



زیست‌شناسی ۹۸

رشد آموزش

فصل‌نامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی دوره بیست‌وهشتم / شماره ۳ / بهار ۱۳۹۴

یادداشت سردبیر / به امید خبرهای خوب / سردبیر ۲

بازتاب ما و شما ۴

جهان / اندیشه‌هایی در آموزش علوم / محمد کرام‌الدینی ۶

تازه‌ها ابولا، بسیار خطرناک‌تر از آنچه به نظر می‌رسید / مهرگان روزبه ۱۰

حیات وحش ایران / آبریان خلیج فارس / آراندنی خانی ۱۲

محیط زیست / صید بی‌رویه و زنگ خطر نابودی ماهی‌ها / داریوش محمدی کیا، مختار نیک‌مقام ۱۶

کندوکاو / تأثیر آلودگی فلزات سنگین بر سلامت انسان / نرگس عباسی کارودی ۱۸

یادداشت / جنگ، گردشگری و محیط زیست / محبوبه یازلو ۲۱

کندوکاو / ضرورت وجود فیبر در رژیم غذایی انسان / پوران دخت یعقوبی، سید محمد تکریمی ۲۴

کندوکاو / مریستم زایشی و نمو اندام‌های گل / حمید اسدی ۳۰

کندوکاو / غده‌های التیمو بر انشبال و نقش آن‌ها در تنظیم کلسیم مهره‌داران / غلامرضا مقدسی ۳۲

کندوکاو / منشأ و تکامل قارچ‌ها / زهرالکرکی ۳۹

در کلاس درس / استخراج آسان DNA / اصغر بدایقی ۴۲

پژوهش‌های دانش‌آموزی / مورچه‌ها و حاصلخیزی خاک / شهره سلیمی، نسترن هزار جریبی، مریم شفیعی، هنده مجدی ۴۴

کندوکاو / شیمی رنگ خون / اصغر بدایقی ۴۷

کوتاه و خواندنی / فاز درمانی در انسان / فاطمه زندی ۵۱

کندوکاو / پوست خزندگان / رضا نصرآبادی ۵۳

جهان / پرسش‌هایی از زیست‌شناسی سلولی، مولکولی و میکروبیولوژی ۵۶

کندوکاو / فیتواستروژن‌ها و تأثیر آن‌ها بر بدن انسان / مسعود نقش‌جواهری ۶۰

پژوهش‌های معلمان ۶۳

فصل‌نامه رشد آموزش زیست‌شناسی در جهت ایجاد زمینه مناسب برای تقویت مهارت‌ها و صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان، کمک به ارتقای دانش معلمان در زمینه اصول و مبانی آموزش و پرورش؛ معرفی راهبردها، رویکردها و روش‌های آموزش زیست‌شناسی، کمک به ارتقای دانش معلمان نسبت به برنامه درسی، ایجاد زمینه مناسب برای هم‌اندیشی و تبادل نظر بین معلمان، کارشناسان و برنامه‌ریزان درسی برای بهبود یا رفع تنگنای آموزش، آشنا کردن معلمان با تازه‌ترین دستاوردهای علمی در زمینه زیست‌شناسی، افزایش آگاهی‌های معلمان درباره رخ دادهای علمی - آموزشی زیست‌شناسی در ایران و جهان و آشنایی بیشتر معلمان با مهم‌ترین مسائل موجود در زمینه‌های علمی - آموزشی منتشر می‌شود.

فصل‌نامه 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 فصل‌نامه باشند، می‌پذیرد. در صورتی که مایل به ارسال مقالات خود برای این فصل‌نامه هستید، خواهشمند است در تهیه مقالات از راهنمای تألیف یا ترجمه مقالات استفاده کنید. می‌توانید راهنمای تألیف یا ترجمه مقالات برای فصل‌نامه رشد آموزش زیست‌شناسی را از این نشانی‌ها دریافت کنید:

قسمت اول <http://www.karamudini.com/pdf/journalism.pdf>

قسمت دوم http://www.karamudini.com/pdf/journalism_2.pdf

قسمت سوم http://www.karamudini.com/pdf/journalism_3.pdf

می‌توانید نوشته‌های خود را با پست به صندوق پستی مجلات رشد، یا با پیام‌نگار (E-mail) اختصاصی فصل‌نامه ارسال کنید. نشانی صندوق پستی و پست الکترونی در همین صفحه درج شده است.

نثر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد. مؤلف یا مترجم موظف است در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت لازم را مبذول کند.

در متن‌های آرسالی باید تا حد امکان از معادل‌های فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده کنید.

مقاله‌های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته باشد و متن اصلی نیز باید پیوست مقاله باشد.

پانویست‌ها، پی‌نوشت‌ها و منابع باید کامل باشند. منابع باید شامل نام نویسنده، سال انتشار، نام اثر، نام مترجم، محل نشر، ناشر، و شماره صفحه مورد استفاده باشند.

فصل‌نامه در رد، قبول، ویرایش و تلخیص مقاله‌های رسیده مختار است.

فصل‌نامه از بازگرداندن مطالبی که برای چاپ مناسب تشخیص داده نمی‌شوند، معذور است.

آرای مندرج در مقاله‌ها، ضرورتاً متین نظرهای مسئولان فصل‌نامه و دفتر انتشارات و تکنولوژی آموزشی نیست و مسئولیت پاسخ‌گویی به پرسش‌های خوانندگان، با خود نویسنده یا مترجم است.

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 اخوان‌سپهی، سید علی آل محمد،
دکتر علیرضا ساری، نظام جلیلیان،
الهه علوی، دکتر شهریار غریب‌زاده و
دکتر حسین لازمی
طراح گرافیک: ایمان اوجیان
نشانی پستی دفتر مجله:
تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
تلفن: ۰۹-۸۸۸۳۱۱۶، داخلی ۲۷۷
وبگاه:
www.roshdmag.ir
وبلاگ:
www.roshdmag.ir/weblog/zistshenasi
پیام‌نگار:
zistshenasi@roshdmag.ir
mohammad@karamudini.com
پیماک: ۰۰۸۹۹۵۰۴
نشانی امور مشترکین: تهران - صندوق
پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
تلفن: ۷۷۳۳۶۶۵۵-۷۷۳۳۶۶۵۶
چاپ: شرکت افست
شمارگان: ۴۵۰۰

روی جلد: کلاغک رسمی
(*Muscar neglectum*)
عکس: دکتر شاهین زارع

به امید خبرهای خوب

جایگاه آموزش محیط در برنامه‌های درسی آینده کجاست؟



دوشم گذر افتاد به ویرانه‌ی توس دیدم جغدی نشسته بر جای خروس گفتم چه خبر داری از این ویرانه گفتا خبر این است که افسوس افسوس شهید بلخی

«آموزش» کودکان و نوجوانان می‌شوند و آموزش را ابزاری توان‌مند و مؤثر می‌دانند؛ اما از سوی دیگر مشاهده می‌کنیم که در جامعه ما برای آموزش محیط زیست از این ابزار توانا، یعنی آموزش بهره کافی برده نمی‌شود و آموزش محیط زیست در برنامه‌های آموزشی مدارس مان بسیار کم‌رنگ و رقیق است؛ به علاوه، اگر این را هم بدانیم که محیط زیست بیش از صد سال است که در بسیاری از مدارس جهان تدریس می‌شود، این بدخبری فربه‌تر خواهد شد.

تعریف

اگر بخواهیم به تعریفی از «آموزش محیط زیست» برسیم و حدود و مرزهای آن را مشخص‌تر کنیم، بهتر است به سراغ تعریفی برویم که سازمان علمی فرهنگی ملل متحد (یونسکو) از آن دارد: «آموزش محیط زیست فرایندی است که دانش، هوشیاری، مهارت‌ها، نگرش‌ها، انگیزه‌ها و تجربه‌های لازم را برای حل مسئولانه مسائل محیط زیستی به شهروندان ارائه می‌دهد.» (یونسکو، قطعنامه تفلیس، ۱۹۷۸).

تاریخچه

آموزش محیط زیست سنتی قدیمی و دیرینه در فرهنگ بشری است. در بسیاری از تفکرات و عملکردهای انسانی از دوران باستان، آثار و رگه‌هایی درباره آموزش محیط زیست را می‌توان یافت؛ اما ریشه‌های آنچه را که آموزش محیط زیست به شیوه امروزی می‌دانیم، باید در نخستین سال‌های سده هجدهم جست‌وجو کرد. در آن زمان «ژان ژاک روسو» برای نخستین بار در کتاب معروف خود «امیل» بر اهمیت آموزش

به احتمال زیاد شما هم توجه کرده‌اید که بیشتر خبرهای محیط زیستی، ناخوشایند، بد و گاه ترسناک و حاکی از تخریب محیط زیست‌اند؛ مانند بحران کم‌آبی و خشکیدن چاه‌ها، رودخانه‌ها، تالاب‌ها و دریاچه‌ها، تخریب زیستگاه‌ها، آتش‌سوزی‌های غیرطبیعی، نابودی حیات وحش، آلودگی‌های هوا و آب و خاک و غذا و پدیده ریزگردها. مثلاً، اگر به این خبرها که اخیراً فقط در مورد بحران کم‌آبی در کشورمان منتشر شده‌اند، توجه کرده باشید، احتمالاً به یاد آن شاعر افتاده‌اید که گفته است: «آن کس که می‌خندد، هنوز واقعیت دردناک را نمی‌داند.» بیش از ۴۰ تالاب ایران با وسعت یک میلیون هکتار از ۴۰ تا صد درصد خشک شده‌اند؛ «اگر بیلان منفی آب‌های زیرزمینی، اصلاح نشود، ایران تا ۳۰ سال دیگر تبدیل به کویر می‌شود؛» «در حال حاضر همه پیکره‌های آبی طبیعی ایران خشکیده‌اند؛» از دریاچه‌های ارومیه، بختگان، تشک، پریشان، کافتی، گاوخونی، هورالعظیم، هامون، جازموریان و تعدادی دیگر چیزی باقی نمانده است؛ یا «در تاریخ هزاران ساله ایران و حتی در دوره‌های خشک‌سالی، این سرزمین هیچ‌گاه تا بدین اندازه دچار کم‌آبی نبوده است...».

این بداهنگی و بدخبری هنگامی پیچیده‌تر و گسترده‌تر می‌شود که بدانیم در روزگاری به‌سر می‌بریم که برای حل بسیاری از مسائل و معضلات جامعه انسانی، دست به دامن

محیط زیست تأکید کرد و چند دهه بعد از آن، «لویی آگاسیز»^۱ طبیعی‌دان سوئیسی و کاشف عصر یخبندان، با نقل فلسفه روسو، از دانشجویان خواست به «مطالعه کتاب طبیعت» بپردازند. این کار منجر به پیدایش برنامه‌هایی برای آموزش محیط زیست شد که در آن زمان «مطالعات طبیعت»^۲ نامیده می‌شد. برنامه‌های «مطالعات طبیعت» در سراسر سده نوزدهم و سال‌های آغازین سده بیستم تدریس می‌شدند.

در سال ۱۹۱۱ «آنا بانسفورد کامستوک»^۳ رئیس بخش «مطالعات طبیعت» در دانشگاه کورنل^۴ کتابی درسی درباره ارزش‌های فرهنگی آموزش طبیعت به کودکان تألیف کرد. این اثر از سوی رهبران جامعه، معلمان و دانشمندان مورد استقبال قرار گرفت و به تغییر برنامه‌های درسی آموزش محیط زیست انجامید.

پس از فاجعه موسوم به «کاسه غبار»^۵ یا به بیان آشناتر، «پدیده ریزگردها» که در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ ایالات متحده را درمی‌نوردیدند، نهضت آموزش محیط زیست ابعاد تازه‌ای پیدا کرد. از آن به بعد، «مطالعات طبیعت» به «آموزش حفاظت محیط زیست» تغییر نام داد و به روشی علمی‌تر ادامه یافت.

در سال‌های نخستین دهه ۱۹۷۰ «نهضت آموزش محیط زیست» از درون «مطالعات طبیعت» و «آموزش حفاظت محیط زیست» سر به در آورد. در این سال‌ها مشکلاتی مانند



مبارزه برای کسب حقوق مدنی، جنگ ویتنام و جنگ سرد، ترس مردم از آلودگی‌هایی مانند پرتوها، آفت‌کش‌های شیمیایی و آلودگی‌های هوا و مواد زائد، باعث افزایش نگرانی مردم از سلامت خود و سلامت محیط زیست شد و در نتیجه، تفکری به نام «محیط زیست گرایی»^۱ رواج یافت.

در سال ۱۹۶۹ یکی از نخستین مقالات علمی درباره آموزش محیط زیست منتشر شد. در این مقاله تعریفی از آموزش محیط زیست موجود بود. در ۲۲ آوریل ۱۹۷۰ روزی از سال به نام «روز زمین» نام‌گذاری شد و در پی آن، در همان سال، آموزش محیط زیست به برنامه‌های درسی همه دوره‌های تحصیلی ایالات متحده راه یافت.

آموزش بین‌المللی محیط زیست پس از کنفرانس یونسکو تحت عنوان «محیط زیست انسان» (۱۹۷۲، استکهلم سوئد) رسمیت یافت. در این کنفرانس اعلام شد که آموزش محیط زیست باید به‌عنوان ابزاری برای حل مسائل جهانی محیط زیست مورد استفاده قرار گیرد.^۲

«منشور بلگراد» محصول کارگاهی بین‌المللی درباره آموزش محیط زیست بود که از ۱۳ تا ۲۲ اکتبر سال ۱۹۷۵ در بلگراد (پایتخت یوگسلاوی سابق و صربستان کنونی) تشکیل شد. این منشور که خطاب به شهروندان نوشته شده بود، بر پایه قطعنامه استکهلم بنا شده بود و دارای اهداف و راهنمایی‌های عملی در زمینه برنامه‌های محیط زیست

بود. در کنفرانس دیگر یونسکو که از ۱۴ تا ۲۴ اکتبر ۱۹۷۷ در تفلیس برگزار می‌شد، قطعنامه‌ای که مکمل قطعنامه استکهلم و منشور بلگراد بود، به اتفاق آرا به تصویب رسید. در بخشی از این قطعنامه آمده بود که: «به اتفاق آرا یادآوری می‌کنیم که آموزش محیط زیست برای حفاظت و بهبود محیط زیست جهانی و نیز توسعه سالم و متوازن جوامع انسانی لازم است».

چندی پس از آن، یعنی در سال ۱۹۷۷ کنفرانسی بین‌المللی در مورد آموزش محیط زیست در تفلیس گرجستان برگزار شد که در آن بر نقش آموزش محیط زیست در حفاظت و بهبود محیط زیست جهانی تأکید شده بود. در این کنفرانس نقش، اهداف و ویژگی‌های آموزش محیط زیست تعیین و چند هدف و اصل برای آموزش محیط زیست مشخص شد.

ماهیت

آموزش محیط زیست فرایندی است که نه تنها سبب افزایش آگاهی شهروندان در زمینه محیط زیست می‌شود، بلکه موجب افزایش توان‌مندی آنان در حل مسائل آن نیز می‌شود. در نتیجه، آموزش محیط زیست نه فقط به درک عمیق مسائل محیط زیستی شهروندان منجر می‌شود، بلکه باعث تقویت مهارت‌های کسب آگاهی و تصمیم‌گیری مسئولانه در شهروندان می‌شود و جامع‌های متشکل از شهروندان آگاه، توانا و مسئول نسبت به محیط زیست به‌وجود می‌آورد. بنابراین، آگاهی، هوشیاری، حساسیت و احساس مسئولیت نسبت به محیط زیست و چالش‌های آن، تلاش عملی برای رفع مشکلات و افزایش کیفیت آن، ایجاد یا تقویت مهارت‌های شناسایی و کمک به حل چالش‌های محیط زیستی و حضور فعال در فعالیت‌هایی که باعث حل مسائل محیط زیستی می‌شود، از نتایج آموزش محیط زیست است. آموزش محیط زیست به شهروندان می‌آموزد که هنگام بررسی مسائل محیط زیستی، جوانب مختلف مسئله را در نظر داشته باشند، آن را در تصویری بزرگ و جامع ببینند و با روش‌های تفکر انتقادی

بسنجند و در حل آن‌ها تلاش کنند. بنابراین، آموزش محیط زیست چیزی بسیار بیشتر از اطلاع‌رسانی درباره محیط زیست است. اگر به هدف آموزش محیط زیست فقط به ذکر خبرهایی خوب و ناخوب از محیط زیست بپردازیم، کار مهمی انجام نداده‌ایم و اهداف را محقق نکرده‌ایم. انتشار اخبار و اطلاع‌رسانی درباره محیط زیست تنها به انتقال و انتشار واقعیت‌ها و عقایدی درباره محیط زیست اکتفا می‌کند و منجر به پرورش تفکر انتقادی، مهارت‌های حل مسئله و تصمیم‌گیری نمی‌شود.

ما و آموزش محیط زیست

اگر چه موضوع محیط زیست، محدود به زیست‌شناسی نیست، بلکه همه دروس باید در آن سهم داشته باشند و نیز گستره محیط زیست در صفحات کتاب‌های درسی ما چندان که باید کافی نیست، اما خوانندگان وفادار این نشریه همواره مطالبی درباره محیط زیست در صفحات رشد آموزش زیست‌شناسی یافته‌اند؛ چون دست‌درکاران این نشریه معتقدند که محیط زیست موضوعی پراهمیت است که باید در کلاس‌های درس و گفت‌وگوهای آموزشی جدی گرفته شود و به یقین، معلمان آگاه و توانای زیست‌شناسی خواهند توانست به حل مسائل پیچیده و اساسی محیطی کمک‌های بزرگی بکنند. در این شماره نیز چند نوشته و مطلب درباره محیط زیست تقدیم شده است، مانند «آبزیان خلیج فارس»، «صید بی‌رویه ماهیان و رنگ خطر نابودی آن‌ها»، «آلودگی ناشی از فلزات» و «جنگ و گردشگری». به امید آنکه آموزش محیط زیست جای مناسبی در برنامه‌های درسی آینده داشته باشد و به امید خبرهای خوب از محیط زیست.

*پی‌نوشت‌ها

1. Louis Agassiz
2. nature study
3. Anna Botsford Comstock
4. Cornell University
5. Dust Bowl
6. environmentalism
7. <http://www.unep.org/Documents.multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503>

ما و شما

■ شروع به کار سامانه پیامکی مجله برای دریافت نظرها و پیشنهادهای سامانه پیامکی دریافت نظرها و پیشنهادهای شما شروع به کار کرد. از همین الان می‌توانید پیامک‌های خود را به شماره ۳۰۰۸۹۹۵۰۴ برای ما ارسال دارید؛ اما به یاد داشته باشید که متأسفانه این سامانه یک طرفه است، یعنی امکان پاسخ پیامکی از سوی ما وجود ندارد، اما بدیهی است همه نظرهایی را که برای ما ارسال می‌کنید، خواهیم خواند و از آن‌ها در بهبود مجله استفاده خواهیم کرد و اگر لازم باشد با رایانامه پاسخ آن‌ها را خواهیم داد.

