر یک از دو چشم، در محل تقاطع خط دید و شبکه‌ی تشکیل می‌شود. نقطه‌ی آبی، تصویر مات و بزرگ‌تر را روی شبکه‌ی تشکیل می‌دهد.

عمقی که به این دو تصویر نسبت داده می‌شود، به محل شکل‌گیری آنها روی شبکه‌ی نسبت به خط بستگی دارد. معمولاً خط دید از مرکز مردمک عبور نمی‌کند. در یک نور درخشان، این خط در سمت رو به بینی مرکز مردمک قرار دارد. با این هندسه، مرکز تصویر مات نقطه‌ی آبی، قدری از خط دید به سمت بینی جابه‌جا می‌شود. مغز، از روی تجربه‌ی ادراک عمق، تعبیر می‌کند که این تصویر توسط جسمی (نقطه‌ی آبی) ایجاد شده است که دورتر از جسمی قرار دارد که تصویر واضح را بر روی خط دید ایجاد می‌کند (نقطه‌ی قرمز).

بنابراین، شما نقطه‌ی آبی را دورتر از نقطه‌ی قرمز می‌بینید.

در نور ضعیف، مردمک گشاد می‌شود و خط دید به سمت گیجگاهی مردمک جابه‌جا می‌شود. این آرایش، تصویر مات نقطه‌ی آبی را روی شبکه‌ی حرکت می‌دهد تا اینکه مرکز آن قدری به سمت شقیقه نسبت به خط دید قرار گیرد. مغز این وضعیت جدید را به این معنا تعبیر می‌کند که اکنون نقطه‌ی آبی نزدیک‌تر از نقطه‌ی قرمز است.

اگر نقشه‌ای را که توسط رنگ‌های قرمز و آبی رمزین شده است با یک عدسی محدب (کوژ) بزرگ، مثل عدسی یک ذره‌بین بزرگ، واریسی کنید، می‌توانید عمق را در آن تشخیص دهید. در اینجا، جداسازی رنگ‌ها در داخل عدسی محدب (کوژ) رخ می‌دهد، زیرا نور آبی بیشتر از نور قرمز شکسته می‌شود.

۱۴. فشار مثنانه، فشار مغزی نخاعی، فشار چشم و فشار در دستگاه معده‌ای-روده‌ای ناشی از چیست؟

○ الف. فشار مثنانه. ظرفیت مثنانه حدود 500 cm^3 است. وقتی مثنانه خالی

ناحیه‌ی نزدیک به شکاف نای بیمار مبتلا به آپنه در حین جراحی برش نای بلافاصله آتش گرفت و شعله‌ای را در گردن ایجاد کرد که تا ۵/۰ زبانه کشید. شعله توسط ملافه‌های اتاق عمل پوشانده شد و سپس باقیمانده‌ی آن نیز با محلول آب و نمک خاموش شد

است، فشار مثنانه صفر است و وقتی پر می‌شود این فشار به‌طور یکنواخت تا حدود mmHg ۲۵ افزایش می‌یابد. در واقع در این فشار است که مثنانه در آستانه‌ی دفع ادرار قرار می‌گیرد. البته سرفه کردن، فشار آوردن، لباس تنگ پوشیدن و تنش‌های عصبی نیز می‌توانند فشار مثنانه را افزایش دهند و مثنانه را زودتر از زمان پر شدن برای دفع ادرار تحریک می‌کند. در زنان باردار نیز بر اثر وزن جنین که روی مثنانه قرار دارد، فشار مثنانه افزایش می‌یابد و موجب تکرر ادرار می‌شود. ظرفیت مثنانه زنان باردار کمتر از حد طبیعی 500 cm^3 است،

زیرا جنین بخشی از فضای آن را اشغال می‌کند. هر انسدادی در مجرای ادرار، مثل انسداد ناشی از تورم غده‌ی پروستات باعث افزایش فشار لازم برای دفع ادرار می‌شود. مثلاً فشار لازم برای دفع ادرار که در حالت طبیعی ۱۵ تا ۳۰ میلی‌متر جیوه است برای فردی که دچار بیماری تورم پروستات است به ۷۰ میلی‌متر جیوه می‌رسد. فشار مثنانه را می‌توان با گذاشتن سوند از طریق مجرای ادرار یا فرو بردن سوزن به داخل مثنانه از طریق شکم، اندازه گرفت. در این دو روش، فشار مثنانه از طریق یک مایع به فشارسنجی آبی منتقل می‌شود. چون استفاده از آب برای انتقال فشار و پر کردن فشارسنج خیلی راحت است، فشار مثنانه معمولاً بر حسب سانتی‌متر آب اندازه‌گیری می‌شود. این فشار در حالت طبیعی از ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر آب است و در طی دفع ادرار تا ۱۵۰ سانتی‌متر هم می‌رسد.

ب. فشار مغزی نخاعی. کاسه‌ی سر و ستون فقرات محتوی شاره‌ی مغزی نخاعی است. این شاره با نیروی شناوری که مانند یک بالشتک محافظ عمل می‌کند وزن مغز را نگه می‌دارد و مواد غذایی گرفته شده از خون را به مغز می‌رساند. شاره‌ی مغزی نخاعی در کاسه‌ی سر تولید می‌شود و از طریق حفره‌هایی در مغز به دور مغز می‌چرخد و از مجرای مرکزی طناب نخاعی پایین می‌آید. معمولاً این شاره بلافاصله پس از تولید در کاسه‌ی سر، جذب ستون فقرات می‌شود. اما ممکن

است حفره‌ها یا مجاری آب مغزی بنا به دلایلی مسدود شوند و این باعث ایجاد فشار در جمجمه شود. به این بیماری هیدروسفالی می‌گویند و می‌تواند به بزرگ شدن سر، کندذهنی یا حتی مرگ بینجامد. اندازه‌گیری مستقیم فشار در مغز، به علت ساختار استخوانی آن کار راحتی نیست و معمولاً برای تشخیص هیدروسفالی از روش‌های دیگری استفاده می‌شود.