■ فقط یک بار

لطفاً هر مقاله را فقط یک بار برای ما بفرستید و از فرستادن مکرر و چندباره آن پرهیز کنید. چون این کار در روند بررسی مقالات اشکال ایجاد می‌کند. اگر هم مقاله‌ای را که قبلاً فرستاده‌اید، اصلاح کرده‌اید و می‌خواهید تصحیح شده آن را مجدداً بفرستید، لطفاً حتماً در نامه یا رایانامه (ایمیل) یا در نام فایل قید کنید که مقاله نسبت به دفعه پیش اصلاح شده، تا تصور نشود که تکراری است.

■ محیط زیست مظلوم

آقا یا خانم محمودی نوشته‌اند که «...به نظر من محیط زیست بسیار مظلوم است. در کتاب‌های درسی جای اندکی دارد و طبیعتاً در کلاس درس ما جای شایسته‌ای ندارد و لذا آن طور که لازم است، مورد بحث و بررسی قرار نمی‌گیرد. مسئول این غفلت و نادیده‌انگاری کیست؟ چرا چنین است؟ چه موقع قرار است نگرش زیست محیطی حاکم بر مدارس ما اصلاح شود؟ ... لطفاً تا دیر نشده فکری بکنید».

■ پاسخ ما

نشریه رشد آموزش زیست‌شناسی در حد امکانات، مقدمات و فضایی که در اختیار

درسی است و طبیعتاً گروه زیست‌شناسی این دفتر پاسخگوی این پرسش شما خواهد بود. می‌توانید به نشانی صندوق پستی ۱۵۸۵۵/۳۶۳ یا talif@talif.ir Sch.ir که در همه کتاب‌های درسی درج شده است، با این دفتر مکاتبه کنید.

■ چند پرسش و پاسخ علمی

پرسش‌های زیر در ارتباط با فصل الفبای زیست فناوری از کتاب علوم تجربی پایه هشتم است که برخی معلمان علوم پایه هشتم مطرح کرده‌اند.

■ با توجه به اینکه همه سلول‌ها، همه ژن‌ها را دارند، چرا مثلاً فقط سلول‌های پانکراس می‌توانند انسولین تولید کنند؟

■ پاسخ ما

فعالیت ژن‌ها (بیان ژن) و اینکه چه زمانی و در چه سلولی یک ژن فعال باشد و عمل کند با عواملی مانند هورمون‌ها، آمینواسیدها و حتی قرار گرفتن در مجاورت سلول‌های دیگر تنظیم می‌شود.

■ آیا ژن‌ها مانند دانه‌های تسبیح که روی نخ قرار دارند، روی DNA قرار گرفته‌اند؟

■ پاسخ ما

توجه داشته باشید که ژن بخشی از DNA است. بنابراین، جنس و ماهیت آن، همان DNA است و تصور اینکه ژن‌ها اجزایی جدا از DNA هستند، تصور نادرستی است.

■ در کتاب علوم تجربی هشتم آمده است که ژن مربوط به انسولین از سلول‌های انسان گرفته شده و به سلول باکتری منتقل شده است، این کار را چگونه انجام می‌دهند؟

■ پاسخ ما

باکتری‌ای که انسولین انسانی می‌سازد، در واقع یک جاندار تراریخت (نوترکیب) است. جانداران تراریخت، دارای ژن‌هایی از جانداران دیگرند و حاصل فناوری زیستی با رویکرد مولکولی یا مهندسی ژنتیک‌اند. برای اینکه ژنی از جاندار

دارد، همواره به موضوع محیط زیست پرداخته و ستون‌هایی مانند «محیط زیست ایران» را برقرار کرده و آن‌ها را فعال نگه داشته است. موضوع حیات وحش نیز که بخشی از محیط زیست است، روی جلد مجله و نیز در صفحه‌های این نشریه مورد بحث قرار می‌گیرد؛ مثلاً در شماره پیش به اصول احیای اکوسیستم‌ها که موضوعی پایه‌ای در زمینه محیط زیست و نگهداری و تجدید آن است، پرداختیم. به علاوه، به خلاف نام این رشته، محیط زیست موضوعی بین رشته‌ای است و پرداختن به آن خاص زیست‌شناسی نیست. بلکه باید در همه درس‌ها مورد توجه قرار گیرد. لطفاً سر مقاله این شماره را نیز بخوانید.

■ تغییرات کتاب‌های درسی

آقا یا خانمی که خود را «همکار» معرفی کرده‌اند، پرسیده‌اند: «...چه موقع کتاب‌های درسی زیست‌شناسی متحمل تغییرات بنیادی خواهند شد؟»

■ پاسخ ما

کتاب‌های درسی زیست‌شناسی دبیرستان چند سال است به نوبت در حال از سر گذراندن تغییرات جزئی هستند. تغییرات کلی از سال آینده تحصیلی، یعنی مهرماه ۱۳۹۴، به دنبال رسیدن نظام جدید و تألیف کتاب‌های جدید به پایه نهم انجام خواهد شد. بی‌گمان به دنبال تغییر کتاب‌های درسی مطالب مرتبط با این تغییرات در این نشریه افزایش خواهند یافت.

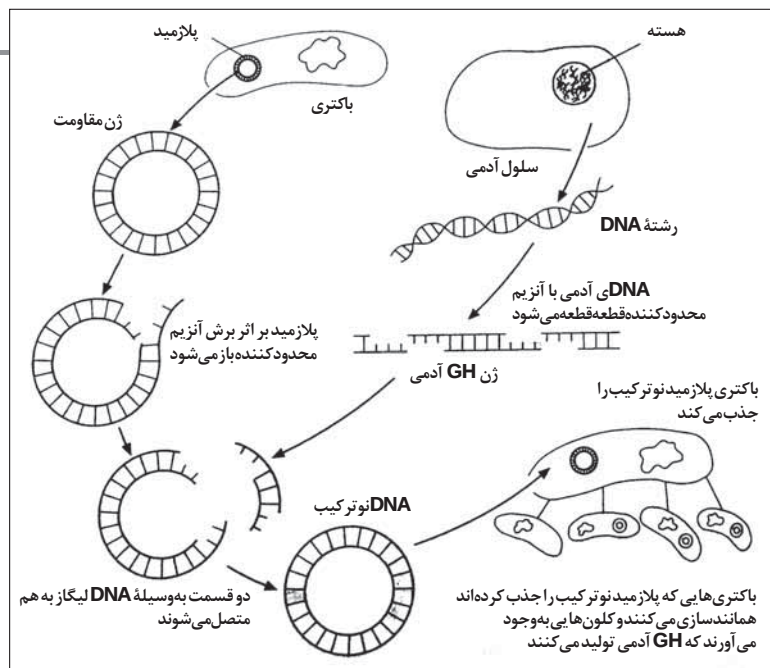
■ آگاهی بخشی

آقای محمود ب خواسته‌اند درباره نحوه مشارکت دبیران زیست‌شناسی در تألیف کتاب‌های درسی آگاهی بخشی کنیم.

■ پاسخ ما

وظیفه برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی بر عهده دفتر تألیف کتاب‌های

اگر چه معمولاً پس
از رسیدن مقالات
و نوشته‌ها بلافاصله
فرستنده را از دریافت
آن آگاه می‌کنیم، اما
می‌توانید گاه به گاه به
وبلاگ مجله نیز سر
بزنید



شکل ۱. گرفتن ژن مربوط به انسولین از سلول‌های انسان و انتقال به سلول باکتری

انجام نمی‌شود، بلکه سبب می‌شود تا اثری از ژن معیوب در زاده‌های بعدی نباشد. رویکرد دیگر تصحیح ژن معیوب در سلولی است که ژن معیوب در آن بیان می‌شود. مثلاً در ارتباط با دیابت نوع یک (دیابت وابسته به انسولین) دانشمندان در تلاش‌اند تا ژن سالم انسولین را به سلول‌های پانکراس که ژن معیوب را دارند، منتقل کنند. در ژن درمانی، بدون توجه به رویکرد، ژن باید وارد سلول شود و در **DNA** آن قرار گیرد. می‌توان **DNA** را در کیسه‌ای لپیدی قرار داد. کیسه لپیدی می‌تواند از غشای لپیدی سلول (غشای پلاسمایی) عبور کند. راه دیگر این است ژن را در **DNA** ویروس قرار دهند. ویروس‌ها **DNA** خود را به **DNA** سلول میزبان وارد می‌کنند. به هر حال به علت مشکلاتی که ژن درمانی دارد، هنوز روشی رایج در درمان بیماری‌های ژنی نیست؛ مثلاً در بعضی موارد وقتی **DNA**ی خارجی وارد سلول می‌شود، الزاماً به جای ژن معیوب قرار نمی‌گیرد؛ بلکه مثلاً در وسط ژنی دیگر قرار می‌گیرد و آن ژن را نیز از کار می‌اندازد. استفاده از ویروس نیز می‌تواند به بیماری‌های ویروسی بینجامد.

به دست آورد. انتهایهای بریده شده مکمل یکدیگرند و با هم جفت می‌شوند. اسکلت تک رشته‌های **DNA** به آنزیم **DNA** لیگاز متصل می‌شود. باکتری‌های میزبان، پلازمیدهای نوترکیب را جذب می‌کنند و پلازمیدها در باکتری میزبان بارها همانندسازی می‌کنند.

■ ژنوم چیست و آیا تعداد ژن‌های آدمی مشخص شده است؟

■ پاسخ ما

ژنوم شامل همه ژن‌ها و به عبارتی همه اطلاعات ژنتیکی است که هر جاندار دارد. در حال حاضر پژوهش‌هایی درباره ژنوم جانداران در حال انجام است. یکی از این پروژه‌ها، پروژه ژنوم آدمی بود که در سال ۲۰۰۳ به اتمام رسید.

■ منظور از ژن درمانی چیست؟

■ پاسخ ما

ژن درمانی روشی است که در آن نقص ژنتیکی، و نه نتایج این نقص، برطرف می‌شود. دو رویکرد در ژن درمانی وجود دارد. در رویکرد اول که به ژن درمانی دودمان زایشی معروف است، تلاش بر جانشینی ژن معیوب با ژن سالم در سلول‌های گامت است. به این ترتیب عامل بیماری به زاده‌های نسل بعد منتقل نمی‌شود. همان‌طور که مشخص است این نوع درمان برای فرد دارای ژن معیوب

جدا و وارد جاندار دیگری شود به روش‌ها و ابزار خاصی نیاز است (شکل ۱). این کار به‌طور کلی در مراحل زیر انجام می‌گیرد:
۱. شناسایی ژن مورد نظر و جدا کردن آن. در این مرحله از آنزیم‌های محدودکننده استفاده می‌کنند. این آنزیم‌ها بخش‌های خاصی از **DNA** را شناسایی و **DNA** را در آن بخش‌ها جدا می‌کنند.

۲. استفاده از حامل برای ورود ژن به سلول مورد نظر. پلازمیدها معمولی‌ترین حامل‌ها هستند. پلازمید در واقع **DNA** حلقوی است که در باکتری‌ها وجود دارد.
۳. اتصال ژن به **DNA**ی حامل. این کار با استفاده از نوعی آنزیم به نام لیگاز انجام می‌شود. لیگازها سبب چسبیدن بخش‌های جدا شده **DNA** به **DNA** پلازمید می‌شوند.

۴. تفکیک سلول‌های نوترکیب از سلول‌های دیگر. این کار با استفاده از روش‌های شناسایی باکتری‌ها انجام می‌شود. در مهندسی ژنتیک در همه مراحل از ربات‌هایی که با سرعت و دقت زیاد مقادیر اندک محلول‌ها را جابه‌جا می‌کنند، استفاده می‌شود. شکل یک به‌طور ساده مراحل ایجاد باکتری‌های تولیدکننده انسولین را نشان می‌دهد. **DNA**ی نوترکیب را می‌توان با بریدن پلازمید متعلق به یک جاندار و **DNA**ی جاندار دیگر، که هر دو با آنزیم محدودکننده یکسانی بریده شده‌اند،

اندیشه‌هایی در آموزش علوم

محمد کرام الدینی

امروزه ساخت‌گرایی را اساس آموزش علوم می‌دانند و اساس ساخت‌گرایی، ساخته شدن مفاهیم در ذهن یادگیرنده است. به بیان دیگر، ساخت‌گرایان معتقدند که دانش جدید به صورت غیرفعال از معلم به دانش آموز «منتقل» نمی‌شود، بلکه فعالانه در ذهن یادگیرنده «ساخته» می‌شود. این مفهوم اگر چه ساده به نظر می‌رسد، اما در واقع چندان هم ساده نیست؛ بلکه فرایندی پیچیده است که طی آن یادگیرنده دست به تجربه می‌زند، درباره تجربه‌ها فکر می‌کند، آن را با ساختار قبلی موجود در ذهن خود مطابقت می‌دهد و سپس ساختارهای جدیدی در ذهن خود به وجود می‌آورد.



روش سنتی:
انتقال دانش و مفهوم از معلم به دانش‌آموز



ساخت‌گرایی:
ساخته شدن دانش و مفهوم از راه تجربه در ذهن دانش‌آموز

به مرحله حسی حرکتی و در دو تا هفت سالگی به مرحله منطق عینی می‌رسند. او هم‌چنین اعتقاد داشت که پیشرفت مرحله منطق عینی کودک نوعی تکامل زیستی است. آنچه در اینجا برای ما بیشتر اهمیت دارد، این است که پیازه نتیجه گرفت رشد دانش در هر فرد به صورت انفرادی صورت می‌گیرد، یعنی یادگیرنده خود آن را می‌سازد؛ یعنی یادگیری فرایندی از جنس نوآوری یا خلاقیت است و نه از جنس پذیرش. پیازه به این شناخت رسید که در این نوع یادگیری بیشتر مسئولیت بر دوش یادگیرنده است.

پیاژه در توصیف مراحل رشد شناختی نشان داد که کودک در هر مرحله از بلوغ، برای نوعی خاص از

پیاژه و برونر
ژان پیازه^۱ اندیشمند و دانشمند سوییسی یکی از بنیادگذاران ساخت‌گرایی و شناخت فرایند یادگیری بود. پیازه طی سال‌های نخست دهه ۱۹۲۰ گفت‌وگوها و مطالعات پژوهشی بسیاری با کودکان سنین مختلف انجام داد و توانست مراحل رشد شناخت را در کودکان بشناسد. مراحل رشد شناخت دوره‌های خاصی از رشد کودکانند که طی آن‌ها ساختارهای مختلف ذهنی شروع به تظاهر می‌کنند. او به این شناخت رسید که اگرچه کودکان با هم متفاوت‌اند، اما مراحل رشد آن‌ها از محدوده‌های سنی خاص گذر می‌کند. مثلاً، او اعتقاد داشت که بسیاری از کودکان در هجده ماهگی تا دو سالگی

**نظریه یادگیری
ساخت‌گرایانه
بسیاری از
کلاس‌های
درس را به
مکان‌هایی برای
شرکت فعالانه
دانش‌آموزان در
یادگیری تبدیل
کرده است**



یادگیری آمادگی دارد. یعنی، نوع تفکری که کودک می‌سازد، در هر مرحله سنی خاص است.

جروم برونر^۲ که از پیروان پیازه بود، پیشنهاد کرد که تدریس در

هر مرحله از رشد شناختی باید به روشی انجام شود که کودک بتواند خود به اندیشه‌ها دست یابد. کارهای برونر به یادگیری اکتشافی مشهورند. افکار برونر یک تفاوت مهم با افکار پیازه داشت. پیازه باور داشت که آمادگی برای نوع خاصی از یادگیری به مرحله رشد شناختی کودک بستگی دارد، اما برونر ملاحظه کرد که کودک در هر مرحله‌ای از رشد می‌تواند سطحی از هر نوع مفهوم را یاد بگیرد. برونر با این کشف بر اهمیت بازگشت به سرفصل‌های علوم در مراحل مختلف و تدریس مجدد از آن‌ها در مراحل مختلف رشد کودک تأکید کرد (Bruner, 1960).

کشف برونر باعث حلزونی شدن سرفصل‌های برنامه‌های درسی علوم شد، به‌طوری که برخی از سرفصل‌های گسترده در پایه‌های بالاتر تکرار و دوباره تدریس می‌شوند. این کار آن دسته از سرفصل‌های علوم را که به عقیده دست‌درکاران آموزش علوم دانشمندان با زندگی دانش‌آموزان مرتبطاند و در زندگی او اهمیت دارند، به بخش مهمی از برنامه‌های درسی تبدیل کرد.

مراحل رشد پیازه و اندیشه‌های یادگیری اکتشافی برونر طی سال‌های متمادی اساس تدریس علوم را تشکیل می‌داد. مشترکات دیدگاه‌های این نظریه‌پردازان چنین است:

- دانش‌آموزان فراگیرندگانی فعال‌اند.
- دانش‌آموزان براساس تجربه‌های خود از جهان، اندیشه‌های خود را می‌سازند.

- پیش‌دانشته‌های دانش‌آموزان، یعنی، آنچه دانش‌آموزان از تجربه‌های قبلی خود آموخته‌اند، نقشی قاطع در تعیین چگونگی تکمیل مفاهیم جدید دارد.

در نظر گرفتن پیش‌دانشته‌های دانش‌آموزان باعث شد که بدانیم همه دانش‌آموزان نه با ذهن‌های خالی، بلکه با پیش‌دانشته‌ها، یعنی سرمایه‌هایی از دانش که براساس تجربه‌های پیشین خود بنا کرده‌اند، پا به کلاس درس می‌گذارند. در واقع، دانش‌آموزان با دامنه‌های متفاوتی از تجربه‌ها و پیش‌دانشته‌ها وارد کلاس درس می‌شوند. کشف پیش‌دانشته‌ها و تصورات دانش‌آموزان در فرایند آموزش بسیار مفید و

بلکه

اساسی است.

این نوع شناخت

از یادگیری باعث

می‌شود دانش‌آموزان را

یادگیرنده‌هایی ساده‌لوح و بدون

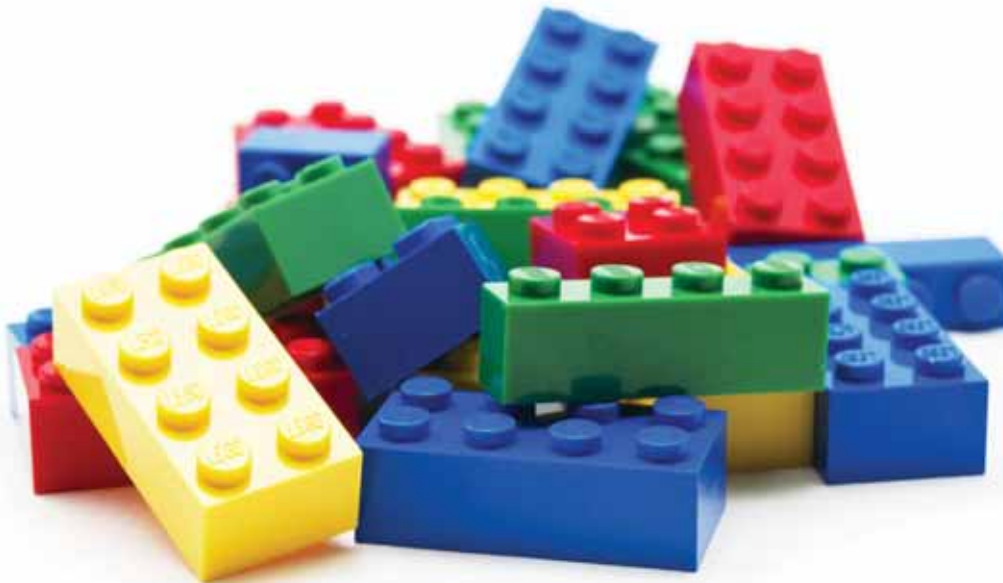
پیشینه ذهنی در نظر بگیریم، چون آنان حتی پیش از آنکه ما آموزش به آن‌ها را آغاز کنیم، یادگیرنده بوده‌اند و حتی اگر هنوز کودک یا نوجوان باشند، از سال‌ها پیش از آن که پای درس ما بنشینند، در حال زندگی و کسب تجربه بوده‌اند. تجربه‌های آن‌ها باعث شده که افکار خاص خود را درباره جهان بسازند. یعنی هر کدام ذهنی خاص و منحصربه‌فرد و چهارچوبی دارد که اندیشه‌های بعدی با آن «متناسب» می‌شوند، نه به عکس. یعنی دانش‌آموز هنگام روبه‌رو شدن با هر مفهوم جدید، از خود می‌پرسد «این مفهوم با چهارچوب فکری من چه تناسبی دارد؟ آن را کجای این چهارچوب جا بدهم؟»

در واقع، شاید مهم‌ترین چیزی که لازم است درباره دانش‌آموزان تان بدانید آن است که قبل از شروع کلاس و آغاز درس جدید از قبل چه می‌دانند و پیش‌دانشته‌های آن‌ها کدام‌اند. برای آنکه به دانش‌آموزان مان کمک کنیم تا اندیشه‌های جدیدی در ذهن خود بسازند، باید باورهای آن‌ها را بشناسیم تا بتوانیم در آن‌ها نفوذ کنیم.

ویگوتسکی و زمینه اجتماعی

پیاژه روی افراد، بدون توجه به گروه و اجتماع کار کرد و طبیعتاً زمینه‌های اجتماعی یادگیرنده‌ها را نادیده می‌گرفت. اندیشه‌های پیاژه از همین نظر مورد انتقاد قرار گرفت. شناخت جهان در خلأ اجتماعی یا فرهنگی حاصل نمی‌شود. لو ویگوتسکی^۳ روان‌شناس روسی نشان داد که زمینه‌های اجتماعی بر اندیشه‌هایی که افراد هنگام برقراری ارتباط با یکدیگر می‌سازند، مؤثرند. مثلاً، زبانی که معلم و دانش‌آموزان در کلاس درس به کار می‌برند، موضوعی اجتماعی است. این زبان ممکن است زبان رسمی، زبان محلی، گویش محلی باشد. اندیشه‌هایی که دانش‌آموزان در

گاه دانسته‌های
دانش‌آموزان در
بدهمی‌های
آن‌ها ریشه
دارد و این مانع
یادگیری جدید
می‌شود.
بدهمی‌های
کودکی ممکن
است مانع
آموزش علم در
بزرگسالی شوند،
مگر آنکه تصحیح
شوند



پژوهشگران آموزش علوم از این داستان برای نشان دادن راه‌های ساخته‌شدن شناخت جدید براساس شناخت و تجربه‌های پیشین استفاده می‌کنند (Donovan & Bransford, 2005).

دانش‌آموزان هم مانند ماهی برای تشکیل شناخت جدید از پیش‌دانسته‌های خود استفاده می‌کنند. گاه دانسته‌های دانش‌آموزان در بدفهمی‌های آن‌ها ریشه دارد و این مانع یادگیری جدید می‌شود. بدفهمی‌های کودکانی ممکن است مانع آموزش علم در بزرگسالی شوند، مگر آنکه تصحیح شوند.

اما قورباغه این داستان چه نقشی داشت؟ قورباغه داستان معلم خوبی نبود، چون از این تصور ماهی که پرندگان، مردم و گاوها شباهتی به ماهی یا قورباغه ندارند، غافل بود. پژوهشگران آموزش علوم، علاوه بر نقش پیش‌دانسته‌ها، چهارچوب مفهومی را نیز در درک و شناخت مؤثر می‌دانند. در آموزش علوم این چهارچوب مفهومی را «اندیشه بزرگ» می‌نامند. اندیشه بزرگ نهفته در کتاب «ماهی ماهی است» این است که انواع مختلف جانداران (ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران) ویژگی‌های مختلف دارند. این ویژگی‌ها سبب می‌شوند در محیط‌های مختلف زندگی کنند.

پژوهشگران آموزش علوم هم چنین عقیده دارند که یادگیرنده باید اندیشه خود را بشناسد. این ظرفیت که «بدانیم چه می‌دانیم» — و «بدانیم چه نمی‌دانیم» — فرانشاغت یا خوددیدیابی نامیده می‌شود (Donovan & Bransford, 2005).

مفهوم یادگیری

دیدیم که «پیش‌دانسته‌ها»، «اندیشه‌های بزرگ» و

کلاس درس می‌سازند، با کاربردهای اجتماعی آن‌ها هم‌سوست. بروکس و بروکس^۴ (۲۰۰۱) نوشته‌اند: «برای پی بردن به دنیای هر فرد باید دنیای آن فرد را دیدبانی کنیم».

نظریه یادگیری، اندیشه بزرگ و فرانشاغت

لئو لیونی^۵ (۲۰۰۵) در داستان شگفت‌انگیز و کودکانه «ماهی، ماهی است» چنین حکایت می‌کند: درون آبگیری یک ماهی کوچک مینو با نوزاد قورباغه‌ای که بر لبه چوبی نشسته است، آشنا می‌شود. این دو در ابتدا خیال می‌کنند که هر دو ماهی هستند؛ اما پس از مدتی، نوزاد قورباغه صاحب دست‌های کوچکی می‌شود، به شکل قورباغه درمی‌آید و از آب خارج می‌شود، تا در خشکی زندگی کند. در همان حال، ماهی مینو هم رشد می‌کند، به ماهی تبدیل می‌شود و دلش برای قورباغه تنگ می‌شود.

پس از مدتی قورباغه به آب برمی‌گردد و درباره چیزهای عجیب و غریبی که در خشکی دیده است، مانند پرندگان، گاوها، مردان، زنان و بچه‌ها را برای ماهی صحبت می‌کند. ماهی پس از شنیدن صحبت‌های قورباغه، این مخلوقات را به صورت ماهی‌هایی با بال و پر، یا ماهی‌هایی دارای پا و کلاه و لباس تصور می‌کند. در این کتاب تصویرهای شگفت‌انگیزی از دیدگاه شخصی ماهی برای خوانندگان ترسیم شده است. در ادامه داستان ماهی خود را از آب بیرون می‌اندازد تا آنچه را که قورباغه توصیف کرده، ببیند. اما وقتی که می‌خواهد با هوا تنفس کند، قورباغه به او هشدار می‌دهد که باید به آب برگردد.

ماهی نجات‌یافته این نکته را درک می‌کند که ماهی نمی‌تواند قورباغه باشد و در واقع «ماهی ماهی است».

پیاژه نتیجه گرفت
رشد دانش در
هر فرد به صورت
انفرادی صورت
می‌گیرد، یعنی
یادگیرنده خود
آن را می‌سازد؛
یعنی یادگیری
فرایندی است از
جنس نوآوری یا
خلاقیت و نه از
جنس پذیرش

*پی‌نوشت‌ها

1. Jean Piaget
2. Jerome Seymour Bruner
3. Lev Semyonovich Vygotsky
4. Brooks and Brooks (2001)
5. Leo Lionni
6. Noddings

*منابع

- American Association for the Advancement of Science. (1993). Benchmarks for Science Literacy. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Barton, A. C. (1998). Teaching science with homeless children: Pedagogy, representation, and identity. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(4): 379–394.
- Brooks, J., & Brooks, M. (2001). In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cobb, Vicki. (1994). Science Experiments You Can Eat, revised and updated. New York: HarperTrophy.
- Donovan, M. S., & Bransford, J. D., eds. (2005). *How Students Learn: Science in the Classroom*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Duckworth, E. (2006). *The Having of Wonderful Ideas and Other Essays on Teaching and Learning*, 3rd ed. New York: Teachers College Press.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A.W., eds. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K–8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Friedman, T. (2007). *The World Is Flat: A Brief History of the Twenty-First Century*, Release 3.0. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Grabe, M., & Grabe, C. (2007). *Integrating Technology for Meaningful Learning*. (5th ed.). Boston: Houghton Mifflin.
- International Society for Technology in Education. (2007). *National Educational Technology Standards for Students*, 2nd ed. Washington, D.C.
- Kahle, J. B., & Meece, J. (1994). Research on girls and science: Lessons and applications. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*. Washington, D.C.: National Science Teachers Association.
- Koch, J. (2002). Gender issues in the classroom. In W. R. Reynolds and G. E. Miller (Eds.), *Educational Psychology*. Volume 7 of the Comprehensive Handbook of Psychology, Editor-in-Chief: I. B. Weiner. New York: Wiley.
- Lionni, L. (2005). *Fish Is Fish*. New York: Dragonfly Books.
- Mintzes, J., Wandersee, J., & Novak, J., eds. (1998). *Teaching Science for Understanding: A Human Constructivist View*. San Diego, CA: Academic Press.
- National Academy of Sciences and Institute of Medicine. (2008). *Science, Evolution, and Creationism*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- National Science Board. (1983). *Educating Americans for the 21st Century*. Washington, D.C.: National Science Foundation.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3): 6–11.
- Phillips, D. C. (1995). The good, the bad, and the ugly: The many faces of constructivism. *Educational Researcher*, 24(7): 5–12.
- Recesso, A., & Orrill, C. (2008). *Integrating Technology into Teaching: The Technology and Learning Continuum*. Boston: Houghton Mifflin.
- Sadker, D., Sadker, M., & K. Zittleman (2009). *Still Failing at Fairness: How Gender Bias Cheats Girls and Boys in Schools and What We Can Do About It*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Sanders, J., Koch, J., & Urso, J. (1997). *Gender Equity Right from the Start: Instructional Activities for Teacher Educators in Mathematics, Science and Technology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Trefl, J. (2008). *Why Science?* New York: Teachers College Press.

«فراشناخت» همگی در ساخت‌گرایی و شناخت ما از چگونگی یادگیری مؤثرند؛ اما ممکن است تعجب کنید که شناخت نظریه‌های یادگیری برای آموزش امروزی علوم اهمیت بسیار دارد. چون پژوهشگران پی برده‌اند که روش‌های سنتی تدریس، برای تشکیل مفاهیم عمیق در ذهن دانش‌آموزان ناکافی هستند (Perkins, 1999).

بنابراین، انعکاس این شناخت در سازمان‌دهی تدریس اهمیت دارد. منظور این است که می‌توانیم این نظریه دانش را به نظریه تدریس ترجمه کنیم. برخی از پژوهشگران از جمله نودینگز^۶ (۱۹۹۰) و بروکز و بروکز (۲۰۰۱) روش‌هایی برای نگرستن به ساخت‌گرایی به عنوان ابزاری برای روش‌شناختی ارائه کرده‌اند. در واقع، نظریه یادگیری ساخت‌گرایانه بسیاری از کلاس‌های درس را به مکان‌هایی برای شرکت فعالانه دانش‌آموزان در یادگیری تبدیل کرده است.

تجربه‌های واقعی

یکی از روش‌های معمول تدریس علوم این است که دانش‌آموزان را وادار به تعامل با اشیاء و مواد موجود در زندگی واقعی بکنیم. این تجربه‌های واقعی «تجربه‌های دستی» نیز نامیده می‌شوند، چون دانش‌آموزان را با مواد درگیر می‌کند و باعث دست‌ورزی فیزیکی آن‌ها می‌شود. مثلاً، ممکن است دانش‌آموزان هنگام تحقیق روی الکتریسته با باتری، لامپ و سیم کار کنند و مدارهای الکتریکی مختلفی بسازند، یا برای درس علوم درباره فسیل‌ها و موجودات زنده قدیم به موزه بروند تا در مورد بقایای دایناسورها تحقیق کنند. ترغیب دانش‌آموزان به چنین فعالیت‌هایی سبب می‌شود که آنان اندیشه‌های خود را درباره طبیعت گسترش دهند و به روشی که پیازه و برونر توصیف کرده‌اند، به ساختن اندیشه‌ها و مفاهیم در ذهن خود بپردازند. بنابراین، وقتی به «آموزش علوم» می‌اندیشیم، می‌توانیم آن را نوعی فرایند معنی‌بخشی از طریق تجربه‌های واقعی در نظر بگیریم. هم‌چنین، همان‌طور که ویگوتسکی اشاره کرده است، فرایند معنی‌بخشی تحت اثر تعامل‌های اجتماعی کودکان است. بنابراین، وقتی که به یادگیری علوم توسط دانش‌آموزان می‌اندیشیم، باید آن‌ها را همراه با هم‌سالان و معلم خود در حال درگیری در تجربه‌های واقعی به تصور درآوریم. یادگیری علوم در عمل روی می‌دهد و یادگیری را نمی‌توان از فعالیت جدا کرد (Michaels, Shouse, & Shweingruber, 2008).

ساخت‌گرایان
معتقدند که دانش
جدید به صورت
غیرفعال از معلم
به دانش‌آموز
«منتقل»
نمی‌شود، بلکه
فعالانه در ذهن
یادگیرنده
«ساخته» می‌شود

ابولا، بسیار خطرناک‌تر از آنچه به نظر می‌رسید

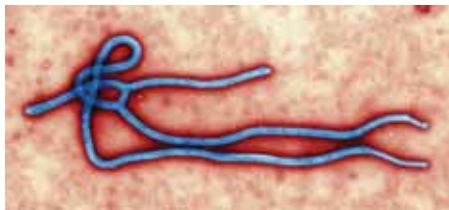
مهرگان‌روزبه

ویروس ابولا و خویشاوند نزدیک آن، یعنی ویروس ماربورگ^۱ از اعضای خانواده فیلوویریده^۲ هستند. این ویروس‌ها عامل ایجاد تب‌های حاد هموراژیک^۳ هستند که تا حدود ۹۰ درصد موجب مرگ انسان می‌شوند. ویروس ابولا به بافت پوششی مویرگ‌ها و سلول‌های ایمنی بدن حمله می‌کند. راش‌های برجسته و رنگی، خون‌ریزی‌های بزرگ و کوچک زیرپوستی، کم‌آبی و هماتوم از علائم عفونت ابولا هستند [۱۳].

ویروس ابولا در دهه ۱۹۷۰ شناسایی و توصیف شد و از آن زمان تاکنون چند بار همه‌گیر شده و صدها نفر را به‌ویژه در کشورهای سودان، کنگو و اوگاندا به کام مرگ فرستاده [۱۴] و به‌علاوه، چند تن از کارکنان آزمایشگاه‌ها را هم مبتلا کرده است [۱۵]. برخی دانشمندان هشدار داده‌اند که ممکن است تروریست‌ها از این ویروس به‌عنوان سلاح زیستی استفاده کنند [۱۶]. در تصویری که از مدل این ویروس ساخته شده است، ساختارهای ویروسی به رنگ سرخ و ساختارهایی که منشأ آن‌ها سلول‌های آدمی است، به رنگ خاکستری نشان داده شده‌اند. این مدل براساس آنالیز پرتو ایکس، اسپکتروسکوپی NMR و داده‌های ویروس‌شناسی عمومی دو دهه اخیر ترسیم شده است. برخی از ساختارهای پروتئینی آن با استفاده از روش‌های زیستی رایانه‌ای مانند مدل‌سازی مولکولی ترسیم شده‌اند. ویروس ابولا میله‌ای و «و» شکل است و حدود ۸۰ نانومتر قطر و ۱۴۰۰ نانومتر طول دارد [۱۷]، یعنی بزرگ‌تر از ویروس HIV است که حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ نانومتر طول دارد [۱۸ و ۱۹]. فیلوویروس‌ها عموماً بزرگ‌جثه‌اند، اما کوچک‌تر از مگاویروس‌ها هستند [۲۰ و ۲۱]. ویروس ابولا نیز مانند دیگر ویروس‌های انسانی پوششی غشایی دارد. این پوشش هنگام زدن از سلول میزبان منشأ می‌گیرد. ویریون ابولا دارای پروتئین‌های انسانی است که در برخی موارد بر توانایی عفونت‌زایی آن اثر می‌گذارند [۳ و ۴]. پروتئین‌های میزبان که در

ویریون ابولا حضور دارند، پایدار نیستند. متأسفانه اطلاعات اندکی درباره این ویروس در دست است و این ویروس نسبت به ویروس‌های ایدز یا آنفلوآنزا هنوز بسیار ناشناخته است [۲۲]. پروتئین اصلی سطحی ویروس ابولا به ورود ویروس به درون سلول میزبان کمک می‌کند. ساختار و عمل پروتئین GP ابولا مانند پروتئین GP ویروس HIV و آنفلوآنزا است. هریک از مونومرهای تریمر GP شامل یک زیرواحد تراغشایی و بیرون سلولی هستند [۲۳، ۲۴ و ۲۵]. ویریون ابولا یک لایه ماتریکسی دارد که در زیر غشا قرار گرفته است. این لایه ماتریکسی ساختاری فترمانند دارد و دارای پروتئین‌های VP40 است [۵]. پروتئین‌های VP40 با غشای ویروسی و با یکدیگر میان‌کنش برقرار می‌کنند.

دُمین پایانی کوچک C میان‌کنش غشا را میانجی می‌کند و دُمین پایانی نسبتاً بزرگ N مسئول اتصال به پروتئین‌های VP40 به یکدیگر است [۲۸]. پروتئین‌های VP40 دیمرهایی می‌سازند که به ساختارهایی حلقوی شامل تعداد مختلف واحدها اولیگومری تبدیل می‌شوند [۲۹]. VP40 پروتئین عمده در فرایند جوانه زدن است [۳۶ و ۳۷]. کپسیدهای هسته‌ای ویریون ابولا در مرکز ذره قرار دارند و ساختاری فترمانند دارند. کپسیدهای هسته‌ای عمدتاً توسط پروتئین NP تشکیل می‌شوند. این پروتئین مسئول اتصال با RNA ویروس است [۳۰].