پ. فشار در چشم. فشار شاره‌ی داخل چشم باعث می‌شود. شکل چشم در حالت طبیعی باقی بماند. گستره‌ی معمولی مقادیر این

فشار ۱۲ تا ۲۴ میلی‌متر جیوه است. چشم دو محفظه پر از شاره دارد، محفظه جلویی حاوی زلالیه و محفظه عقبی حاوی زجاجیه است. حدود 5 cm^3 زلالیه هر روز در چشم تولید می‌شود. شاره اضافی از طریق یک مجرا خارج و جذب جریان خون می‌شود. زلالیه مثل شاره مغزی- نخاعی مواد غذایی را به عدسی و قرنیه چشم، که عروق خونی ندارند، می‌رساند. فشاری که زلالیه تولید می‌کند به سرتاسر زجاجیه منتقل می‌شود. شاره زجاجیه جریان ندارد و دوباره نیز تأمین نمی‌شود. فشار موجود در زجاجیه، شبکه را به قسمت‌های درونی کره چشم می‌چسباند و به حفظ شکل چشم کمک می‌کند. انسداد جزئی در مجرای تخلیه زلالیه باعث ایجاد فشار در تمامی چشم می‌شود. فشار داخل چشم می‌تواند تا 85 mmHg افزایش یابد. در فشارهای بیشتر از این مقدار، زلالیه از دیواره‌های شریان نفوذ می‌کند و به داخل جریان خون راه می‌یابد. فشار بیش از حد داخل چشم نشانه بیماری گلوکوم است که ممکن است با معیوب کردن شبکه به کوری بینجامد. فشار داخل چشم به چند طریق اندازه‌گیری می‌شود که اکثر آنها مستلزم وارد آوردن نیرو به چشم در ناحیه معینی از چشم و مشاهده تغییر شکل حاصل و بازگشت مجدد آن به جای اولیه است.

ت. فشار در دستگاه معده‌ای- روده‌ای. غذا و آشامیدنی‌ای که در مجرای ۶ متری گوارش حرکت می‌کنند ماهیتی شاره‌ای دارند. شارش این مواد را فشار دستگاه گوارش و مخصوصاً دریچه‌ها و عضلات تنگ‌کننده (اسفنکتر) تنظیم می‌کند. فشار دستگاه گوارش با بلعیدن هوا یا بر اثر گاز معده حاصل از عمل باکتری‌ها (که باعث گرفتگی عضلانی یا کرامپ می‌شود) افزایش می‌یابد. این به‌خصوص در کودکان که همراه با خوردن غذا هوا را نیز می‌بلعند بسیار رایج است. انسداد در بخشی از دستگاه گوارش موجب افزایش فشاری ناشی از تجمع شاره‌ها می‌شود که ممکن است حتی به پارگی نیز بینجامد.

معده کسسان است، بنابراین فشار در آن به آهستگی بالا می‌رود و شما وقتی آن را احساس می‌کنید که بیش از حد پر شده

باشد. وقتی گرسنگی احساس می‌شود که فشار در معده کم است. شخصی که پیوسته پُر خوری می‌کند، معده‌اش به‌طور چشمگیری کش می‌آید و خالی بودن یک معده بزرگ، احساس گرسنگی را پیش از آنکه شخص نیاز داشته باشد، تحریک می‌کند.

۱۵. در اینجا آزمایش مشهوری معرفی می‌شود که ادوین لند درباره رنگ‌بینی پیشنهاد کرد. دو تصویر از یک منظره یکی با فیلتر قرمز، و دیگری با فیلتر آبی، روی فیلم سیاه- سفید گرفته می‌شود. سپس اسلایدهای سیاه- سفید حاصل را روی پرده می‌اندازند و بر هم می‌نهند تا یک تصویر سیاه سفید حاصل شود. بعد از آن یک فیلتر قرمز را جلوی اسلایدی که با نور قرمز گرفته شده است قرار می‌دهند و در اینجا نیز تصاویر حاصل از دو تصویر را روی یک پرده برهم می‌نهند. این بار تصویر به جای اینکه به صورت سایه‌های قرمز، صورتی، و سفید درآید ناگهان کاملاً رنگی به‌نظر می‌رسد. اگر سلول‌های مخروطی شبکه فقط به طول موج‌ها و شدت‌های دریافتی واکنش نشان می‌دادند، آنگاه تصویر حاصل باید همان‌طور که گفته شد به صورت قرمز، صورتی، و سفید ظاهر می‌شد زیرا طول موج‌های قرمز فراوان‌ترین طول موج‌ها هستند. علت چیست؟

○ ادوین لند ثابت بودن رنگ را دارای اهمیت اساسی می‌داند و نظریه‌ای پیشنهاد کرده است که ثابت بودن رنگ را لحاظ می‌کند، ضمن آنکه با سایر خواص شناخته شده رنگ‌بینی نیز سازگار است. طبق نظریه لند سلول‌های مخروطی کاملاً مستقل از هم عمل نمی‌کنند، بلکه در سه سیستم مستقل سامان یافته‌اند که هر کدام مربوط به یک نوع از سلول‌های مخروطی است. این سیستم‌ها را رتینکس (تلفیقی از رتینا و کورتکس) نامیده‌اند تا نشان‌دهنده شبکه و قشر مغز باشند. هر رتینکس تصویری مستقل از میدان دید تشکیل می‌دهد. مقایسه بین رتینکس‌ها اطلاعات لازم برای تعیین رنگ واقعی یک

جسم را به‌دست می‌دهد. در واقع به‌نظر می‌رسد همین سیستم رتینکس است که می‌تواند یک تصویر سیاه- سفید را که روی یک تصویر قرمز و سفید نهاده شده است با هم مقایسه کند و رنگ‌های واقعی را تشخیص دهد. در هر حال صحت نظریه و رتینکس هنوز به‌طور کامل تأیید نشده است.

۱۶. آیا شباهتی بین سازوکار کنترل دما در جانوران خونگرم و دستگاه‌های حرارت مرکزی وجود دارد؟

○ در دستگاه حرارت مرکزی از تبخیر و تقطیر آب برای انتقال گرما از کوره به رادیاتور استفاده می‌شود. هر کیلوگرم آب وقتی بخار شود 226×10^6 (گرمای نهان تبخیر آب) از کوره به رادیاتور منتقل می‌کند که در رادیاتور تقطیر می‌شود و مجدداً به کوره بازمی‌گردد. هرگاه دمای آب گرم 60°C و دمای آب سرد پس از گردش در رادیاتور 40°C باشد، حدود 27 kg آب باید در دستگاه بچرخد تا



معادل یک کیلوگرم بخار گرما منتقل شود. سازوکار کنترل دما در جانوران خونگرم نیز روند مشابهی دارد. وقتی هیپوتالاموس در مغز احساس بالا رفتن دما در خون کند، غده‌های عرق فعال می‌شوند. همین که عرق در سطح بدن تبخیر شود، بدن خنک می‌شود، زیرا گرمای تبخیر خود را از بدن می‌گیرد. گرما توسط خون از درون بدن به سطح خارجی منتقل می‌شود. در بدن رگ‌ها نقش لوله و قلب نقش پمپ را در دستگاه حرارت مرکزی بازی می‌کند.