دیمر مارپیچ حدود ۵۰ نانومتر است و شامل کانال داخلی است که حدود ۲۰ نانومتر قطر دارد [۶]. کپسید هسته‌ای ابولا ساختارهایی مشابه با کپسیدهای هسته‌ای ویروس سینسیتیتال تنفسی انسان دارد [۳۱ و ۷]. ژنوم ابولا RNA تک رشته‌ای و شامل ۷ ژن است و اندکی کمتر از ۱۹۰۰۰ نوکلئوتید درازا دارد [۳۲]. یکی دیگر از اجزای کپسید هسته‌ای این ویروس پروتئین VP24 است. اگر چه عملکرد VP24 به طور کامل روشن نشده است، اما داده‌ها نشان می‌دهند که این پروتئین نه فقط عملکردی ساختاری دارد، بلکه به‌عنوان آنتاگونیست اینترفرون نیز عمل می‌کند [۳۵، ۳۶ و ۲۷]. ویریون ابولا RNA پلیمرز وابسته به RNA (پروتئین L) و پروتئین‌های

راش‌های
برجسته و رنگی،
خون‌ریزی‌های
بزرگ و کوچک
زیرپوستی،
کم‌آبی و هماتوم
از علائم عفونت
ابولا هستند

برخی دانشمندان
هشدار داده‌اند
که ممکن است
تروریست‌ها
از این ویروس
به عنوان سلاح
زیستی استفاده
کنند

متأسفانه
اطلاعات اندکی
درباره این
ویروس در دست
است و این
ویروس نسبت به
ویروس‌های ایدز
یا آنفلوآنزا هنوز
ناشناخته‌تر است

*پی‌نوشت‌ها

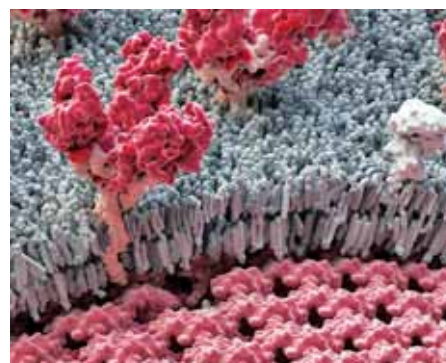
1. Marburg
2. Filoviridae
3. severe hemorrhagic fever

*منابع

1. Feldmann H. et al., Arch Virol Suppl. 1999;15:159-69.
2. Reynard O. et al., J Virol. 2009 Sep;83(18):9596-601. Epub 2009 Jul 8.
3. Cantin R. et al., J Virol. 1997 Mar;71(3):1922-30.
4. Saifuddin M. et al., J Gen Virol. 1997 Aug;78 (Pt 8):1907-11.
5. Ruigrok R.W. et al., J Mol Biol. 2000 Jun 30;300(1):103-12.
6. Lee M.S. et al., J Struct Biol. 2009 Aug;167(2):136-44. Epub 2009 May 15.
7. Noda T. et al., J Vet Med Sci. 2005 Mar;67(3):325-8.
8. Volchkov V.E. et al., J Gen Virol. 1999 Feb;80 (Pt 2):355-62.
9. Leung D.W. et al., Virulence. 2010 Nov-Dec;1(6):526-31. Epub 2010 Nov 1.
10. Hartlieb B. et al., Proc Natl Acad Sci U S A. 2007 Jan 9;104(2):624-9. Epub 2007 Jan 3.
11. Han Z. and Harty R.N., Virol J. 2005 Dec 20;2:92.
12. Richardson J.S. et al., Hum Vaccin. 2010 Jun;6(6):439-49. Epub 2010 Jun 1.
13. Hartman A.L. et al., Clin Lab Med. 2010 Mar;30(1):161-77.
14. Feldmann H. et al., Lancet. 2011 Mar 5;377(9768):849-62.
15. Eddy M. et al., The SEATTLE Times, March 28, 2009 at 12:00 AM
16. Bossi P. et al., Euro Surveill. 2004 Dec 15;9(12):E11-2.
17. Ascenzi P. et al., Mol Aspects Med. 2008 Jun;29(3):151-85. Epub 2007 Oct 22.
18. Briggs J.A. et al., EMBO J. 2003 Apr 1;22(7):1707-15.
19. Harris A. et al., Proc Natl Acad Sci U S A. 2006 Dec 12;103(50):19123-7. Epub 2006 Dec 4.
20. Forterre P., Intervirology. 2010;53(5):362-78. Epub 2010 Jun 15.
21. Arslan D. et al., Proc Natl Acad Sci U S A. 2011 Oct 18;108(42):17486-91. Epub 2011 Oct 10.
22. Spurgers K.B. et al., Mol Cell Proteomics. 2010 Dec;9(12):2690-703. Epub 2010 Aug 11.
23. Malashkevich V.N. et al., Proc Natl Acad Sci U S A. 1999 Mar 16;96(6):2662-7.
24. Zhu P. et al., Nature. 2006 Jun 15;441(7095):847-52. Epub 2006 May 24.
25. Stevens J. et al., Science. 2004 Mar 19;303(5665):1866-70. Epub 2004 Feb 5.
26. Bamberg S. et al., J Virol. 2005 Nov;79(21):13421-33.
27. Reid S.P. et al., J Virol. 2006 Jun;80(11):5156-67.
28. Timmins J. et al., FEMS Microbiol Lett. 2004 Apr 15;233(2):179-86.
29. Hartlieb B. et al., Virology. 2006 Jan 5;344(1):64-70.
30. Watanabe S. et al., J Virol. 2006 Apr;80(8):3743-51.
31. Maclellan K. et al., J Virol. 2007 Sep;81(17):9519-24. Epub 2007 Jun 13.
32. Chain P.S.G. et al., Unpublished
33. Groseth A. et al., Virus Res. 2009 Mar;140(1-2):8-14. Epub 2008 Dec 16.
34. Welsch S. et al., PLoS Pathog. 2010 Apr 29;6(4):e1000875.
35. Huang Y. et al., Mol Cell. 2002 Aug;10(2):307-16.
36. Harty R. et al., Proc Natl Acad Sci U S A. 2000 Dec 5;97(25):13871-6.
37. Jasenosky L. et al., J Virol. 2001 Jun;75(11):5205-14.
38. Beniac D.R. et al., PLoS One. 2012;7(1):e29608. Epub 2012 Jan 11.
39. Bharat T.A. et al., PLoS Biol. 2011 Nov 9;9(11):e1001196. Epub 2011 Nov 15.



کوچک VP30 و VP35 نیز دارد. داده‌های جدید حاکی از آن‌اند که این ساختارها به احتمال زیاد در یکی از انتهاها جای دارند [۳۳]. پروتئین L که مسئول تکثیر ژنوم ویروسی است، به این علت به آن پروتئین L می‌گویند که بزرگ است (L=Large). VP30 عامل رونویسی، VP35 آنتاگونیست اینترفرون و کوفاکتور پلی‌مراز است [۸، ۹ و ۱۰].



ویروس‌های پوشش‌دار معمولاً هنگام جوانه زدن تعدادی از پروتئین‌های سلول میزبان را از سیتوپلاسم با خود برمی‌دارند و ابولا هم در این مورد استثنا نیست. درون ویریون اغلب ترکیبی از سیتوپلاسم میزبان نیز یافت می‌شود [۱۱]. مقدار این سیتوپلاسم میزبان متفاوت است و این ممکن است بر پراکنش پروتئین‌های انسانی در ویریون و بر شکل ویریون مؤثر باشد [۳۴].

آبزیان خلیج فارس

عکس‌ها و متن: آراد نبی‌خانی

دهم اردیبهشت، روز ملی خلیج فارس را گرامی می‌داریم

کلیدواژه‌ها
فرشته‌ماهی، خروس‌ماهی، دلقک‌ماهی، اسکالوپ، صندوق‌ماهی، جراح‌ماهی، لاک‌پشت سبز، مارماهی، خیاردریایی.



فرشته‌ماهی

نام انگلیسی: yellow-bar angelfish
نام علمی: (*Pomacanthus maculosus*)

فرشته‌ماهی یکی از محبوب‌ترین ماهیان زینتی آکواریومی است. شنای باوقار و رنگ‌آمیزی زیبا آن را شایسته لقب فرشته‌ماهی کرده است. این ماهی معمولاً در آب‌های کم‌عمق و ساحلی و در کنار صخره‌های مرجانی زندگی می‌کنند. بچه‌های فرشته‌ماهی به آسانی در میان مرجان‌ها پناه می‌گیرند. فرشته‌ماهی از معدود ماهیانی است که از اسفنج‌ها تغذیه می‌کنند، اما بیشتر همه‌چیزخوار است.



خروس‌ماهی

نام انگلیسی: Lion or Turkey fish
نام علمی: *Pterois sp.*

مختلف این ماهی زهرآلود است و پس از تماس تیغه‌های سمی این ماهی با بدن، درد شدیدی احساس می‌شود که در طی ۳۰ تا ۶۰ دقیقه به اوج می‌رسد و ممکن است ۶ تا ۱۲ ساعت باقی بماند.

این ماهی سمی است و بدن قرمز، قهوه‌ای و سیاه‌رنگ آن مجهز به خارهایی زهرآگین است. کفزی است و از ماهیان ریز تغذیه می‌کند. شنای آرام دارد، ولی هنگام شکار با چنان سرعتی طعمه را می‌بلعد که قابل مشاهده نیست. خارهای باله‌های

▶ دلقک ماهی

نام انگلیسی: Anaemon or clown fish

نام علمی: *Amphiprion sp.*

دلقک ماهیان که در رنگ‌های بسیار زیبا و متنوعی یافت می‌شوند، با شقایق‌های دریایی همزیست‌اند و جزء دوست‌داشتنی‌ترین گونه‌های ماهیان زینتی به‌شمار می‌روند. دلقک‌ماهی نوعی مادهٔ مخاطی و ناشناخته در پوست خود دارد که مانع آزاد شدن نماتوسیت‌های زهری شقایق دریایی می‌شود. درحالی‌که اگر ماهی دیگری با بازوهای شقایق دریایی تماس پیدا کند، طعمهٔ جانور می‌شود. به این ترتیب شقایق دریایی پناهگاه ماهی می‌شود و ماهی نیز ممکن است با حرکات خود آب را جابه‌جا کند و رسوبات روی بدن شقایق دریایی را بردارد و حتی ممکن است ماهی‌های دیگری را اغوا کند و آن‌ها را به دام شقایق دریایی ببندازد.



▶ اسکالوپ

از خانوادهٔ Pectinidae

اسکالوپ‌ها جزء صدف‌های دوکفه‌ای هستند. این صدف‌ها معمولاً در بین صخره‌ها و مرجان‌ها جا خوش می‌کنند و البته توانایی جالبی در شنا کردن نیز دارند، با بازو بسته کردن کفه‌ها آب را با شدت به بیرون هدایت می‌کنند و با این حرکت در آب جابه‌جا می‌شوند. نوع تغذیهٔ این صدف‌ها بیشتر از جدا کردن موجودات ریز آب است.



◀ صندوق ماهی

نام انگلیسی: Boxfish

نام علمی: *Ostracion sp.*

این ماهی همان‌طور که از اسمش پیداست، بدنی مکعب‌مانند و شبیه به صندوق دارد و شنای آرام و دیدنی آن‌ها به علت سنگینی همین اسکلت است. در کنار سنگ‌ها و صخره‌های مرجانی و گیاهان دریایی برای استتار و دور ماندن از دست شکارچیان زندگی می‌کند و به‌خصوص در اسارت احتیاج به جایی دارد که در آن احساس آرامش و امنیت کند. جعبه‌ماهی‌ها تقریباً همه‌چیز خوارند، یعنی هم گوشت‌خوارند هم از گیاهان دریایی تغذیه می‌کنند.



جراح ماهی

نام انگلیسی: Sohal surgeonfish

نام علمی: *Acanthurus sohal*

این ماهی زیبا و مهاجم خلیج فارس بیشتر در مناطق دارای بستر سخت نظیر مناطق صخره‌ای مرجانی زندگی می‌کند. در آب‌های ساحلی تا عمق ۲۰ متری و بعضی از اعضای این خانواده در اعماق بیشتر یافت می‌شوند، روزها فعال‌اند، ولی شب‌ها در میان صخره‌ها و مرجان‌ها پناه می‌گیرند. جراح‌ماهیان جزو ماهیان آکواریومی پرتعداد به حساب می‌آیند، رشد سریع دارند و تا ۴۰ سانتی‌متر رشد می‌کنند. تغذیه آن‌ها نیز از جلبک‌ها و علف‌های دریایی است.



لاک پشت سبز

نام انگلیسی: Green turtle

نام علمی: *Chelonia mydas*

ماهی‌گیری و شکار غیرقانونی از عواملی است که باعث تهدید زندگی لاک‌پشت‌ها شده است. لاک‌پشت‌ها معمولاً از گیاهان و جلبک‌های دریایی، عروس‌های دریایی، اسفنج‌ها، لاروهای سخت‌پوستان و نرم‌تنان تغذیه می‌کنند و پراکنش جهانی دارند. انتشار جغرافیایی آن‌ها در آب‌های گرم و نیمه‌گرم استوایی و از جمله خلیج فارس و دریای عمان است. با توجه به شرایط نامناسب سواحل جنوب ایران محل تخم‌گذاری لاک‌پشت‌های دریایی به سواحل شنی جزایر محدود شده است.

طبق آمار سازمان جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN)، پنج نوع از هشت نوع لاک‌پشت دریایی که در جهان وجود دارند، در آب‌های خلیج فارس زندگی می‌کنند. دو گونه از آن‌ها، یعنی لاک‌پشت سبز و پوزه عقابی در سواحل ایران تخم‌گذاری می‌کنند. اگرچه در بسیاری از کشورها قوانین سخت‌گیرانه‌ای برای حفاظت از آن‌ها وضع شده، اما همچنان خطر انقراض آن‌ها را تهدید می‌کند. وجود آلاینده‌های صنعتی، فاضلاب‌های شهری، تخریب زیستگاه‌ها، گیر کردن در تورهای

خيار دریایی

نام انگلیسی: Leopard Sea Cucumber

نام علمی: *Pearsonothuria graeffei*

خيار دریایی از راسته خارپوستان است و گروه بزرگی از آبزیان را تشکیل می‌دهد. این جانداران بدنی چرم‌مانند دارند و بیشتر در کف دریاها زندگی می‌کنند. نام‌گذاری این جانوران به علت شکل خیارمانندشان است. خيار دریایی در چین به عنوان غذا و دارو مصرف می‌شود. براساس طب سنتی چین، از خيار دریایی می‌توان برای تصفیه خون، درمان بیماری‌های کلیوی و نیز

بیماری‌های پوستی استفاده کرد. خيار دریایی در اکوسیستم دریایی یک هدف مفید را دنبال می‌کند: بازیافت مواد مغذی و آلی و کمک به تجزیه ذرات ریز بهنجوی که مدام مشغول کندوکاو در شن و ماسه‌های بستر دریاست. طبق گفته مجری طرح تکثیر و پرورش خيار دریایی در ایستگاه تحقیقات نرم تنان خلیج فارس بندرلنگه «ایران بعد از کشورهای چین، ژاپن، هند، آمریکا، استرالیا و ویتنام هفتمین کشور دنیا در دستیابی به دانش تکثیر و پرورش خيارهای دریایی است».



مارماهی

نام انگلیسی: Moray eel

نام علمی: *Gymnothorax undulatus*

مارماهی نوعی ماهی است که به علت شباهت زیاد به مار، مارماهی نامیده می‌شود. حدود ۲۰۰ گونه مختلف در اندازه‌های گوناگون که کوچکترین‌شان ۱۱.۵ سانتی‌متر و بزرگترین آن‌ها بیش از ۴ متر طول دارد، شناسایی شده است. این مارماهی‌ها معمولاً در بین صخره‌ها و سنگ‌های مناطق مرجانی زندگی می‌کنند و تا عمق چندصد متری در لابه‌لای صخره‌ها پنهان می‌شوند تا در آنجا به جست‌وجوی طعمه‌هایی که مخفی شده‌اند، هم‌چون سخت‌پوستان کوچک و نرم‌تنان بپردازند یا در کمین ماهیانی که از آن مسیر عبور می‌کنند، بنشینند.



صید بی‌رویه و زنگ خطر نابودی ماهی‌ها

داریوش محمدی کیا
دانشجوی دکترا، گرایش اکولوژی
yahoo.com@dmkia۶۸
مختار نیک‌مقام
کارشناس ارشد زیست‌شناسی
amir.nikko@yahoo.com

مقدمه

آبزیان از ذخایر ارزشمند و تجدیدشونده اقیانوس‌ها و دریاها هستند که از میان آن‌ها ماهیان از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. تاکنون بیش از ۲۱۰۰۰ گونه ماهی در جهان شناخته شده است که تعداد زیادی از آن‌ها در آب شور دریاها و اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند و از ذخایر مهم پروتئینی جهان محسوب می‌شوند (King, 2007). هم‌اکنون سالانه مقادیر زیادی ماهی توسط کشورهای مختلف صید و مورد استفاده قرار می‌گیرد. از آنجا که بهره‌برداری، صید بی‌رویه و غیرعلمی از مهم‌ترین عوامل تخریب این منابع‌اند، لذا باید در زمینه برداشت معقول از آن‌ها و نسبت به حفظ ذخایر و تکثیر این ثروت بی‌کران تلاش‌هایی صورت گیرد.

فعالیت‌های صید و صیادی

از دیر باز فعالیت‌های صید و صیادی منابع مهمی برای تأمین غذا به‌شمار رفته‌اند. امروزه نشانه‌های روشنی از بهره‌برداری بی‌رویه آبزیان وجود دارد که پایداری درازمدت صیادی و سهم آن را در تأمین مواد غذایی مورد نیاز انسان‌ها تهدید می‌کند. در واقع اگر قرار باشد سهم فعالیت‌های شیلاتی در تغذیه، اقتصاد و بهبود زندگی اجتماعی به‌صورت پایدار تداوم یابد، لازم است مدیریت مناسبی روی این ذخایر اعمال شود. امروزه، ذخایر آبزیان به علت گسترش روزافزون جوامع انسانی و نیاز آن‌ها به منابع غذایی جدید، در معرض انواع مخاطرات و فشارهای ناشی از صید بیش از ظرفیت، فشارهای وارد از طریق تخریب زیستگاه‌ها، ورود انواع آلاینده‌ها و تخریب زیستی قرار گرفته است.