• زیستن چون پروانه (درنگی در آموزش زیست‌شناسی)
مجموعه مقالات، محمد کرام‌الدینی،
انتشارات خانه زیست‌شناسی، ۱۳۹۱

هانس مورلیس)، زیست‌شناسی مجموعه‌ای از اجزای گسیخته نیست (نیل کمبل با لیندا گراهام)، فرار مغزا و نخبه‌پروری،

در دیباچه کتاب چنین نوشته است:

... که به دست من امروز جز این قلم نیست. باری، خدمتی می‌کنم. (ابوالفضل بیهقی)

آنچه در این مجموعه گرد آمده، ره‌آورد سفر سی و پنج ساله نگارنده در وادی آموزش زیست‌شناسی است؛ سفری که از روزگاران جوانی، یعنی دورانی که در روستاهای دوردست کشورمان هر روز سحرگاهان به شوق دیدار دانش‌آموزان و گفت‌وگو درباره جهان زنده چشم می‌گشود، آغاز شده و تا دوران میان‌سالی امروز که در جست‌وجوی راه‌ها، روش‌ها و محتوای آموزش زیست‌شناسی جهان، نیمی از کره خاکی را پیموده ادامه دارد.

باری به سبب گردآوری و انتشار این کتاب دمیدن جانی تازه در نوشته‌هایی بود که با محتوا و مضامینی کهنه نشدنی در زیر غبار گذر ایام در لابه‌لای صفحات مجله در خواب، رکود و فراموشی که سر می‌بردند. این مجموعه در واقع دربرگیرنده نوشته‌های برگزیده نگارنده است که طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۳ در فصل‌نامه رشد آموزش زیست‌شناسی به چاپ رسیده و متناسب با موقعیت ابراز و نیز گذر زمان اندکی ویراسته شده‌اند.

بخش دوم: آموزش زیست‌شناسی

برای ثبت در تاریخ، فقط با یک کلیک، روش آموزش، ارزشیابی از عمق یادگیری، شکاف علمی-آموزشی، کاربرد آزمون‌های تصویری برای سنجش، آموزش زیست‌شناسی با پروژه، دانش جدید، دانش سنتی، تغییر و تحول، آفتابیش در میان، در اهمیت زیست‌شناسی تکاملی، می‌خواهم شاگردم دید پیدا کند، معمای بزرگ آموزش زیست‌شناسی، مرا عهدی است با جانان، تجربه‌هایی از المپیاد جهانی زیست‌شناسی، دم فرو بستن به وقت گفتن، مشاهده سلول با قوطی کبریت، شیر بی دم و سر و اشکم، تا نگویی در زمستان باغ را مستی نماند، داروین بدون رده‌بندی، مانده از شب‌های دورادور، یکی داستان است پر آب چشم، دورنمای ترسناک

بخش سوم: زبان فارسی، زبان علم

آنچه خود داشت، نگاهی به واژگان زیست‌شناسی در کتاب‌های درسی امروز، در مزایای سردبیری، سردرگم در ترجمه‌ای نامفهوم، واژه‌ها را باید شست، نوشتن بهتر از ویراستاری

بخش چهارم: گفت‌وگوها

آب ما را خواهد برد (با دکتر محمدرضا سرکارآرانی)، خودمحوری در علم، علت اصلی عقب‌ماندگی (با دکتر احمد مجد)، زیستن چون پروانه (با دکتر حسین آخانی)، تجربه‌هایی در آموزش زیست‌شناسی (با دکتر

این کتاب در واقع مجموعه مقالات محمد کرام‌الدینی، سردبیر مجله رشد آموزش زیست‌شناسی و شامل مقاله‌های منتخب او از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۰ است که در مجله رشد آموزش زیست‌شناسی به چاپ رسیده‌اند. انتشارات خانه زیست‌شناسی آن را منتشر کرده است. عنوان کتاب از یکی از مقاله‌های کتاب گرفته شده است. در صفحه آخر کتاب علت این عنوان‌گذاری را چنین شرح داده است:

از متن کتاب: ... معلمان باید به دانش‌آموزان بیاموزند که چون پروانه زندگی کنند. پروانه به توسعه پایدار می‌اندیشد؛ می‌داند که اگر شهد گلی را می‌نوشد، باید در ازای آن گرده افشانی کند؛ می‌داند که ناپایداری گل نابودی پروانه را در پی دارد...

فهرست

بخش یکم: زیست‌شناسی، علم و اجتماع

پیشینه‌ای به درازای تاریخ زندگانی آدمی، زیست‌شناسی چیست؟/ارنست مایر، در جست‌وجوی جایگاه زیست‌شناسی/ارنست مایر، پیشرفت زیست‌شناسی، در زیست‌شناسی هیچ چیز معنی ندارد، مگر در پرتو تکامل/تئودوسیوس دابژانسکی، رویکردهای نظریه محور به مفهوم حیات/نینوال-هانی، نو ز کجا می‌رسد؟/دانشمندان چگونه می‌اندیشند؟/دزدی زیستی،

اصول و روش‌های PCR

مؤلفان:

- الیزابت ون پلت - سور کوپل
- الکس ون بلکم
- جان پ. هیز
- مترجمان:
- بهرام باقرپور
- لیلا خدادوستان
- ویراستار:
- علی فرازمند
- ناشر
- انتشارات فاطمی



مبانی فیزیولوژی جانوری

مؤلفان:

- کریستوفر د. مویز
- پاتریشیا م. شولت
- مترجمان:
- آمنه رضایوف
- آمنه زارع چاهوکی
- زهرا شیرازی زند
- سیدپیمان مقدسی
- ویراستار:
- محمد کرام‌الدینی
- ناشر:
- انتشار فاطمی

گوناگون و معرفی تقریباً کامل انواع روش‌های کلاسیک و نوین PCR، مرجعی کامل برای علاقه‌مندان و کاربران PCR فراهم کرده است. کتاب آئینه‌ای کامل از پیشرفت‌ها و روش‌های نوین و دائماً رو به گسترش PCR است. توصیف کامل جزئیات روش‌ها، کتاب را علاوه بر کاربران آزمایشگاه PCR، برای همه پژوهشگرانی که نیازمند ابداع و انتخاب هوشمندانه روش‌های متناسب با هدف مورد آزمایش خود هستند و نیز برای اهداف آموزشی مناسب می‌سازد.

این کتاب مشتمل بر سیزده فصل است که هفت فصل اول به اصول PCR و بررسی اجزای واکنش PCR، فصل هشتم به شناخت روش‌های مورد استفاده در Real-Time PCR، فصل نهم به شناخت روش‌های مورد استفاده در فصل‌های دهم و یازدهم به مباحث کنترل کیفی در انواع روش‌های PCR و فصل‌های دوازدهم و سیزدهم به پروتکل‌ها و روش‌های اختصاصی مورد استفاده در PCR برای کاربردهای مختلف می‌پردازد. مطالعه این کتاب برای کلیه دانشجویان رشته‌های مختلف علوم زیستی به‌خصوص دوره‌های تحصیلات تکمیلی رشته‌های بیولوژی مولکولی، بیوتکنولوژی، بیوشیمی، ژنتیک، میکروبیولوژی و پزشکی مولکولی مفید است.

سال‌هاست که روش‌های نوین ژنتیک در کنار نفوذ و بسط مفاهیم نظری آن در همه قلمروهای زیستی، پزشکی، کشاورزی و... جزء لاینفک پژوهش در این قلمروها شده است. بی‌شک واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (Polymerase Chain Reaction) سرآمد این روش‌ها بوده است، چه از نظر وسعت کاربردها و چه پیشرفت‌های بی‌وقفه در اصول و روش‌های آن. شاید اعطای جایزه نوبل نسبتاً زودرس به روشی که در اصل تقلیدی از یک پدیده کاملاً شناخته شده ژنتیک به‌شمار می‌آمد، یک پیشدستی در قدردانی این روش بسیار کارآمد و مؤثر در پیشرفت‌های بعدی زیست‌شناسی مدرن بود. بیش از سه دهه است که PCR، به‌عنوان روشی حساس، سریع و دقیق در تشخیص DNA و RNA، طبیعی یا جهش‌یافته، کاربرد دارد و اینک تجهیزات PCR، جزء ثابت و ضروری آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی و علوم پزشکی به‌شمار می‌آید.

کتاب اصول و روش‌های PCR، برای معرفی این تکنیک شگفت و پرکاربرد نگاشته شده است. کتاب‌های متعددی در این زمینه وجود دارد که چند عنوان از آنها به فارسی برگردانده و منتشر شده است، ولی این کتاب با تفصیل جزئیات اصول و روش‌های

بیشتر منابعی که به زبان فارسی در زمینه فیزیولوژی جانوری در دسترس‌اند، مربوط به فیزیولوژی انسانی‌اند. مطالعه کتاب‌های فیزیولوژی انسانی، باعث شکل‌گیری تصویر نادرستی در ذهن دانشجویان می‌شود و آن اینکه فرایندهای فیزیولوژیک در انسان‌ها نمونه مشابهی از این فرایندها در همه جانوران‌اند. بنابراین از درک تنوع فرایندهای فیزیولوژیک و روابط میان آنها غافل می‌ماند. کتاب مبانی فیزیولوژی جانوری، یک کتاب درسی دانشگاهی است. نویسندگان کتاب در نگارش فصل‌های مختلف توجه ویژه‌ای به این اصل داشته‌اند که فیزیولوژی جانوری منحصر به شناسایی و عملکرد



فیزیولوژیک اصلی در جای خود مورد بررسی قرار گرفته‌اند و برای پاسخ به این سؤال که چگونه جانوران مختلف به‌طور بنیادی از سدهای ساختاری مشابهی برای روبه‌رو شدن با چالش‌های تحمیل شده از سوی محیط زیست استفاده می‌کنند، بر پایه دو موضوع ثبات و تنوع توجه شده است.

در این بخش تلاش برای ادغام فرایندهای سلولی و مولکولی که زیربنای فرایندهای فیزیولوژیک را تشکیل می‌دهند صورت گرفته است. زیرا این روش به درک ارتباط این مباحث با فیزیولوژی جانوری کمک می‌کند.

۲. تأکید بر تنوع و تکامل جانوران

یکی از اهداف این کتاب، آموزش تنوع فیزیولوژیک در جانوران است، چراکه این تنوع از خصوصیات بنیادی جهان طبیعی است. بر

که چگونه جانوران با وجود تشابه در تراز سلولی با دیگر موجودات زنده، متفاوت‌اند. امید است که این شیوه به دانشجویان کمک کند تا چگونگی ارتباط بین علوم مختلف با فیزیولوژی جانوری را درک کنند. به‌نظر می‌رسد که داشتن پایه‌ای قوی در فیزیولوژی سلولی و مولکولی مسئله‌ای ضروری و مهم برای دانشجویان باشد، چراکه طی ده سال گذشته با پیشرفت در زمینه‌هایی چون ژنومیک، زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، درک ما نسبت به فیزیولوژی جانوری به‌طور چشمگیری تغییر کرده است و درک قوی از این شاخه‌های درسی به مفهوم فیزیولوژی نوین نزدیک است.

در بخش دوم کتاب، درباره چگونگی برهم‌کنش سلول‌ها و بافت‌ها برای تشکیل سیستم‌های یکپارچه فیزیولوژیک در جانوران بحث شده است. هر یک از سیستم‌های

دستگاه‌های مختلف بدن نیست، بلکه این علم تلفیقی از زیست‌شناسی تکوینی، ژنتیک، زیست‌شناسی سلولی-مولکولی، بیوسیس‌توماتیک، تکامل و اکولوژی است. به‌طور کلی داشتن این ویژگی‌ها باعث شده است تا این کتاب به‌عنوان یکی از منابع اصلی فیزیولوژی جانوری به‌شمار آید.

کتاب چهار ویژگی مهم دارد که این کتاب را از سایر کتاب‌های فیزیولوژی جانوری متمایز می‌کند.

۱. ائتلاف فیزیولوژی با زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

این کتاب به دو بخش اصلی تقسیم شده است. در بخش اول در مورد پایه سلولی فیزیولوژی جانوری بحث می‌شود. هدف این بخش ارائه زمینه‌ای کلی برای فهم فیزیولوژی جانوری به دانشجویان است و نشان می‌دهد

این اساس در این کتاب مباحث جامعی در مورد فرایندهای فیزیولوژیک مهره‌داران و بی‌مهرگان گنجانده شده است و سعی شده است تا در این مباحث تفکر تکاملی در نظر گرفته شود. همچنین مطالعه کتاب‌های فیزیولوژی انسانی، باعث شکل‌گیری تصور نادرستی در ذهن دانشجویان می‌شود که فرایندهای فیزیولوژیک در انسان‌ها نمونه مشابهی از این فرایند در همه جانوران‌اند. بر این اساس در کتاب حاضر سعی شده است که مثال‌هایی متنوع در بخش مربوط به تکامل آورده شود.

۳. توجه به طبیعت هماهنگ‌کننده فیزیولوژی جانوری

در سراسر این کتاب بر ویژگی هماهنگ‌کنندگی فیزیولوژی تأکید شده است که به روش‌های مختلفی مشخص است. برای تقویت این یکپارچگی در قسمت دوم کتاب، هر فصل با بخشی به‌عنوان سیستم‌های هماهنگ‌کننده پایان می‌یابد. چگونگی برهم‌کنش سیستم مورد بحث در آن فصل با دیگر سیستم‌ها در پاسخ به چالش آن با محیط زیست بررسی می‌شود. همچنین این مطالب به دانشجویان کمک می‌کنند که چگونگی ارتباط و وابستگی بین سیستم‌های فیزیولوژیک را بهتر درک کنند.