تا قبل از دهه ۱۹۸۰، اغلب بهره‌برداران بر این باور بودند که ذخایر آبزی دریاها و اقیانوس‌ها بی‌انتهاست، اما هجوم روز افزون شناورهای کوچک و بزرگ، ابداع روش‌های مختلف صید انبوه و بعضاً مخرب و کاهش ذخایر از حدود دو دهه پیش زنگ‌های خطر را به صدا در آورده است. به‌طوری که، امروزه برخی از دانشمندان بر این باورند که با توجه به روند کنونی، ذخایر دریاها و اقیانوس‌ها تا قرن آینده تهی خواهند شد و بهره‌برداری از منابع آبزی به صفر خواهد رسید (FAO, 2006).

در واقع در شرایط کنونی میزان صید آبزیان از میزان

تجدید نسل آن‌ها پیشی گرفته و بدین ترتیب ذخایر آبزیان با خطرات شدیدی مواجه شده است. بر اساس آمار و اطلاعات منتشر شده در سال ۲۰۰۰ توسط سازمان خواربار و کشاورزی سازمان ملل متحد (فائو)، ۴۶ درصد از ذخایر ماهی‌گیری دنیا به‌طور کامل بهره‌برداری شده‌اند، ۱۶ درصد ذخایر تحت فشار صید قرار دارند، ۶ درصد به‌طور کامل از بین رفته و ذخایر آن‌ها تهی شده است و روند بازسازی ۳ درصد آن‌ها بسیار کند است. به‌عبارت دیگر، در حال حاضر حدود ۷۰ درصد ذخایر آبزی نیاز به مدیریت جدی و فوری دارند (FAO, 2006).

صید دریایی در حال حاضر ۹۰ میلیون تن است و حدود ۸۰ درصد این محصول جهانی را ماهی تشکیل می‌دهد. انسان‌ها از سالیان بسیار دور به صیادی مشغول بوده‌اند، ولی در ۵۰ سال اخیر صید جهانی روند روبه رشدی داشته و علت آن رشد جمعیت جهانی، نیاز بیشتر به غذا و بهبود فناوری‌های صید، عمل‌آوری، حمل‌ونقل، توزیع و فروش بوده است. هم‌زمان با افزایش توان صید رقابت بین صیادان، کشتی‌ها و دولت‌ها بیشتر شده که در نهایت باعث کاهش تولید ماهی، درآمد و اشتغال شده است. صید و مدیریت صیادی همواره به‌عنوان یک منبع ارزآوری، اشتغال‌زایی، امنیت غذایی، افزایش تولید ناخالص ملی مد نظر بوده است. صید و مدیریت صیادی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه تفاوت‌های اساسی با یکدیگر دارند.

امروزه نشانه‌های
روشنی از
بهره‌برداری
بی‌رویه آبزیان
وجود دارد
که پایداری
درازمدت صیادی
و سهم آن را
در تأمین مواد
غذایی مورد نیاز
انسان‌ها تهدید
می‌کند



**در خلیج فارس
حدود ۳۳۶ گونه
ماهی متعلق
به ۱۰۷ خانواده
شناسایی و
گزارش شده که
حدود ۵۰ گونه
آن خوراکی و
به بازار عرضه
می‌شود**

به‌وجود آورده است. این موجودات آبی با توجه به شرایط محیط زیست خود ویژگی‌های خاصی دارند و از لحاظ رشد و تغذیه تابع این محیط هستند. بنابراین، شناخت هرچه بیشتر این موجودات و محیط زیست آن‌ها و نیز ارتباطات متقابل این آبزیان و اکوسیستم آن‌ها می‌تواند در حفظ ذخایر و بهره‌برداری منطقی و مستمر از آن‌ها مفید واقع شود (Tchernia, 1980). از طرف دیگر با داشتن اطلاعات و شناخت خصوصیات محیط زیستی ماهی‌ها می‌توان نسبت به ایجاد شرایط مصنوعی و پرورش ماهی و سایر آبزیان همت گماشت. موضوعی که هم‌اکنون فناوری آبی‌پروری خوانده می‌شود (محمودیان، ۱۳۷۷).

حفظ ذخایر

آبزیان نقش مهمی در تأمین پروتئین برای بشر امروز و پیشرفت اقتصادی کشورها دارند. طی سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۶ میزان بهره‌برداری از منابع طبیعی تقریباً شش برابر شد و به رقم ۱۲۱ میلیون تن رسید. از سوی دیگر آمارها نشانگر تخریب، یا تحت فشار بودن اکثر ذخایر آبزیان است، اما نکته مهم آن است که ماهی‌گیری به‌جز غذا به‌عنوان منبع عمده درآمد و اشتغال برای میلیون‌ها نفر به‌ویژه در جهان در حال توسعه و توسعه نیافته محسوب می‌شود (FAO, 2000). حفظ ذخایر یک اصل مورد تأکید جهانی و معیاری کلیدی در پایداری بهره‌برداری از همه منابع آبی است. تلاش همه مدیران شیلاتی برای تأمین غذای کافی و مطمئن از منابع طبیعی و تأمین نیاز جوامع بشری، با در نظر گرفتن میزان بهره‌برداری مجاز و صحیح از آن‌ها متمرکز شده است. بهره‌برداری بیش از حد، فقط مربوط

مدیران شیلاتی نیازمند افزایش دانش خود در مورد گونه، اکوسیستم، اهداف و استراتژی‌های شیلاتی هستند. از این منظر مدیریت و اجرای برنامه‌های شیلاتی همواره به بخش تحقیقات و پژوهش برای ارتقا بخشیدن مدیریت خود نیازمند است. هدف زیستی عمده مدیریت شیلاتی جلوگیری از صید بی‌رویه و اطمینان از تولید آبی آن و جلوگیری از به مخاطره افتادن تولید از یک سو و از سوی دیگر حفاظت از گونه‌ها و اکوسیستم‌هاست. استراتژی و اهداف کارآمد مدیریت باید بر پایه گونه و اکوسیستم باشد تا اثربخشی مطمئن و کاملی به‌دنبال داشته باشد. امروزه بررسی و شناخت گونه‌ها بحث اصلی و اساسی در مدیریت ذخایر شیلاتی است. برای مدیریت پایدار باید بررسی زیستی و اکولوژیک گونه مدنظر باشد. به عبارت دیگر، می‌توان گفت، هسته اصلی مدیریت شیلاتی و صیادی شناخت زیستی و اکولوژیک است (هاشمی، ۱۳۸۵).

خلیج فارس از جمله منابع آبی است که محدوده‌ای از آن متعلق به ایران است و منابع و ذخایر شیلاتی و اقتصادی دارد. تنوع زیستی انواع ماهیان، حضور جنگل‌های حرا با مساحت ۸۹۰۰ هکتار (Coad, 1992)، وجود جزایر متعدد استراتژیک در این گستره آبی و وجود خورهای متعدد از مهم‌ترین عواملی هستند که در تبیین این شرایط خاص و ویژه مؤثرند. در خلیج فارس حدود ۳۳۶ گونه ماهی متعلق به ۱۰۷ خانواده شناسایی و گزارش شده که حدود ۵۰ گونه آن خوراکی است و به بازار عرضه می‌شود (Coad, 1992). گستره وسیع آبی در کشور اسلامی ایران، محیط زیست مناسبی را برای آبزیان مختلف

بوریس ورم از دانشگاه دالهوری کانادا و سرپرست این تحقیق اعلام کرد این طور که ما از اقیانوس ها استفاده می کنیم، انگار همیشه گونه های دیگر برای بهره برداری وجود خواهد داشت تا پس از مصرف گونه فعلی به سراغ آن برویم.

*منابع

۱. پارسامنش، ا.، ۱۳۷۸. بررسی ذخایر آبزیان استان خوزستان، انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۲۰۰ ص.
۲. محمودیان شوشتری، ع.، ۱۳۷۷. مطالعه برخی از خصوصیات بیولوژیکی ماهی کربشو، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۷۸ ص.
۳. هاشمی، ا.، ۱۳۸۵. بررسی پویایی جمعیت ماهی زرده در آب های ساحلی استان هرمزگان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۶۵ ص.
4. Coad, B.w., 1992. Fishes of the Persian Gulf and Sea of Oman. Canadian Museum of Nature., pp.215
5. Fao., 2000. Review of large pelagic resources in the Arabian Sae and Gulf areas. IOFC: DMG/inf. May 2000.
6. Jennings, S., Kaiser, M. J. and Reynolds, D., 2002. Marine Fish Ecology. Blackwell Science Ltd. 417p.
7. King, M. 2007. Fisheries biology & assessment and management. Fishing news press, 340.
8. Kurlansky, M., 1997. Cod. A biography of fish that changed the world. Walker & Company. 304p.
9. Kunzig, R., 1995. Twilight of cod, Discover, April 1995, P.52.
10. Nikolsky, G. V., 1969. Theory of fish population dynamic as thebiological background for rational exploitation and management of fishery resources Oliver and Boyd, Edinburgh. pp.323.
11. Pauly, D., 2003. Assessment, management and future direction for coastal fisheries in Asian countries. WorldFish Center Conference Proceedings 67. 1120 P.
12. Royce, W.F., 1972. Introduction to the fishery sciences. New York: Academic press. 351p.
13. Tchernia, P., 1980. Descriptive regional oceanography. Pergamon Marin Series Volum 3. pp.253.
14. Worm, B., 2006. Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. Science Mag. 3 November 2006. Vol. 314. no.58., pp.787-790.

به گونه های دارای طول عمر بالا یا گران بها نیست، بلکه گونه های ارزان قیمت و دارای طول عمر کم را نیز شامل می شود. در کشورهای در حال توسعه، به علت افزایش پیوسته جمعیت و نیازهای غذایی آن ها و نبود کار، یا شغل های جانشین صیادی، این حالت شدیدتر است (Jenning et al, 2002). توماس هنری هاکسیلی در سال ۱۸۸۳ از بی پایان بودن ذخایر اقیانوس ها سخن به میان آورده بود (Kunzig, 1995). در سال ۱۹۸۴ یعنی یک قرن پس از اظهار نظر هاکسیلی، دانیل پائولی اعلام کرد که ذخایر ماهیان تحت فشار صیادی بسیار شدیدی قرار گرفته است (Kurlansky, 1997). در سال ۲۰۰۲ انجمن آمریکایی توسعه علوم از برداشت بی رویه از ماهیان اعماق اقیانوس و به دنبال آن نابودی بسیاری از ماهیان و دیگر آبزیان خبر داد. دانیل پائولی در نوامبر سال ۲۰۰۳ میلادی در شماره ۳۰۲ مجله ساینس در مقاله های تحت عنوان «آینده شیلات» فعالیت های اقتصادی صید ماهیان را غیر سودمندانه تشخیص و از آینده ای ناامیدکننده تر خبر داد (Pauly et al, 2003).

گروه صندوق جهانی حیات وحش در ماه می ۲۰۰۶ اعلام کرد که ماهیان آب های آزاد غارت شده اند و صید غیرمسئولانه در این آب ها، این گروه از آبزیان را به لبه پرتگاه انقراض سوق داده است. این گروه بیان کردند که حتی اگر صید بی رویه فعلی متوقف شود، روند نزولی شمار ماهیان، به دلیل ضعف مدیریت جهانی، همچنان ادامه خواهد داشت (FAO, 2006).

نتیجه گیری

شاید پیام نهایی این تحقیق گسترده را بتوان در جمله ای از زبان استیو پالومبی از دانشگاه استنفورد کالیفرنیا خلاصه کرد: این آخرین قرنی است که شاهد غذای دریایی طبیعی خواهیم بود (Worm, 2006) و اگر ما در منطقه خود خطری احساس نمی کنیم بدان علت است که نسبت به ذخایرمان در جهلی سوگوارانه به سر می بریم.

مطالب یاد شده اهمیت میزان برنامه های مدیریتی و حفاظت از ذخایر را دوچندان می کند. هنر اساسی مدیریت صید تعیین بهره برداری بهینه از ذخایر آبزیان در درازمدت و حفظ گونه های مورد بهره برداری در شرایطی که توان بازسازی میزان برداشت شده را به وسیله تولید مثل داشته باشد (پارسامنش، ۱۳۷۸). پویایی جمعیت بخشی از نظریه کلی توسعه حیات است که به قوانین تولید مثل و رشد و دلایل مرگ و میر موجودات می پردازد (Nikolsky, 1969). آن ها به فرایند مداوم جانشینی نسل ها در طول زمان، زاد و ولد، رشد و مرگ مربوط می شوند. برای توسعه شیلات دانستن پویایی و تحرک جمعیت ضروری است، و اینکه: چه اندازه به رشد و تولید مثل آن ها مانده؟ دلیل مرگ و میر و میزان آن چقدر است؟ و چه عواملی صید آن ها را نسبت به دیگر فرایندهای زیست شناسی جلو می اندازد؟ کاهش تدریجی ذخایر ماهیان ناشی از بهره برداری بیش از حد آن ها است و تغییرات موجود در زیستگاه آن ها یکی از دلایل مهم لزوم علم زیست شناسی ماهی است (Royce, 1972).

توماس هنری
هاکسیلی در
سال ۱۸۸۳ از
بی پایان بودن
ذخایر اقیانوس ها
سخن به میان
آورده بود

تأثیر آلودگی فلزات سنگین بر سلامت انسان

نرگس عباسی کاکرودی (کارشناس ارشد ژنتیک)
دبیر زیست‌شناسی دبیرستان‌های شهرستان قدس

مقدمه

افراد و جمعیت‌ها ممکن است به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در طبیعت در معرض آلودگی قرار گیرند. در حالی که اثرهای مستقیم سموم معمولاً فراوانی جانداران را کاهش می‌دهد، اثرهای غیرمستقیم آن‌ها نیز ممکن است منجر به کاهش یا افزایش فراوانی آن‌ها شود. آلودگی‌هایی از قبیل هیدروکربن‌های نفتی، فلزات سنگین و آفت‌کش‌ها می‌توانند اثرهای سمی مستقیمی در محیط آبی داشته باشند. گونه‌های حساس ممکن است با این اثرهای نسبتاً کشنده از بین بروند و با تأثیر کشندگی آن‌ها ممکن است عده زیادی از گونه‌های جانداران از بین بروند. همچنین آلودگی ممکن است سبب تغییر در رفتار، رقابت، شکار و یا چریدن جانوران شود و در نتیجه فراوانی یا ترکیب جمعیت را تغییر دهد و گاهی هم ممکن است اثرهای آلودگی در آن‌ها پنهان بماند (۱). در مقیاس جهانی، وجود آلودگی بیماری‌زا در آب نوشیدنی بیشترین خطر را برای سلامتی انسان دارد و تعداد زیادی از بیماری‌ها از طریق آب نوشیدنی تصفیه نشده و یا در حد ضعیف تصفیه شده، شیوع یافته‌اند و سبب مسمومیت انسان شده‌اند. هم زنجیره‌های غذایی آبی و هم خاک با تجمع آلاینده‌های محیطی در غلظت‌های سمی آلوده می‌شوند (۲).

راه‌های ورود آلودگی به محیط زیست

ورود آلودگی به سطح آب‌های جاری سطحی، آب‌های زیرزمین، رسوبات و آب‌های آشامیدنی از طریق دو منبع اولیه اتفاق می‌افتد:

■ آلودگی از منبع متمرکز

■ آلودگی از منبع غیرمتمرکز.

مثال‌هایی برای آلودگی از منبع متمرکز وجود دارد که شامل مراکز صنعتی (مانند صنایع غذایی، صنایع فولاد، صنایع کاغذسازی)، کارخانجات تولیدکننده فاضلاب‌های صنعتی و شهری، طغیان آب‌ها و مخلوط شدن آن‌ها با فاضلاب‌ها، استخراج منابع و مکان‌های انهدام زباله (محل‌های جمع‌آوری زباله، تفاله‌های صنعتی) است. در مقابل، آلودگی از منبع غیرمتمرکز شامل آلودگی‌هایی است که مقیاس‌های جغرافیایی وسیعی را دربرمی‌گیرد. مثال‌ها شامل آلودگی‌های موجود در زمین‌های

زراعی (آفت‌کش‌ها، بیماری‌زها و کودها)، سیلاب‌ها و شست‌وشوی زباله‌های شهری، منابع اتمسفری (آلاینده‌های آلی ماندگار مانند متیل جیوه) است. این منابع هر دو می‌توانند برای سلامت انسان و سلامت اکوسیستم‌های آبی خطرناک باشند (۲).

فلزات سنگین

فلزاتی از قبیل کادمیوم، مس، سرب، کروم و جیوه آلاینده‌های محیطی مهمی هستند، خصوصاً در مناطقی که شامل جمعیت بالای انسانی است. وجود این فلزات در اتمسفر، خاک و آب می‌تواند سبب بروز مشکلاتی برای همه موجودات زنده شود. تجمع فلزات سنگین خصوصاً در زنجیره‌های غذایی سبب خطرات اساسی برای سلامت انسان است. فلزات سنگین از دو طریق وارد بدن انسان می‌شود: یکی از طریق تنفس و دیگری از طریق تغذیه؛ که تغذیه نقش مهم‌تری در ورود این عناصر به جمعیت انسانی دارد. جذب فلزات سنگین در جوامع انسانی از طریق زنجیره‌های غذایی در بیشتر کشورها گزارش شده است.

در سیستم‌های گیاه-خاک، آستانه سمیت فلزات سنگین، بالاترین حد مجاز مقدار فلز در خاک است. اگر هیچ اثر سمی روی گیاه نداشته باشد و یا آنکه مقدار فلزات سنگین در قسمت‌های قابل مصرف محصولات از استانداردهای بهداشت غذایی تجاوز نکند. فعالیت‌های کشاورزی مانند کوددهی و آبیاری، نوع خاک از نظر pH خاک، مواد آلی، خاک رس و غیره می‌تواند در مقدار آستانه فلزات مؤثر باشد. تجمع فلزات سنگین در خاک سبب ورود آن‌ها به محصولات کشاورزی می‌شود که اثرات زیان‌آوری بر کیفیت غذا (از نظر سلامت و فروش آن در بازار)، رشد محصول و سلامت محیطی (گیاهان و جانوران خشکی) دارد.

وجود سبزیجات در وعده‌های غذایی، ضروری است و موادی چون پروتئین، ویتامین‌ها، آهن، کلسیم و دیگر ترکیبات غذایی مثل برخی عناصر کم‌مصرف را تأمین می‌کنند. گاهی همین سبزیجات، هم عناصر ضروری و هم عناصر سمی را در غلظت‌های بالایی در خود دارند. وجود فلزات در سبزیجات ممکن است تهدیدی برای سلامتی انسان باشد. سبزیجات، فلزات سنگین را از طریق خاک آلوده جذب می‌کنند. این فلزات در قسمت‌های مختلف گیاه ذخیره می‌شوند. گزارش‌ها نشان می‌دهند که نیمی از جذب سرب و کادمیوم و جیوه از طریق غذاهای گیاهی مانند میوه‌ها، سبزیجات و حبوبات صورت می‌گیرد. سرب عنصری است که می‌تواند برای گیاهان مضر باشد. اگر چه گیاهان

در مقیاس جهانی، وجود آلودگی بیماری‌زا در آب نوشیدنی بیشترین خطر را برای سلامتی انسان دارد

عصبی مرکزی و مراکز بالایی موجود در کورتکس مغز دارد. قرار گرفتن به مدت زیاد در معرض متیل جیوه، مکانیزم‌های دفاعی را سرکوب خواهد کرد. در صورت کم بودن مقدار متیل جیوه، این ماده وارد کبد می‌شود و به داخل صفرا ترشح می‌شود و سپس به مجرای روده برمی‌گردد و توسط میکروفلورهای روده به صورت متان و جیوه معدنی شکسته می‌شود و غلظت سمی آن کاهش می‌یابد. اگر مقدار متیل جیوه وارد شده به بدن زیاد باشد، غلظت سمی آن از بین نمی‌رود و وارد مغز می‌شود (۴).

* منابع

1. Fleeger JW, Carman KR, Nisbet RM. Indirect effects of contaminants in aquatic ecosystems. *Sci Total Environ*. 2003 Dec 30; 317 (1-3): 207-33. Review.
2. Ritter L, Solomon K, Sibley P, Hall K, Keen P, Mattu G, Linton B. Sources, pathways, and relative risks of contaminants in surface water and groundwater: a perspective prepared for the Walkerton inquiry. *J Toxicol Environ Health A*. 2002 Jan 11; 65 (1): 1-142. Review.
3. Islam E, Yang XE, He ZL, Mahmood Q. Assessing potential dietary toxicity of heavy metals in selected vegetables and food crops. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2007 Jan; 8 (1): 1-13. Review.
4. Clarkson TW. Environmental contaminants in the food chain. *Am J Clin Nutr*. 1995 Mar; 61 (3 Suppl): 682S-686S. Review.
5. Macek T, Kotrba P, Svatos A, Novakova M, Demnerova K, Mackova M. Novel roles for genetically modified plants in environmental protection. *Trends Biotechnol*. 2008 Mar; 26 (3): 146-52.

معمولاً این توانایی را دارند که مقادیر زیادی از تجمع سرب را داشته باشند، بدون آنکه تغییرات قابل رؤیتی در ظاهر یا محصولشان نشان دهند. در بیشتر گیاهان، تجمع سرب می‌تواند صدها برابر از بالاترین حد مجاز آستانه برای انسان تجاوز کند. از آنجا که ورود سرب در زنجیره غذایی ممکن است روی سلامت انسان اثر گذارد، مطالعات مربوط به تجمع سرب در سبزیجات اهمیت زیادی یافته است. فلز روی در صورت افزایش در انسان ایجاد علائم بالینی مانند افزایش ضربان قلب، شوک عروقی، تهوع و سوءهاضمه، استفراغ، اسهال، التهاب لوزالمعده و آسیب بافت کبد می‌شود (۳). ترکیب متیل جیوه به دلیل آنکه سبب مرگ انسان می‌شود، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است و به عنوان یک مسئله زیستی مهم در اکوسیستم آبی مطرح است. در خلیج «مینی مانا» که خلیجی بزرگ و وسیع در ژاپن است، یک کارخانه مواد شیمیایی، ترکیبات متیل جیوه را به داخل این خلیج تخلیه می‌کرد. میزان متیل جیوه در زنجیره غذایی آب آنقدر زیاد بود که ورود ماهیان به بازار مصرف در سطح گسترده‌ای سبب مسمومیت و مرگ انسان شد. بنابراین دیگر تردیدی باقی نماند که هر آلودگی وارد شده به اقیانوس می‌تواند در محیط زیست تجمع یابد و گاهی افزایش غلظت آن در ماهی‌ها، سبب مرگ مصرف‌کنندگان ماهی خصوصاً انسان شود. ترکیب متیل جیوه اثر سمی روی دستگاه

نتیجه‌گیری

مشکل آلودگی غذا را می‌توان با به کارگیری مواد خامی با کیفیت خوب و شرایط کاملاً بهداشتی و برنامه‌های منظم بازرسی مرتفع کرد. هر کشوری براساس عادات‌های غذایی، نوع ملیت، کشاورزی و وضعیت اقتصادی‌ای که دارد نیازمند فرمول خاصی برای تعیین استاندارد ماکزیمم مجاز در تهیه محصولات غذایی خود است. فناوری‌های مختلفی نیز برای رفع آلودگی خاک به کار برده شده است. دو راهکار در زمینه فلزات سنگین خاک می‌تواند مورد قبول باشد. ■ به کار بردن فعالیت‌های کشاورزی به منظور کاهش قابلیت دسترسی به فلزات سنگین در خاک: این مورد شامل تغییرات pH، افزودن مواد آلی، افزودن کود و انتخاب سبزیجات مناسب در خاک‌های ویژه است. این راهکار برای مناطقی مناسب است که غلظت فلزات سنگین در حد وسیعی نباشد.

■ به کارگیری تکنیک‌های اصلاح نباتات: در این روش گیاهانی به دست می‌آید که قادرند فلزات را جمع و از خاک به درون بخش‌های بالایی خود انتقال دهند و تغلیظ کنند؛ سپس از طریق درو کردن این بخش‌ها، فلزات از آن محل خارج شوند. این تکنیک برای مناطقی است که آلودگی فلزات در سطح وسیعی باشد. اخیراً گیاه‌پالایی یعنی به کار بردن گیاهان مناسب‌تر برای جذب فلزات سنگین از زمین‌های بسیار سودمند بوده است (۳).

به طور مثال گیاهان ترانس ژنیک مورد استفاده در محیط زیست، گیاهانی هستند که مواد شیمیایی آلاینده محیطی را کاهش می‌دهند و یا مناطق آلوده شده را با بازدهی بالا، پاک می‌کنند. این گیاهان از نظر ژنتیک تغییر یافته‌اند. برخی از نمونه‌های چنین گیاهانی را با جذب به درون خود، کم می‌کنند و برخی دیگر، دارای ژن‌هایی هستند که باعث تجزیه مواد آلی و تبدیل آن‌ها به مواد معدنی در محیط می‌شوند (۵). برخی از گیاهان براساس نیاز فیزیولوژیکی خود، متالوفیت هستند و فعالانه فلزات را جمع می‌کنند. این گیاهان می‌توانند فلزات را از خاک‌های آلوده، رودخانه‌های آلوده و دریاچه‌ها در محل‌هایی که دارای گل و لای ناشی از فاضلاب هستند جمع کنند (۳).

گزارش‌ها نشان می‌دهند که نیمی از جذب سرب و کادمیوم و جیوه از طریق غذاهای گیاهی مانند میوه‌ها، سبزیجات و حبوبات صورت می‌گیرد

جنگ، گردشگری ومحیط زیست

محبوبه یازلو

مقدمه

پدیده گرد و غبار در ایران
شهروندان خوزستانی و بیست‌وسه استان دیگر کشورمان بارها به دنبال ورود ریزگردها و غبار از کشورهای همسایه به‌ویژه عراق با مشکلات زیادی مواجه شده‌اند.

رژیم سابق عراق با اعمال سیاست‌های جنون‌آمیز، زمینه به‌وجود آمدن پدیده مرگبار گرد و غبار را فراهم آورد تا به اهداف سیاسی و نظامی خود دست یابد.

در آن سال‌ها، سازمان مهندسی ارتش عراق مناطق هورالعظیم را آنچنان سوزاند که حتی نیازها را نیز در آن‌ها رشد نکردند. عراق با برهم زدن اکوسیستم منطقه، مهاجرت پرندگان را در تالاب‌های میانی و جنوبی عراق به کلی از بین برد و بیش از ۱۵ میلیون اصله نخل را در استان‌های جنوبی عراق نابود کرد. این روند حتی دامن مراتع و زمین‌های کشاورزی به‌ویژه کشت تابستانی کشاورزان عراقی را نیز گرفت. ارتش عراق با مسدود کردن نهرهای جنوبی عراق بر دامنه فرسایش زمین‌های کشاورزی عراق افزود و به‌ویژه در استان بصره و نوار مرزی این استان با ایران در مناطقی همچون شلمچه، تنومه، صالحیه، ابوالخصیب و ام‌الرصاص تا شبه جزیره فاو، نخلستان‌ها را ریشه‌کن کرد و در آنجا انواع مین و تله انفجاری کار گذاشت. این روند با آلودگی روزافزون رودخانه‌های جنوب و مرکز عراق نیز تکمیل شد.

انواع مواد خطرناک شیمیایی کارخانه‌های فرسوده عراق به‌ویژه صنایع نفتی و فاضلاب شهرها و روستاهای این کشور در فرات و دجله سرازیر شدند. اثرهای این پدیده برای ایران که در مجاورت

در سال ۱۳۸۰، مجمع عمومی سازمان ملل متحد ششم نوامبر هر سال را به‌عنوان «روز جهانی مقابله با تخریب محیط‌زیست در زمان جنگ و درگیری‌های مسلحانه» اعلام کرد؛ این در حالی بود که اساساً، براساس اسناد سازمان ملل، طرف‌های درگیر در عملیات خصمانه مسئولیت دارند تا قوانین و توافقات بین‌المللی، از جمله کنوانسیون‌های ژنو را که بر رفتار جنگی حاکم است، رعایت کنند. برخی از این قوانین مانند ممانعت از نابودی عمدی منابع طبیعی و زمین‌های کشاورزی، نوعی تأکید زیست‌محیطی را درون خود دارند. اما متأسفانه نتایج زیست‌محیطی جنگ‌ها نشان می‌دهد که معمولاً این‌گونه مقررات بین‌المللی نادیده گرفته شده‌اند؛ لذا براساس گزارش‌های سازمان ملل، اکنون زمان مناسبی است که توافقات بین‌المللی درباره جنگ و مناقشات مسلحانه، به‌منظور تضمین خودداری کشورها از وارد کردن خسارات عمدی و غیرعمدی به محیط‌زیست، مورد توجه دوباره قرار گیرد. مجمع عمومی سازمان ملل همچنین در اهداف توسعه هزاره خود بار دیگر بر اهمیت حفاظت از محیط‌زیست در زمان جنگ تأکید کرد، موضوعی که ممکن است دولت‌ها در زمان جنگ به راحتی به فراموشی بسپارند. این موضوع در ابعاد جهانی و در سازمان ملل مورد تأکید قرار گرفت، چراکه تأثیرات تخریب محیط‌زیست محدود به مرزهای جغرافیایی نیست، تأثیر هر نوع آسیبی که بر اکوسیستم‌ها در زمان جنگ وارد شود، فراتر از مرزها و وسعت سرزمین‌هایی است که درگیر جنگ می‌شوند و این تأثیر برای مدت‌های طولانی بعد از زمان جنگ نیز ادامه پیدا می‌کند. در گزارش‌هایی که به بررسی تأثیرات جنگ بر اکوسیستم‌ها و محیط‌زیست می‌پردازد کمتر دیده می‌شود که به جنگ کویت اشاره نشود، چراکه کمتر کسی است که بعد از دیدن تصاویر پخش شده از آتش گرفتن چاه‌های نفت و تبدیل روز به شب بر اثر دود و آتش در این منطقه، حادثه را فراموش کرده باشد. در طول جنگ کویت در سال ۱۳۷۰، بیش از ۷۰۰ حلقه چاه نفت به عمد آتش زده شد که منابع آبی و دریایی گسترده‌ای را آلوده و هوا را برای تنفس غیرقابل استفاده کرد و متأسفانه هنوز هم تأثیر آن در منطقه احساس می‌شود. بعد از این حادثه، در کویت نرخ مرگ و میرها سالانه ۱۰ درصد افزایش پیدا کرد. از سوی دیگر، رسوب ضخیم نفت و قیر صدها کیلومتر از سواحل خلیج فارس را پوشاند که براساس برخی گزارش‌ها، باعث مرگ حداقل ۳۰ هزار پرنده دریایی شد.

**توسعه و مدیریت
گردشگری
به گونه‌ای که با
محیط سازگار
باشد و به
افت کیفیت
آن نیانجامد،
عامل اساسی
در دستیابی به
توسعه پایدار به
حساب می‌آید**

بیابان‌های عراق قرار دارد باعث شده است که شهرهای مرزی همچنان کانون هجوم پدیده گرد و غبار باشد و بروز این پدیده بارها زندگی شهروندان را مختل کرده و سلامت آن‌ها را به خطر انداخته است.

گردشگری و محیط زیست

در شرایط فعلی، بازدید از مناطق جنگی با توجه به گستره جغرافیایی این پدیده در مناطق جنوب و غرب کشور و تأثیر شگفت‌انگیز نیروی پیامدهای جنگ بر سپهر زندگی ایرانیان آن را به نوع جدیدی از گردشگری با عنوان گردشگری جنگ تبدیل کرده است.

رابطه بین گردشگری و محیط زیست رابطه پیچیده‌ای است؛ این پدیده دربردارنده فعالیت‌های زیادی است که ممکن است اثرهای زیان‌باری بر محیط زیست داشته باشد.

آلودگی‌هایی از قبیل آلودگی آب، مانند فاضلاب‌ها، تولید زباله توسط گردشگران، زیان‌های زیست‌محیطی حاصل از تخریب زمین‌ها و آلودگی هوا و صدای ناشی از حرکت هواپیماها و خودروها از جمله این اثرها هستند. گردشگری و محیط زیست به‌طور متقابل به یکدیگر وابسته‌اند. از یک طرف محیط زیست فیزیکی (طبیعی و دست‌ساز انسانی) بسیاری از جاذبه‌ها و منابع طبیعی توریستی را فراهم می‌سازد، از طرف دیگر توسعه گردشگری می‌تواند آثار مثبت یا منفی بر محیط زیست داشته باشد.

به هر حال گسترش و توسعه گردشگری در نواحی مختلف، خواه ناخواه پیامدهایی بر محیط زیست می‌گذارد و می‌تواند مشکلات و مسائل زیادی برای مردم آن نواحی یعنی تخریب جنگل‌ها و پوشش گیاهی، تراکم و ازدیاد زباله‌ها، ایجاد سروصدا یا از بین بردن مزارع و باغات به بار آورد یا بالعکس می‌تواند تأثیرهای مثبتی همچون حفاظت از محیط زیست، حفاظت از اماکن باستانی و تاریخی و احیای مجدد آن‌ها و محوطه‌سازی و ایجاد امکانات و خدمات زیربنایی و رونمایی داشته باشد. از این رو توسعه و مدیریت گردشگری به گونه‌ای که با محیط سازگار باشد و به افت کیفیت آن

**انواع مواد
خطرناک
شیمیایی
کارخانه‌های
فرسوده عراق
به‌ویژه صنایع
نفتی و فاضلاب
شهرها و
روستاهای این
کشور در فرات
و دجله سرازیر
شدند**

نیانجامد، عامل اساسی در دستیابی به توسعه پایدار به حساب می‌آید.

ارزیابی آثار زیست‌محیطی در واقع کاربرد پیشگیرانه یا محتاطانه مدیریت زیست‌محیطی و یکی از جلوه‌های دیدگاهی است که پیشگیری را بهتر از درمان می‌داند. به تازگی، ارزیابی آثار زیست‌محیطی را چنین تعریف کرده‌اند: اقدام برای شناخت آثاری که هر فعالیت انسانی بر جنبه‌های زندگی و محیط زیست و روی سلامت انسان و رفاه او اثر می‌گذارد. اطلاعات به‌دست آمده از این ارزیابی در اختیار برنامه‌ریزان و مجریان قرار می‌گیرد تا آنان با توجه به این آثار





رابطه بین
گردشگری و
محیط زیست
رابطه پیچیده‌ای
است؛ این پدیده
دربردارنده
فعالیت‌های
زیادی است که
می‌تواند اثرهای
زیان‌باری بر
محیط زیست
داشته باشد

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی توسعه گردشگری جنگ می‌تواند هم اثرهای مثبت و هم اثرهای منفی را در محیط زیست اطراف ما به دنبال داشته باشد. اثرهای مثبت به طرق زیر ایجاد می‌شود.

- افزایش آگاهی عمومی درباره اهمیت محیط زیست مناطق جنگی و حفاظت از آن‌ها،
- مشارکت بیشتر افراد جامعه در برنامه‌های حفاظت و نگهداری در نتیجه تماس از طریق بازدید گردشگران،
- بهبود رفتار و احترام نسبت به محیط زیست مناطق جنگی.

اثرهای منفی

- از بین رفتن مناظر دلپذیر و زیباشناختی طبیعی به‌علت رفتارهای نامناسب و نامأنوس گردشگران،
- آلودگی و فرسایش خاک به‌علت دفع نادرست مواد زائد و راه‌سازی نامناسب در این مناطق،
- انهدام جانوران و گیاهان به‌علت تجاوز به زیستگاه آنان، شکار بی‌رویه، قطع غیرقانونی درختان، و بریدن درختان کوچک،
- آلودگی آب از طریق آلاینده‌های شیمیایی که خاصیت فیزیکی، شیمیایی و زیستی آب را تغییر می‌دهد.

و نتایج به تدوین برنامه‌ای برای توسعه اقدام کنند.

ارزیابی آثار زیست‌محیطی برای نخستین بار در سال ۱۹۶۰ در ایالات متحده آمریکا برای تحلیل ارزش-منافع ابداع شد. در آن زمان این کار برای نشان دادن ارزیابی آثاری انجام گرفت که اهمیت‌شان با معیارها و ضوابط مادی و پولی امکان‌پذیر نبود. معمولاً هنگامی که اطلاعات و داده‌های اقتصادی-اجتماعی در ارزیابی آثار زیست‌محیطی گنجانیده می‌شود، چون توسعه‌دهندگان اغلب هوشیارانه عمل می‌کنند و جنبه‌هایی مانند ایجاد کار و امکان رشد و گسترش زیرساخت‌ها را برای پیشرفت و رفاه انسان لازم می‌شمرند، از این رو آن‌ها به تحلیل نهایی سود و منافع توجه می‌کنند و آثار این فعالیت‌های محیط زیست طبیعی مورد توجه آنان نیست.

محیط زیست طبیعی با کیفیت بالا، منبع کلیدی گردشگری است. طرح‌های گردشگری اغلب روابط تنگاتنگ و وابستگی زیادی با کیفیت محیط زیست دارند. ارزیابی زیست‌محیطی اگر به‌گونه شایسته‌ای صورت پذیرد، موجب اصلاح طرح‌ها و پیشگیری از بروز ناکامی در توسعه گردشگری می‌شود و از تخریب پیش‌بینی نشده محیط زیست جلوگیری می‌کند.