۴. روش ائتلاف تنظیم اندوکرینی

یکی از عوامل منحصر به‌فرد در

سازمان‌دهی این کتاب، شیوه برخورد با سیستم اندوکرینی است. بر این اساس به‌جای انتقال مطالب مربوط به سیستم‌ها به فصلی مجزا، اندوکرینولوژی در بخش اول کتاب در قسمت روش‌های مختلف سیگنال‌رسانی و ارتباط سلولی مورد بحث قرار گرفته است و نقش‌های مختلف فیزیولوژیک آن در فصل‌های بخش دوم کتاب آمده است. به‌نظر می‌رسد که اگر همه مسیرهای متنوعی که سلول‌ها به‌وسیله آنها سیگنال‌ها را ارسال و دریافت می‌کنند، در ابتدای کار معرفی شوند، دانشجویان چگونگی کنترل سیستم‌ها توسط هورمون‌ها را بهتر درک می‌کنند. با تثبیت مبانی کنترل سلولی در ابتدای کتاب، این امکان به وجود آمده است که تأثیر هورمون‌ها و غدد ویژه در هر سیستم فیزیولوژیک مورد بحث قرار گیرد که در افزایش هماهنگی نیز نقش زیادی دارد. این شیوه سیستم اندوکراین را به‌عنوان یکی از ابزارهای ارتباط درون‌سلولی در موجودات زنده چند سلولی در چهارچوب تکاملی مناسب خود قرار می‌دهد و به‌وضوح نشان می‌دهد که چگونه ارتباط و هماهنگی در حقیقت برای عملکرد هر سیستم حیاتی ضروری است.

همچنین در کتاب حاضر سعی شده است برای درک بهتر فرایندها و ارتقا یادگیری از تکنیک‌های مختلف آموزشی کمک گرفته شود.

کتاب مبانی فیزیولوژی جانوری شامل ۱۴ فصل است که در دو جلد منتشر شده است. در جلد اول این فصل‌ها را می‌خوانیم:

● بخش اول مبانی سلولی فیزیولوژی جانوری

- فصل ۱ مقدمه‌ای بر اصول فیزیولوژی
- فصل ۲ شیمی، بیوشیمی و فیزیولوژی سلولی
- فصل ۳ سیگنال‌رسانی سلولی و تنظیم اندوکرینی
- فصل ۴ ساختار و عملکرد نورن‌ها
- فصل ۵ حرکت سلولی و عضلات

● بخش دوم هماهنگی سیستم‌های فیزیولوژیک

- فصل ۶ سیستم‌های حسی
- فصل ۷ سازماندهی عملکردی دستگاه‌های عصبی

و جلد دوم شامل این مباحث است:

- فصل ۸ دستگاه‌های گردش خون
- فصل ۹ دستگاه‌های تنفس
- فصل ۱۰ تعادل آب و یون
- فصل ۱۱ گوارش
- فصل ۱۲ حرکت
- فصل ۱۳ فیزیولوژی تنظیم حرارت
- فصل ۱۴ تولید مثل

کتاب به‌صورت تک رنگ منتشر شده است اما دارای لوح فشرده‌ای است که تصاویر کتاب را به‌صورت رنگی دربر دارند.

مطالعه این کتاب دانشجویان علاوه بر روزآمد کردن دانش و دیدگاه دبیران محترم زیست‌شناسی، برای داوطلبان شرکت در المپیاد زیست‌شناسی نیز مفید است.

اثر گلايسين بتائين برون زاد بر برخی خصوصيات فيزيولوژيك گياه گوجه فرنگي (*Lycopersicum esculentum*) رقم PS در سطوح مختلف خشكي

ابراهيم جوکار، محمدعلي رضايي، مهلقا قربانلي
گروه زيست شناسي دانشگاه آزاد اسلامي، واحد گرگان



کشت بافت کاج

ناصر ساعدي

دبير زيست شناسي منطقه سراب

چکیده

گياهان زراعي بخش اعظم آب مورد نياز خود را از نزولات جوي به دست مي آورند. در حال حاضر هيچ راه مؤثري براي افزايش نزولات جوي در خلال دوره هاي خشكي وجود ندارد و بهترين راه مبارزه با خشكي همراهي با آن است. يعني کاربرد عمليات زراعي بهنجوي که ميزان ذخيره آب گياه و خاک را افزايش دهد و نيز توسعه ارقام و هيبريدهايي که تحمل بيشتري نسبت به دوره خشكي، يا توانايي اجتناب از آن را داشته باشد. به منظور بررسي اثرهاي گلايسين بتائين برون زاد بر برخی خصوصيات فيزيولوژيك گياه گوجه فرنگي (*Lycopersicum esculentum*) رقم PS در سطوح مختلف تنش خشكي، در سال زراعي ۹۰-۱۳۸۹ در دانشگاه آزاد اسلامي واحد گرگان آزمايشي در شرايطي شبیه مزرعه تحقيقاتي طراحي و اجرا شد. آزمايش به صورت طرح بلوک هاي کامل تصادفي با ۴ تکرار انجام بود. تیمارهای اصلی اعمال شده، شامل سه دوره آبیاری (۷، ۱۴ و ۲۱ روز) و تیمار فرعی اعمال گلايسين بتائين ۵ ميلي مول و ۱۰ ميلي مول در نظر گرفته شد. نتايج نشان دادند که تنش خشكي موجب تغييرات فيزيولوژيك شديدي در گوجه فرنگي مي شود و چون اين گياه نسبت به تنش حساس است، به سرعت به تنش پاسخ مي دهد. تنش خشكي موجب افزايش ميزان پرولين، گلايسين بتائين درون زاد، آنتوسيانين ها، کاتالاز و ترکيبات فنلي، ولي کاهش ميزان رنگيزه هاي فتوسنتزي، فلاونويدها، نيترات ردوکتاز و پراکسيداز در گوجه فرنگي شده است، در حالي که استفاده از گلايسين بتائين برون زاد موجب کاهش ميزان پرولين، گلايسين بتائين درون زاد، کاتالاز و ترکيبات فنلي و افزايش ميزان رنگيزه هاي فتوسنتزي، آنتوسيانين ها و پراکسيداز برگ شده است. اثر گلايسين بتائين برون زاد بر ميزان فعاليت آنزيم نيترات ردوکتاز و پراکسيداز ميوه معني دار نشد و با غلظت ۱۰ ميلي مول موجب کاهش ميزان فلاونويد برگ ها شد.

کلیدواژه ها: گوجه فرنگي، تنش خشكي، گلايسين بتائين، ظرفيت زراعي.