ضرورت وجود فیبر در رژیم غذایی انسان

پوران دخت یعقوبی

دبیر دبیرستان‌های ناحیه یک رشت و مدرس پردیس بنت الهدی صدر گیلان

Poran.Yaghoobi@gmail.com

سید محمد تکریمی

عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

چکیده

فیبر از ارکان رژیم غذایی انسان است که اساساً ساختار کربوهیدراتی دارد و معمولاً توسط آنزیم‌های گوارشی هیدرولیز نمی‌شود. فیبرها به انواع غذایی یا کاربردی، محلول یا نامحلول، قابل تخمیر یا غیرقابل تخمیر و ویسکوز یا غیر ویسکوز طبقه‌بندی می‌شوند. فیبر در منابع غذایی گیاهی به فراوانی وجود دارد، اما کیتین و کیتوزان که از قارچ‌ها، حشرات و سخت‌پوستان قابل استخراج‌اند نیز در گروه فیبرها قرار می‌گیرند. فیبر علاوه بر نقش مؤثر بر کارکرد مطلوب دستگاه گوارش به جهت ویژگی‌های منحصر به فرد در پیشگیری از بیماری‌ها و تأمین سلامت دارای اثرهای ارزشمندی است که در علوم تغذیه بر مصرف آن تأکید می‌شود.

مقدمه

فیبر به معنی «لیف» است که جمع آن به شکل آشناتر «لیاف» نوشته می‌شود. از سوی دیگر، فیبرها هم مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، موادمعدنی و ویتامین‌ها، از ارکان شش‌گانه رژیم غذایی انسان‌اند. اولین بار فیبر، به بخشی از گیاه که در لوله گوارش هضم نمی‌شود، تعریف شد. بنابراین، فیبر در همه خوراکی‌های گیاهی در مقادیر مختلف وجود دارد و فقط مقدار کمی از آن‌ها توسط باکتری‌های روده بزرگ هیدرولیز می‌شود. فیبرها از نظر ترکیب شیمیایی اساساً کربوهیدرات‌ها هستند؛ کربوهیدرات‌های سلولزی، همی سلولزی، پکتین‌ها، بتاگلوکان‌ها، فروکتان‌ها، کیتین، صمغ‌ها و موسیلاژها در گروه فیبرها قرار داده می‌شوند. لیگنین نیز با وجود اینکه غیر کربوهیدراتی است، در گروه فیبرها قرار می‌گیرد.

طبقه‌بندی فیبرها

دستگاه گوارش گند می‌کنند. فیبرهای نامحلول به حرکات مواد در دستگاه گوارش سرعت می‌بخشند (شکل ۱).

علاوه بر طبقه‌بندی فیبرها به دو دسته محلول و نامحلول، آن‌ها را به دو گروه قابل تخمیر و غیرقابل تخمیر هم طبقه‌بندی می‌کنند (جدول ۱). تخمیر فیبرها توسط باکتری‌های روده بزرگ، سبب تولید گازهای کربن‌دی‌اکسید، متان، هیدروژن و همچنین اسیدهای چرب زنجیر کوتاه که عمدتاً استات، پروپیونات و بوتیرات‌اند، می‌شود. اگر چه فیبرهای محلول به‌عنوان فیبرهای قابل تخمیر معروف شده‌اند، انواع بسیاری از فیبرهای نامحلول هم به‌خوبی تخمیر می‌شوند، ضمن اینکه برخی از انواع فیبرهای محلول، غیرقابل تخمیرند، یا تخمیر اندک دارند. (جدول ۱)

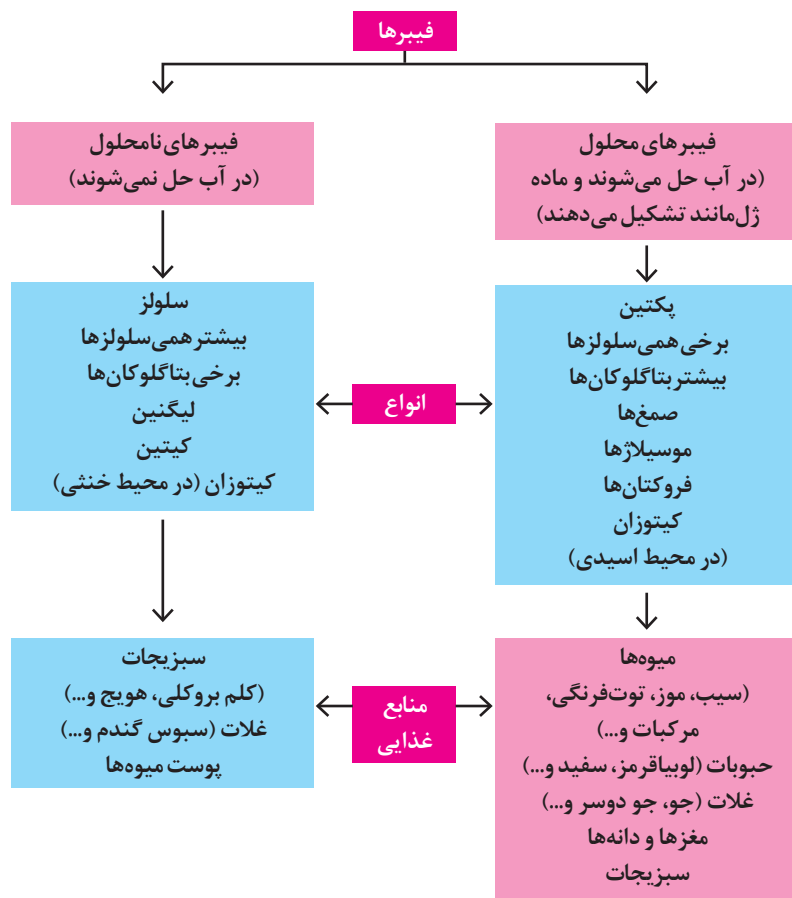
فیبرهای محلول، مانند بتاگلوکان‌ها، پکتین‌ها و صمغ‌ها در روده بزرگ به خوبی تخمیر می‌شوند؛ در حالی که

فیبرها به دو دسته فیبرهای غذایی^۱ و فیبرهای کاربردی^۲ تقسیم می‌شود. فیبر غذایی به کربوهیدرات‌های غیرقابل گوارش گیاهی و لیگنین اطلاق می‌شود که به‌طور طبیعی در گیاهان وجود دارد. فیبرهای کاربردی به کربوهیدرات‌های غیرقابل گوارشی اطلاق می‌شود که از گیاهان استخراج شده باشند و دارای اثرهای فیزیولوژیک مفیدی برای انسان هستند؛ مثلاً پکتین^۳ که از پوست مرکبات حاصل می‌شود و در تهیه فراورده‌هایی نظیر ژله و مربا استفاده می‌شود و همچنین اینولین^۴ و صمغ گوار^۵ از خانواده فیبرهای کاربردی محسوب می‌شوند.

فیبرها از لحاظ حلالیت در آب به دو دسته فیبرهای محلول و فیبرهای نامحلول تقسیم می‌شوند. فیبرهای محلول وقتی با آب مخلوط می‌شوند، ماده ژل مانند در روده تشکیل می‌دهند و سرعت حرکات مواد را در

علاوه بر
طبقه‌بندی فیبرها
به دو دسته
محلول و نامحلول
آن‌ها را به دو
گروه قابل تخمیر
و غیرقابل تخمیر
هم طبقه‌بندی
می‌کنند

شکل ۱. انواع فیبرهای محلول و نامحلول



جدول ۱. انواع فیبرهای قابل تخمیر و غیر قابل تخمیر

غیر قابل تخمیر	قابل تخمیر
بعضی از هیمی سلولزها	بعضی از هیمی سلولزها
لیگنین	بتاگلوکان
کیتین	صمغ
موسیلاژ	پکتین
	کیتوزان
	فروکتان
	نشاسته مقاوم
	سلولز (تخمیر متوسط)
	موسیلاژ (تخمیر پایین)
	کیتین (تخمیر پایین)

یپوست نقش مؤثرتری دارند. فیبرها همچنین براساس ویسکوز^۶ طبقه‌بندی می‌شوند که بیان‌کننده چسبندگی آن‌ها در نتیجه مخلوط شدن با آب و سایر مواد در دستگاه گوارش است. این طبقه‌بندی برای فیبرهای محلول به کار برده می‌شود؛ زیرا فیبرهای نامحلول در آب حل نمی‌شوند. برخی از مزایای فیبرهای محلول مربوط به خاصیت ویسکوزی است. پکتین، بتاگلوکان، برخی صمغ‌ها و پسیلیوم^۷ از فیبرهای ویسکوزند؛ اما اینولین، سلولز، لیگنین و برخی هیمی سلولزها از انواع غیر ویسکوز^۸ند.

ویسکوزیته فیبر در دستگاه گوارش فوقانی بسیار مهم است و در روده بزرگ، قابلیت تخمیر فیبر ارزشمند است. فیبر ویسکوز در روده باریک بیشتر ژل محیطی ایجاد می‌کند. معلوم شده است که محیط ژل مانند حاصل از فیبر چسبنده در روده باریک، فعالیت آنزیم‌های گوارشی کربوهیدرات، چربی و پروتئین را مهار می‌کند و باعث کاهش جذب روده‌ای کلسترول، کربوهیدرات و پروتئین می‌شود. اثر فیبر بر روده بزرگ به قابلیت تخمیر بستگی

فیبرهای دیگری نظیر سلولز تخمیر اندک دارند. به‌طور کلی، میوه‌ها و سبزی‌ها (که از نظر هیمی سلولزها و پکتین‌ها غنی هستند) فیبر قابل تخمیر بیشتری نسبت به غلات (سرشار از سلولز) دارند. فیبرهای دارای قابلیت تخمیر اندک در تسهیل دفع مدفوع و پیشگیری از

**سلولز به
ایجاد حجم
در محتویات
لوله گوارش و
عبور غذا کمک
می کند و به وفور
در سبزیجات،
سبوس، کلم،
پوست میوه جات،
حبوبات و دیگر
مواد خوراکی
گیاهی یافت
می شود**

دارد. از تخمیر فیبر هیدروژن، کربن دی اکسید و متان در روده بزرگ تولید می شود. سبوس جو دوسر، میوه ها و سبزی ها که سرشار از همی سلولز و پکتین هستند قابل تخمیرند. غلات سرشار از سلولز و دارای فیبر با قابلیت تخمیر اندک هستند. فیبرهای نامحلول و غیر قابل تخمیر و یا دارای قابلیت تخمیر اندک نقش مهمی در حجیم کردن مدفوع دارند و باعث تسهیل دفع می گردند.

انواع فیبرها

فیبرها در انواع مختلف و با ساختارهای متفاوت وجود دارند:

■ سلولز

سلولز نوعی هموفیلی ساکارید متشکل از مولکول های گلوکز با آرایش بتااست (پیوند گلیکوزیدی میان واحدهای گلوکز به صورت (۴-۱) است؛ به طوری که هر مولکول گلوکز نسبت به مولکول مجاورش حالت وارونه دارد) و از ترکیبات اصلی سازنده دیواره سلولی گیاهان است. سلولز فیبر غذایی نامحلول و باکتری های روده بزرگ به خوبی قادر به تخمیر آن نیستند. سلولز به ایجاد حجم در محتویات لوله گوارش و عبور غذا کمک می کند و به وفور در سبزیجات، سبوس، کلم، پوست میوه جات، حبوبات و دیگر مواد خوراکی گیاهی یافت می شود.

■ همی سلولز

همی سلولز همچون سلولز از ترکیبات سازنده دیواره سلولی گیاهان است. تفاوت همی سلولز با سلولز در آن است که همی سلولز واحدهای گلوکز کمتری دارد و در ترکیب زنجیره مولکولی همی سلولز به غیر از گلوکز چند نوع قند ساده دیگر (گزیلوز، مانوز، رامنوز و آرابینوز) نیز شرکت دارند. همچنین زنجیره همی سلولز می تواند شاخه های فراوانی داشته باشد. به علت تنوع زیاد در ساختار مولکولی، در میان انواع همی سلولزها، بعضی محلول و بعضی دیگر نامحلول اند. همچنین برخی قابل تخمیر و برخی دیگر غیر قابل تخمیر توسط باکتری های روده بزرگ اند. همی سلولز به ویژه در سبوس، مغزها، حبوبات، غلات سبوس دار و بسیاری از سبزیجات سبز و برگ دار وجود دارد.

■ پکتین

پکتین دارای قند غنی از گالاکتورونیک اسید و از فیبرهای محلول در آب و با قابلیت تخمیر زیاد است. پکتین بهترین فیبر محلول است که با جذب آب به صورت ژل در می آید و به صورت ورقه نازک، مخاط

روده را می پوشاند و جذب موادی مثل قندها و چربی ها را کند می کند و بیشترین اثر را در کاهش کلسترول خون دارد. پکتین در همه میوه ها (به خصوص در سیب و مرکبات) و سبزیجات و همچنین در حبوبات و مغزها یافت می شود.

■ لیگنین

لیگنین کربوهیدرات نیست؛ بلکه پلی مری از الکل با اسیدهای فنیل پروپیل است. در ساختار مولکول لیگنین، در بسیاری از شاخه ها ترکیبات شیمیایی به نام فنول، جانشین مولکول های قند ساده شده اند. لیگنین از فیبرهای نامحلول و غیر قابل تخمیر است و یکی از ترکیبات گیاهی است که طولانی ترین زمان تجزیه و بازگشت به طبیعت را دارد. لیگنین در ساقه ها، دانه ها، میوه ها (دانه های توت و کیوی)، سبزی ها و در لایه سبوس غلات یافت می شود.

■ کیتین

کیتین از آن جهت که از زنجیره های گلوکزی ساخته شده و نامحلول است، شبیه سلولز است، اما یک آمینوپلی ساکارید است؛ یعنی به جای یک گروه هیدروکسیل گلوکز در کربن شماره ۲، گروه N-استیل دارد. بنابراین پلی مر کیتین، متشکل از واحدهای N-استیل گلوکز آمین (NAG) است که توسط اتصال β به یکدیگر متصل شده اند (شبیه سلولز با پیوند بتا). کیتین قابلیت تخمیر اندک دارد و از آن جهت جالب است که در دیواره سلولی جلبک ها، قارچ ها و همچنین در اسکلت خارجی بندپایان مثل حشرات، میگوها و خرچنگ ها نیز وجود دارد.

■ کیتوزان

کیتوزان شبیه کیتین از زنجیره های طولانی N-استیل گلوکز آمین (NAG) تشکیل شده است، علاوه بر این دارای مولکول های D-گلوکز آمین (گلوکز آمین ترکیبی است که در آن یک گروه هیدروکسیل (OH) به وسیله گروه آمین (NH₂) جانشین شده است) با پراکنش تصادفی است. به عبارت دیگر، ترکیب استیل گلوکز آمینی، کیتین و ترکیب گلوکز آمینی، کیتوزان نامیده می شود. کیتوزان بیشتر از کیتین تخمیر می شود و به عنوان فیبر کاربردی به وسیله N-دی استیلانیون کیتین از ضایعات میگو و دیگر سخت پوستان تولید می شود. کیتوزان یک فیبر منحصر به فرد است؛ زیرا در محیط اسیدی معده محلول و در محیط خنثای روده باریک نامحلول است.

■ صمغ‌ها

صمغ‌ها گروه متنوعی از فیبرها هستند که بسیاری از گیاهان (اغلب درختان میوه) در صورت زخمی شدن یا مورد حمله قرار گرفتن توسط حشرات یا قارچ‌ها از خود ترشح می‌کنند و در لوبیا، غلات (جو، جو دوسر، برنج)، دانه‌ها و جلبک دریایی موجودند. صمغ، از مولکول‌های بسیار پیچیده است که شامل انواع قندها و همچنین اسید، پروتئین و مواد معدنی است. صمغ‌ها از فیبرهای محلول در آب‌اند، بسیار چسبناک (دارای ویسکوز بالا) و قابل تخمیرند. صمغ‌ها دارای خواص نزدیک به پکتین‌اند و مصارف صنعتی گسترده‌ای دارند.

■ موسیلاژها

موسیلاژها غنی از گریلوز و آرابینوز و دارای ساختار بسیار پیچیده‌اند؛ فیبر محلول و بسیار چسبناک است و توسط تقریباً همه گیاهان و برخی از میکروارگانیسم‌ها تولید می‌شوند؛ قابلیت تخمیر ندارند و فقط تا حدی توسط باکتری‌های دستگاه گوارش تجزیه می‌شوند. دانه‌های اسفرزه (پسیلیوم) حاوی موسیلاژند که داروی ملین گیاهی است.

■ بتا گلوکان‌ها

بتا گلوکان‌ها پلی‌مر گلوکز با پیوند $(\beta \rightarrow 4)$ ، شاخه‌دار و کمتر از سلولز خطی و بنابراین محلول‌اند (تعداد کمی هم نامحلول)؛ چسبناک و قابل تخمیرند. در برخی از غلات (به‌طور عمده در جو و جوی دوسر و همچنین چاودار و گندم)، قارچ‌ها به‌خصوص مخمر و برخی از انواع جلبک‌های دریایی یافت می‌شوند. بتا گلوکان به‌دلیل خواص جالبی که دارد بسیار مورد توجه متخصصان علوم تغذیه است؛ به‌عنوان مثال، بتا گلوکان جو در کاهش کلسترول خون مؤثر است و همچنین باعث افزایش قدرت دفاعی بدن در برابر بیماری‌ها می‌شود.

■ فروکتان‌ها

فروکتان‌ها فیبرهایی محلول، با قابلیت تخمیر زیاد، غنی از فروکتوز با ساختار ساده هستند که در سیر و پیاز، کنگر فرنگی، تره‌فرنگی، گل قاصد، کاسنی و غده سیب‌زمینی ترشی یافت می‌شوند. فروکتان‌های با زنجیره کوتاه‌تر فروکتولیگوساکارید^۹ و فروکتان‌های با زنجیره بلندتر اینولین نامیده می‌شوند. بیشتر گیاهانی که اینولین را برای ذخیره انرژی سنتز و ذخیره می‌کنند از فرم‌های دیگر کربوهیدرات، همانند نشاسته برای ذخیره انرژی استفاده نمی‌کنند. از نظر متخصصان، تغذیه اینولین خواص پری‌بیوتیکی^{۱۰} دارد که این سبب

شده تا از آن به‌عنوان یک فیبر کاربردی نام برده شود.

■ نشاسته مقاوم به گوارش

این نشاسته توسط آنزیم آمیلاز تجزیه نمی‌شود؛ بنابراین نوعی فیبر در نظر گرفته می‌شود. نشاسته مقاوم به گوارش فیبری نامحلول و در عین حال بسیار قابل تخمیر است. موز نارس، سیب‌زمینی و حبوبات حاوی نشاسته مقاوم‌اند.