چکیده

مخروطيان مهم ترين گروه بازدانگان اند که اهميت اقتصادي، داروبي و زینتی قابل ملاحظه اي دارند. در سال هاي اخير روش هاي کشت بافت براي ريزازديادي آنها مورد استفاده قرار گرفته اند که در مقايسه با ريزازديادي گياهان علفي، مسائل و مشکلات بيشتري دارد. ما در اين کار پژوهشي که در پژوهش سراي دانش آموزي شهر سراب انجام شد، موفق شدیم با استفاده از بذري هاي گونه کاج تهران (*Pinus eldarica*) دانه رست هاي فعال اين گياهان را در شرايط استريل توليد کنيم و قطعات حاصل از آنها را در محيط هاي کشت ويژه نظير MS کشت داديم. با تغيير تیمارهای هورموني (اکسين و سيتوکينين) و ترکيب محيط کشت، اندام زايي در قطعات جدا کشت مشاهده شد.

کلیدواژه ها: بازدانگان، اندام زايي، کاج.

در اين کار پژوهشي با استفاده از بذري هاي گونه کاج تهران (*Pinus eldarica*) دانه رست هاي اين گياهان در شرايط استريل توليد شد. دانه رست ها و قطعات گياهي جدا کشت حاصل از آنها تهيه و در محيط هاي کشت ويژه (MS) کشت داده شد. با اين روش مشکلات رشد فصلي، خواب و طولاني بودن زمان کشت *in vitro* رفع شد. هر چند از موقع جدا کردن تا مشاهده رشد فعال اندام هوایي زمان زيادي سپري شد. محيط کشتي که براي ريزکشت ها استفاده شد، محيط کشت گياه چوبي (WPM) يا Medium Woody Plant بود. در اين محيط هاي کشت اثر تیمارهای هورموني روی تکوين قطعات مطالعه شد. از هورمون هاي اکسين و سيتوکينين، به تنه اي يا در کنار هم با نسبت هاي متفاوت استفاده شد. نتايج حاصل توسط آزمون هاي آماری، آناليز و با يافته هاي گروه هاي تحقيقاتي پيشين مقايسه شد.



اثرهای سفیکسیم بر تستوسترون ، گنادوتروپین های هیپوفیزی و مورفومتری بیضه در موش سوری نر بالغ نژاد

زهرا احمدی

کارشناس ارشد زیست شناسی گرایش علوم جانوری
دبیر شاغل در شهرستان ماهشان استان زنجان

چکیده

سابقه و هدف: سفیکسیم نوعی آنتی بیوتیک باکتریال گسترده طیف است که توانایی مقابله در برابر پاتوژن های گوناگون، به ویژه باکتری های گرم منفی را دارد. هر روزه از سفالوسپورین ها، به ویژه سفیکسیم در بیماری های عفونی استفاده گسترده می شود. گزارش هایی وجود دارد که حاکی از آن اند که سفالوسپورین ها بر توان تولید مثلی رت های جوان اثر منفی دارند. هدف از این تحقیق تعیین اثری سفیکسیم بر میزان تستوسترون و هورمون های محور هیپوفیز - گنادی، گنادوتروپین ها، بافت بیضه، اسپرماتوژنز و مورفولوژی بیضه در موش های نر سوری نژاد balb/c بود.

مواد و روش کار: در این مطالعه از ۱۸ سر موش سوری نژاد balb/c به سن ۱۶-۱۲ هفته و وزن تقریبی 25 ± 5 gr در سه گروه ۶ تایی استفاده شد و به مدت ۱۰ روز متوالی سفیکسیم با دوز 0.5 gr/kg را در حلالی به نام دی متیل سولفوکساید (DMSO) با دوز 7 cc/kg (0/25cc) حل و به صورت داخل صفاقی به گروه تجربی تزریق شد. گروه شم در این مدت فقط حلال دریافت کردند و گروه شاهد هیچ ماده ای دریافت نکردند. پس از تیمار میزان تستوسترون، LH، FSH، DHEA با تشریح و روش رادیوایمنواسی اندازه گیری شد و بیضه ها پس از خروج از لحاظ مورفومتری و ساختار بافتی مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج با استفاده از آزمون t و نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: در این مطالعه بین گروه های شاهد و شم در اکثر موارد تفاوت معنی داری وجود نداشت. با مقایسه بین گروه های شاهد - آزمایش و شم - آزمایش نیز در وزن موش ها، مورفومتری بیضه و هورمون های LH و تستوسترون تفاوت معنی داری مشاهده نشد، ولی میزان هورمون FSH بین گروه شاهد و تجربی دارای کاهش معنی داری بود. ($P < 0.05$) و DHEA نیز بین گروه شم و تجربی کاهش معنی داری نشان داد ($P < 0.05$). فاکتورهای اسپرماتوژنز بین گروه های شاهد و تجربی کاهش معنی داری نشان دادند و همین طور کاهش این فاکتورها بین گروه شم و تجربی نیز معنی دار بود.

نتیجه گیری: داروی سفیکسیم با ایجاد تغییر در هورمون های FSH و DHEA و فاکتورهای اسپرماتوژنز سبب کاهش در فعالیت تولید مثلی موش های نر می شود.

کلیدواژه ها: سفیکسیم، مورفومتری، گنادوتروپین ها، تستوسترون، بیضه، موش سوری.

رسیدن به پژوهشگران فرزانه والا ترین صفت تعلیم و تعلم است

در پی انتشار سرمقاله شماره پیش، تحت عنوان «قدر مجموعه گل مرغ سحر داند و بس» که در آن به شرح قدرشناسی یک دانش آموز از معلم زیست‌شناسی خود پرداختیم، نامه‌ای از سوی این معلم پر تلاش دریافت کردیم. متن نامه چنین است:

هر چند پیر و خسته دل و ناتوان شدم
هر گه که یاد روی تو کردم جوان شدم
شکر خدا که هر چه طلب کردم از خدا
بر منتهای همت خود کامران شدم

سلام،

هنوز باورم نمی‌شود که زیباترین و ماندگارترین هدیه دوران خدمتم را از دستان اندیشمند و پژوهشگر جوانی دریافت کرده‌ام که روزی در کلاس درس با عطش اشتیاقش به یادگیری هر لحظه نگاهم را می‌ربود. او دانش‌آموزی فعال و تشنه پژوهش و تجربه بود، یادم می‌آید که در آن زمان اول مهر کلاس‌ها را گروه‌بندی می‌کردم و براساس چگونگی وظایف محوله به دانش‌آموزان امتیاز می‌دادم، از جمله کارهای خوبشان تهیه هفته‌نامه دیواری در سطح دبیرستان و نشریه ماهانه در سطح مناطق آموزشی شهر بود. بهترین هفته‌نامه دیواری با نام «کندوکاو» و نشریه‌ای ماهانه با نام «پژوهش» از آن حسین و گروهش بود که خوانندگان مشتاقی داشت. در برگزاری نمایشگاه‌های زیست‌شناسی که همه ساله در هفته تربیت و یا به مناسبت بزرگداشت مقام معلم تشکیل می‌دادیم، حسین به‌عنوان یک دانش‌آموز مشتاق و فعال حضور داشت.

دانش‌آموزان خوب همراه با خاطراتشان در ذهن معلم جایگاه خاصی دارند و برای ابد ماندگارند. همیشه برای دانش‌آموزانم اندیشه‌ای علمی و شخصیتی شریف و انسان‌دوست و روحی بزرگ آرزو داشتم و دارم، بعد از سال‌ها دکتر حسین رجایی را دارای چنین شخصیتی می‌بینم؛ او نتیجه چندین ماه تلاش و پژوهش شبانه‌روزی‌اش را که منجر به کشف گونه جدیدی از شب‌پره شده است به‌منظور قدردانی از زحمات معلمش که به حکم وظیفه اما عاشقانه در کلاس تدریس کرده است، بدون اطلاع دادن به وی، به نامش ثبت کرده است. انجام این کار بزرگ، روحی بزرگ و اندیشه‌ای والا می‌طلبد؛ چنین از خودگذشتگی‌ای مستلزم داشتن والا ترین صفت تعلیم و تعلم است؛ رسیدن به پژوهشگران فرزانه‌ای چون دکتر رجایی که قدر دان علم و دانش و جایگاه والای معلم‌اند، هدف غایی آموزش و پرورش است.

از اینکه افتخار معلمی حسین رجایی را داشتم به خود می‌بالم و وجود به بار نشسته او را به جامعه زحمت‌کش آموزش و پرورش و دانشگاهیان عزیز تبریک می‌گویم.

ثبت گونه جدید شب‌پره *L. samandooki* را قدردانی نه از خود، بلکه از همه معلمان عاشق‌پیشه ایران عزیز می‌دانم، باشد که این افتخار در قلب تاریخ علم جاودانه بماند و الگویی نیکو برای پژوهشگران و دانشمندان جوان آینده باشد. من این حس زیبا و غرور آفرین را به همراه اشک شوق و تپش‌های عاشقانه قلبم به همه مربیان تعلیم و تعلم کشور عزیزمان، ایران توانمند، تقدیم می‌کنم.

این زیباترین هدیه همه دوران خدمتم بود، هدیه‌ای که نه من و نه دنیا هرگز آن را فراموش نخواهیم کرد.

ابراهیم سمندوک دبیر زیست‌شناسی تایباد

دوشنبه ۹۱/۲/۲۵ ساعت ۱:۱۵ صبح

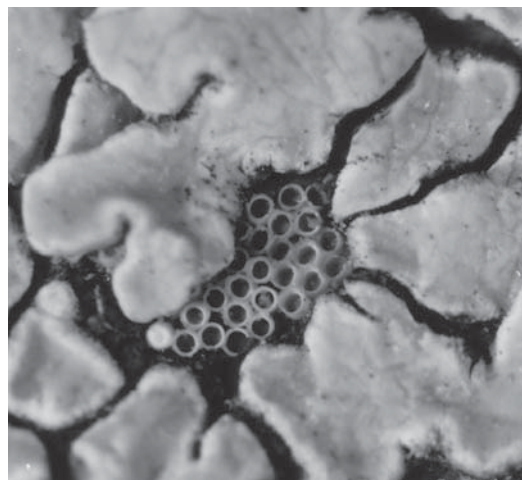
گل‌سنگ‌ها و بی‌مهرگان

دکتر مهر و حاجی منیری

استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد

بسیاری از گونه‌های بی‌مهرگان روی گل‌سنگ‌ها و یا در میان آنها زندگی و از آنها به‌عنوان غذا، پناهگاه و وسیله‌ای برای اختفا استفاده می‌کنند. بیش از نیمی از راسته‌های حشرات با گل‌سنگ‌ها در ارتباط بسیار نزدیک می‌باشند. بسیاری از حشرات از گل‌سنگ‌ها به‌عنوان آشیانه‌ای برای تخم‌گذاری استفاده می‌کنند (شکل ۱). موارد شگفت‌انگیزی از حشرات مشابه با تال گل‌سنگ‌ها وجود دارند که شناخته شده‌ترین آنها پروانه‌های خال‌دار^۱ است که روی پوست درختانی که توسط گل‌سنگ‌ها پوشیده شده‌اند، زندگی می‌کند.

گل‌سنگ‌ها بخشی از شبکه‌های غذایی، که شامل بی‌مهرگان و صیادان آنهاست، هستند. برای مثال، بند پایان مانند برخی کرم‌ها، گل‌سنگ‌های کوچک را می‌خورند و خود خوراک عنکبوت‌ها (که تخم‌هایش را میان گل‌سنگ‌ها پنهان می‌کنند) می‌شوند،



شکل ۱. تخم‌گذاری حشرات در میان تال *Lecanora sp.* (برگرفته از رساله دکتری مؤلف، ۱۳۸۲).

عنکبوت‌ها خوراک موش‌ها شده و نهایتاً شبکه به شاهین ختم می‌شود. در مطالعه‌ای که در شمال سوئد صورت گرفته نیز بین پرندگان، بی‌مهرگان و گل‌سنگ‌ها ارتباط عملی تنگاتنگی کشف شده است.

در فصل زمستان که برف زمین را پوشانده است، پستانداران کوچک که به‌طور معمول از قارچ‌ها تغذیه می‌کنند، با گل‌سنگ‌های روی پوست درختان به‌عنوان منبع غذایی ارتباط می‌یابند. این



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات و فناوری آموزشی

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های رشد توسط دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند:

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

رشد کودک

(برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه اول دوره دبستان)

رشد نوجوان

(برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره دبستان)

رشد دانش‌آموز

(برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره دبستان)

رشد نوجوان

(برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی تحصیلی)

رشد جوان

(برای دانش‌آموزان دوره متوسطه و پیش‌دانشگاهی)

مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

♦ رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد آموزش راهنمایی تحصیلی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی ♦ رشد مدرسه فردا ♦ رشد مدیریت مدرسه ♦ رشد معلم

مجله‌های بزرگسال و دانش‌آموزی تخصصی

(به صورت فصل‌نامه و چهار شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

- ♦ رشد برهان راهنمایی (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره راهنمایی تحصیلی)
- ♦ رشد برهان متوسطه (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه)
- ♦ رشد آموزش معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی ♦ رشد آموزش هنر
- ♦ رشد آموزش مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی
- ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا ♦ رشد آموزش زبان ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی
- ♦ رشد آموزش زمین‌شناسی ♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای ♦ رشد آموزش پیش‌دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جوین مراکز تربیت معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شوند.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی.

♦ تلفن و نمابر: ۰۲۱ - ۸۸۳۰۱۴۷۸ - ۲۱



تولید ملی، حمایت از کار و سرمایه ایرانی

برگ اشتراک مجله‌های رشد

نحوه اشتراک:

شما می‌توانید پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سهراب آرمایش کد ۳۹۵، در وجه شرکت افست از دوروش زیر، مشترک مجله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد؛ نشانی: www.roshdmag.ir و تکمیل برگه اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی.
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی (کپی فیش را نزد خود نگه دارید).

♦ نام مجلات درخواستی:

.....

♦ نام و نام خانوادگی:

.....

♦ تاریخ تولد:

.....

♦ تلفن:

.....

♦ نشانی کامل پستی:

.....

♦ خیابان:

.....

♦ مبلغ پرداختی:

.....

♦ شماره پستی:

.....

♦ در صورتی که قبلاً مشترک مجله بوده‌اید، شماره اشتراک خود را ذکر کنید:

.....

امضا:

♦ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

♦ وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir

♦ اشتراک مجله: ۱۴-۷۷۳۳۹۷۱۳/۷۷۳۳۵۱۱۰/۷۷۳۳۶۶۵۶-۲۱

♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۱۲۰۰۰۰ ریال

♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۸۰۰۰۰ ریال

پستانداران طعمه جغدهای جنگلی هستند. تقویت و حفظ گونه‌های خوردنی گل‌سنگ‌ها برای جمعیت‌های پستاندار کوچک در طول فصل سخت زمستان حیاتی است.

گل‌سنگ؛ ها اولین تولیدکنندگان جنگل محسوب می‌شوند. بیشتر گل‌سنگ‌های جنگلی روی درختان رشد می‌کنند، البته درخت منبع تغذیه آنها نیست و فقط مکان ساده‌ای برای زیست گل‌سنگ‌هاست. گل‌سنگ‌ها به علت مقاومت‌های خاصی که دارند و از طرف دیگر چون قادر به رقابت با سایر رویش‌ها نیستند، مناطق خالی جنگل را پر می‌کنند و رخنه‌های زیستی موجود در آن را با تنوع عظیمی از گونه‌ها اشغال می‌کنند. پژوهشگران دریافته‌اند که جنگل‌های طبیعی از نظر بی‌مهرگان نسبت به جنگل‌های مصنوعی، تنوع بسیار بیشتری دارند و حتی تعداد بی‌مهرگان روی هر شاخه تقریباً پنج برابر شاخه‌های درختان جنگل‌های مصنوعی است. تعداد و توده زیستی بی‌مهرگان با شمار گل‌سنگ‌ها ارتباط مستقیم دارد. مطالعه دیگری در اروپای شمالی نشان داده است که کاهش وسعت جنگل‌ها در این منطقه با پرندگان شاخه‌نشین غیر مهاجر ارتباط دارد. گیاهان میکروبیوتیک^۲ شامل خزه‌ها، گل‌سنگ‌ها و قارچ‌ها هستند که به‌طور مستقیم روی خاک می‌رویند و محل مناسبی برای جذب و تراکم قطرات باران محسوب می‌شوند. لذا با نقشی که در ایجاد سایه دارند، موجب کاهش دما و تبخیر از سطح خاک می‌شوند.

بسیاری از گونه‌های گل‌سنگ حاوی ترکیبات تلخی هستند که موجب اجتناب بی‌مهرگان می‌شوند. عقیده بر این است که ظاهراً بخشی از مطلوب بودن طعم گل‌سنگ برای بی‌مهرگان علف‌خوار به سیستم‌های دفاعی شیمیایی بدن آنها، یعنی دستگاه گوارش ارتباط پیدا می‌کند. اگر چه هنوز اطلاعات موجود درباره کیفیت غذایی گل‌سنگ‌ها یا احتیاجات غذایی بی‌مهرگانی که گل‌سنگ را مصرف می‌کنند، بسیار ناچیز است.

بی‌مهرگانی که از نظر اقتصادی آفت محسوب می‌شوند، ممکن است توسط مقاومت‌های شیمیایی ضد علف‌خواری گل‌سنگ‌ها باز داشته شوند. به‌عنوان مثال رئوس تال گل‌سنگ *Letraria vulpina* حاوی ماده سمی و ولپینیک اسید^۳ است که ۴-۶٪ وزن خشک تال را تشکیل می‌دهد. گنجایش زیاد اسید در این گل‌سنگ مکانیسم مفیدی برای بازداشتن علف‌خواران است. مشاهدات میدانی نشان داده‌اند که خسارت حشرات به تال این گل‌سنگ نادر است. لازم به ذکر است که این ماده بر جوندگان کوچک موجود در شبکه غذایی بی‌اثر است.

پی‌نوشت

1. *Biston Betularia*
2. microbiotic plants
3. vulpinic acid



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
مقر انتشارات و فناوری آموزشی

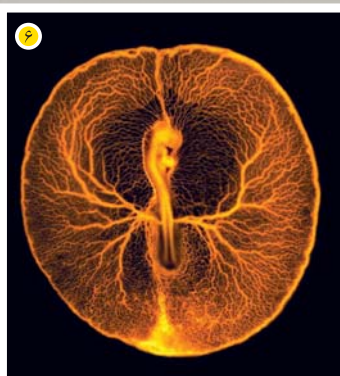
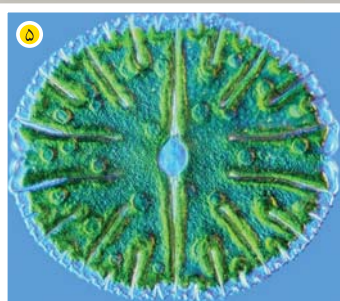
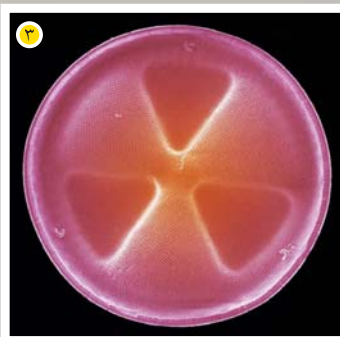
رشد برای رشد



نشانی: تهران، خیابان ایران شهر شمالی،
ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید سلیمی)
• تلفن: ۰۲۱-۸۸۴۹۰۲۲۸ • نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

مجلات فصل نامه رشد
ویژه معلمان، مربیان
و مشاوران مدارس

w w w . r o s h d m a g . i r



- ۱ گل های لاله عباسی، عکس از فاطمه دارچین تبریزی
- ۲ روپوست برگ اسطوخودوس، عکس برتر مسابقه عکاسی ولکام ۲۰۱۲
- ۳ جلبک دیاتوم، عکس برتر مسابقه عکاسی ولکام ۲۰۱۲
- ۴ گل زنیق، عکس از رحمت صفری
- ۵ جلبک دسمید، عکس برتر مسابقه عکاسی ولکام ۲۰۱۲
- ۶ جنین مرغ، عکس برتر مسابقه عکاسی ولکام ۲۰۱۲