اهمیت و کارکرد فیبرهای غذایی یا خوراکی

۱. به حیره غذایی حجم می‌دهند و باعث کاهش اشتها و در نتیجه مدیریت و کنترل وزن بدن می‌شوند.

۲. فیبرهای محلول در آب باعث تأخیر در تخلیه معده و در نتیجه سیری می‌شوند.

۳. LDL و کلسترول کل را کاهش می‌دهند (فیبر محلول به کاهش کلسترول کمک می‌کند، ولی فیبر نامحلول تأثیر چندانی در کاهش کلسترول ندارد) و با کاهش جذب چربی‌ها، کاهش سطح کلسترول خون و کمک به برداشتن مواد سمی آزاد شده طی گوارش به سلامت قلب کمک می‌کنند.

۴. قند خون را تنظیم می‌کنند. مکانیسم پذیرفته شده به این گونه است که فیبر، جذب گلوکز را در خون به تأخیر می‌اندازد (کند کردن سرعت جذب گلوکز) و سبب می‌شود از نوسان گسترده قند خون در طول روز جلوگیری شود و از خطر ابتلا به بیماری دیابت نوع دو می‌کاهد.

۵. فیبرهای غیرمحلول باعث حجیم شدن مدفوع می‌شوند. این حجم زیاد مدفوع، باعث تحریک دیواره روده‌ها می‌شود و حرکت دودی روده‌ها را افزایش می‌دهد و موجب می‌شود غذا آسان‌تر و سریع‌تر در روده‌ها حرکت کند و از بروز یبوست جلوگیری شود.

۶. فیبرهای نامحلول با افزایش سرعت عبور مواد غذایی از دستگاه گوارش، باعث می‌شوند عبور غذا از آن تسهیل و تسریع و زمان حضور مواد دفعی در لوله گوارش کاهش یابد، تا بدن مدت کمتری در معرض مواد سمی، که حین گوارش تولید می‌شود، قرار گیرد، بنابراین، به حذف مواد دفعی سمی موجود در روده بزرگ کمک می‌کنند و خطر ابتلا به سرطان روده بزرگ و راست روده را کاهش می‌دهند. در صورت فقدان فیبر، غذاهای جذب نشده که در روده بزرگ قرار دارند، به کندی حرکت می‌کنند و مدت زیادی در روده بزرگ می‌مانند و مخاط دیواره روده‌ها مدت زیادی در تماس با غذاهای جذب نشده قرار می‌گیرد.

۷. فیبرها pH روده‌ها را از طریق تنظیم تولید تخمیری

غلات سرشار از سلولز و دارای فیبر با قابلیت تخمیر اندک هستند

فیبر محلول با کلسترول بد موجود در غذا ضمن عبور از روده پیوند برقرار و به خروج کلسترول بد از بدن کمک می‌کند

لیگنین از فیبرهای نامحلول و غیر قابل تخمیر و یکی از ترکیبات گیاهی است

اسیدهای چرب، کنترل و متعادل می‌سازند و به دنبال آن کاهش رشد و فعالیت باکتری‌های پاتوژن‌ها مثل سالمونلا و کلوستریدیا می‌شود و عفونت‌های دستگاه گوارش به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، این اسیدهای چرب به‌عنوان منبع انرژی عضلات روده بزرگ به حساب می‌آیند، از این رو تولید این مواد حرکات روده بزرگ را افزایش می‌دهد.

۸. فیبرها با برقرار کردن پیوند با استروژن باعث کاهش میزان استروژن سرم می‌شوند و استروژن از طریق روده از بدن دفع می‌شود و مانع رشد برخی تومورها (سرطان پستان و شاید سرطان اندومتر، تخمدان و پروستات) در بدن می‌شود.

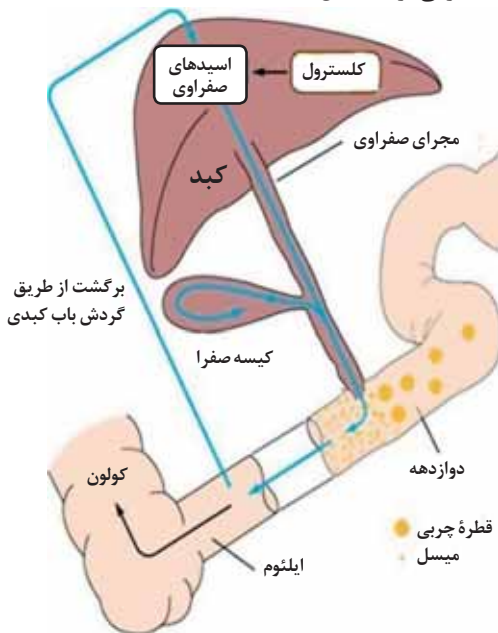
۹. برخی فیبرها، پری‌بیوتیک هستند که غذاهای اختصاصی میکروب‌های پروبیوتیک (میکروارگانیزم‌هایی که آثار مفیدی بر بدن دارند) به‌شمار می‌روند. مصرف پری‌بیوتیک‌ها می‌تواند منجر به افزایش توده باکتری‌های مفید روده، نظیر بیفیدوباکتیریا^{۱۱} و لاکتوباسیلوس شود که تأثیر مهمی بر ایجاد شرایط مطلوب در روده، سنتز برخی از ویتامین‌های گروه B، افزایش مقاومت دستگاه ایمنی در برابر عفونت‌های میکروبی و به‌دنبال آن حفظ سلامت جسمی و حتی روحی انسان دارند. رژیم کم فیبر که عمدتاً بر پایه گوشت، چربی و کربوهیدرات قابل گوارش استوار است، منجر به افزایش باکتری‌های مضر نظیر کلوستریدیا و پروتئوس می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهند که پری‌بیوتیک‌های مختلف به‌ویژه فروکتوالیگوساکاریدها و اینولین رشد باکتری‌های مختلف روده بزرگ به‌خصوص بیفیدوباکتری را تحریک می‌کنند. اثرهای مفید دیگر آن‌ها کاهش فعالیت گلوکوکورتیکوئیدها (آنزیمی که پروکاریسینوزها را به کارسینوزها در روده تبدیل می‌کند) است.

۱۰. در قسمتی از روده باریک بافت‌های لنفاوی موسوم به پلاک پیر^{۱۲} وجود دارد. گلبول‌های سفید خون که نقشی اساسی در بدن برعهده دارند، در پلاک پیر پس از تماس با فیبرهای رژیمی محلول فعال‌تر می‌شود و این باعث افزایش قدرت دفاعی بدن در برابر بیماری‌ها می‌شود.

۱۱. در پیشگیری و درمان بیماری‌های هموروئید (بواسیر)، یبوست و دیورتیکولیت^{۱۳} (که عبارت است از التهاب دیورتیکول که بیرون‌زدگی‌های کوچک و کیسه‌مانند در دیواره روده بزرگ به علت زور زیاد زدن برای دفع مدفوع سفت است. التهاب و رشد بیش از حد باکتری‌ها در این کیسه‌ها ممکن است باعث درد و اسهال شود)، مؤثر است.

فرایند کاهش کلسترول توسط فیبرهای محلول

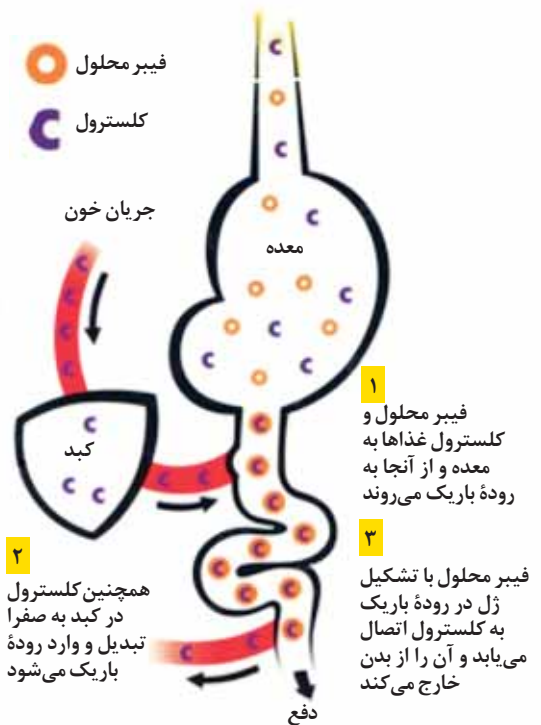
فیبر محلول با کلسترول بد موجود در غذا ضمن عبور از روده پیوند برقرار و به خروج کلسترول بد از بدن کمک می‌کند. همچنین شواهدی وجود دارد که فیبر محلول می‌تواند تولید کلسترول را در بدن آهسته کند. اسیدهای صفراوی (اسیدکولیک و کنوداکسیکولیک^{۱۴}) در کبد از کلسترول ساخته و در کیسه صفرا ذخیره می‌شوند و پس از انقباض کیسه صفرا به روده باریک می‌آیند و تحت تأثیر باکتری‌های روده قرار می‌گیرند. در نتیجه کلسترول از طریق صفرا به شکل نمک‌های صفراوی از طریق مدفوع دفع می‌شود (یک گرم کلسترول در روز از بدن دفع می‌شود). قسمت اعظم اسیدهای صفراوی از طریق گردش روده‌ای-کبدی به کبد برمی‌گردد (شکل ۲).



با توجه به اینکه ترشح صفرا به روده مهم‌ترین راه دفع کلسترول است، فیبرهای محلول به اسیدهای صفراوی در روده باریک متصل و سبب افزایش دفع اسید صفراوی مشتق شده از کلسترول می‌شوند که خود موجب کاهش کلسترول خون برای پرسازی مجدد محفظه اسیدهای صفراوی می‌شود، به عبارت دیگر، دفع اسیدهای صفراوی باعث می‌شود که کبد تولید گیرنده‌های LDL را افزایش دهد و مقدار بیشتری از کلسترول را برای تهیه دوباره اسیدهای صفراوی مصرف کند. تحقیقات پزشکی کاهش ۸ تا ۲۰ درصدی LDL را در نتیجه مصرف ۳ تا ۶ گرم فیبر رژیمی محلول نشان داده‌اند.

همچنین فیبرهای محلول با تشکیل ژل در روده باریک

بتاگلوکان جو در کاهش کلسترول خون مؤثر است و همچنین باعث افزایش قدرت دفاعی بدن در برابر بیماری‌ها می‌شود



انرژی روزانه ۱۰ تا ۱۳ گرم فیبر غذایی نیاز است. لازم است با تنوع در رژیم غذایی و توزیع در وعده‌های متعدد امکان تأمین فیبرهای محلول و نامحلول را برای بدن فراهم و ضمن مصرف آب کافی از مصرف بیش از مقادیر توصیه شده به دلیل احتمال اختلال در دستگاه گوارش خودداری شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به انواع فیبرهای معرفی شده و طبقه‌بندی‌های به‌عمل آمده که به اعتبار ویژگی‌های خاص مرسوم شده است، ملاحظه می‌شود که گروه‌های مختلف اثرهای متفاوت، اما مبتنی بر سلامت ایفا می‌کنند. بنابراین، استفاده از مقادیر توصیه شده و انواع فیبرها در رژیم غذایی، علاوه بر تأمین سلامت در پیشگیری از بیماری‌ها نقش ارزشمندی دارد.

*پی‌نوشت‌ها

1. Dietary fiber
2. Functional fiber
3. Pectin
4. Inulin
5. Guar gum
6. Viscous
7. Psyllium
8. Nonviscous
9. Fructooligosaccharide
10. Prebiotic
11. Bifidobacteria
12. Peyer's Patches
13. Diverticulitis
14. Colic acid, chenodeoxycholic acid

*منابع

۱. اخوان طباطبایی، سید حمید و پروین زندی. بررسی ارزش تغذیه‌ای، خواص تکنولوژیکی و کاربرد اینولین در صنایع غذایی. شانزدهمین کنگره ملی صنایع غذایی ایران. ۲۳-۲۴ فروردین ۱۳۸۵.
۲. خلیلی‌پور، مانیتا و منصور صابری. اصول و مبانی تغذیه مدرن. تهران، خسروی، ۱۳۸۶.
۳. فروزانی، میثو. مبانی تغذیه و اهمیت تغذیه در سلامت. انتشارات چهر، ۱۳۸۶.

4. Dutta Pradip Kumar, Dutta Jodeep, Tripathi V S. Chitin and Chitosan: Chemistry properties and applications. Journal Scientific. Industrial Research Vol.63, January 2004, PP 20-31.
5. Liong, M. T.; Shah, N. P. Production of organic acids from fermentation of mannitol, fructooligosaccharide and inulin by a cholesterol removing Lactobacillus acidophilus strain. J Appl Microbiol. 2005, 99, 4, 783-93.
6. Slavin, J. Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. Nutrients 2013, 5, 1417-1435; doi:10.3390/nu5041417.
7. Teresa M. Paeschke, William R. Aimutis (2011) John Wiley & Sons. Nondigestible Carbohydrates and Digestive Health.
8. Whitney EN, Cataldo CB, DeBruyne LK, Rolfes SR. Nutrition for Health and Health Care. St Paul, Minn: West Publishing Co; 1996; 216-217.
9. <http://www.thepaleomom.com/2013/11/fiber-manifesto-k-insoluble-vs-soluble-fiber-smackdown-part-2-5.html>
10. <http://www.threesology.org/bio-physiological-3s-8.php:h>
11. http://www.helpersracing.com/forAdults/HeartHealthyEating/SolubleFiber/WhyIsItImportant_SolubleFiber.aspx
12. http://www.nal.usda.gov/fnic/DRI/DRI_Energy/339-421.pdf
13. <http://www.wikihow.com/Understand-the-Difference-Between-Soluble-and-Insoluble-Fiber>
14. <http://fantasticlifewellness.com/importance-of-fiber/>
15. <http://www.drkiki.com/Health/199/The-Benefits-of-Eating-Fibre-.html>
16. http://faradayfibre.blogspot.com/2009_08_06_archive.html

به چربی‌ها و کلسترول رژیم غذایی اتصال می‌یابند و آن‌ها را از بدن خارج و از جذب چربی‌ها و کلسترول رژیم غذایی پیشگیری می‌کنند (شکل ۳).

فیبرهای قابل تخمیر به وسیله باکتری‌های روده بزرگ تخمیر می‌شوند. باکتری‌ها در روده بزرگ، فیبر را تخمیر و تبدیل به اسیدهای چرب با زنجیر کوتاه (SCFAs) می‌کنند که این اسیدهای چرب مانع سنتز کلسترول در کبد می‌شوند. جو دوسر، نخودفرنگی، حبوبات، سیب، مرکبات، هویج و گیاه اسفزه (پسیلیوم) حاوی فیبر محلول هستند که مصرف آن به کاهش کلسترول خون کمک می‌کند. فیبرهای نامحلول مثل سلولز و لیگنین اثری بر میزان کلسترول سرم ندارند، اما هر دو نوع فیبر برای سلامتی انسان مهم‌اند. (شکل بالا)

مقادیر توصیه شده فیبر غذایی

میزان فیبر توصیه شده در گروه‌های سنی و جنسی و شرایط فیزیولوژیک مختلف متفاوت است. به‌طور کلی حداقل مصرف ۲۰ گرم روزانه فیبر توصیه شده است. کودکان بالای دو سال باید حداقل معادل سن خود به اضافه ۵ گرم در روز فیبر مصرف کنند، مثلاً یک کودک ده ساله باید حداقل ۱۵ گرم فیبر در روز مصرف کند. به‌طور متوسط برای افراد بزرگسال مصرف روزانه ۴۰-۲۵ گرم فیبر توصیه شده است. در یک فرد سالم ۷۰ کیلوگرمی، حدود ۳۸ گرم فیبر غذایی برای آقایان و ۲۵ گرم فیبر برای زنان، به‌طور روزانه نیاز است. برای سنین بالاتر از ۵۰ سال این مقدار برای مردان ۳۰ گرم و برای زنان ۲۱ گرم است. البته بر پایه انرژی مصرفی روزانه هم می‌توان مقادیر مصرف فیبر را مطرح کرد؛ به این صورت که به ازای مصرف هر ۱۰۰۰ کیلو کالری

باکتری‌ها در روده بزرگ، فیبر را تخمیر و تبدیل به اسیدهای چرب با زنجیر کوتاه می‌کنند که این اسیدهای چرب مانع سنتز کلسترول در کبد می‌شوند

مریستم‌زایشی و نمو اندام‌های گل

حمید اسدی

دبیر زیست‌شناسی ناحیه ۲ قم

مقدمه

در این مقاله سعی داریم میزان مشارکت لایه‌های تونیکا (L1 و L2) و کورپوس (L3) مریستم‌زایشی را در تشکیل اندام‌های مختلف گل بررسی کنیم. مطالب تهیه شده بیشتر بر نمو گل گیاه آراییدوپسیس متمرکز است. مریستم‌های زایشی معمولاً به علت اندازه بزرگ‌ترشان در مراحل اولیه نمو تولید مثلی از مریستم‌های رویشی قابل تشخیص‌اند. انتقال از نمو رویشی به نمو زایشی با افزایش در فراوانی تقسیم‌های یاخته‌ای در ناحیه مرکزی مریستم انتهایی ساقه مشخص می‌شود. در مریستم رویشی، یاخته‌های ناحیه مرکزی چرخه‌های تقسیم یاخته‌ای خود را به کندی طی می‌کنند. با شروع نمو تولید مثلی، اندازه مریستم افزایش می‌یابد که تا حد زیادی ناشی از افزایش میزان تقسیم یاخته‌های ناحیه مرکز است. اخیراً مطالعات ژنتیکی و مولکولی، شبکه‌ای از ژن‌ها را شناسایی کرده‌اند که کنترل ریخت‌زایی گل را در گیاه آراییدوپسیس، گل میمونی^۱ و سایر گونه‌ها به عهده دارند.

ویژگی‌هایی که مریستم‌زایشی را از مریستم انتهایی ساقه مجزا می‌کند، الگوی ایجاد اندام‌هاست. در گیاه آراییدوپسیس الگوی تشکیل اندام‌ها ماریپیچی است، یعنی اندام‌های تشکیل شده روی ماریپیچ قرار می‌گیرند در صورتی که الگوی تشکیل اندام‌ها در مریستم زایشی، حلقه‌ای است و چهار نوع مختلف اندام‌های گل روی چهار حلقه هم مرکز تولید می‌شوند: ۴ کاسبرگ، در حلقه خارجی، ۴ گلبرگ روی حلقه دوم، ۶ پرچم روی حلقه سوم و ۲ برچه در حلقه چهارم که به هم پیوسته‌اند (شکل ۲) [۵ و ۷].

میزان مشارکت لایه‌های L1، L2 و L3 در تشکیل اندام‌های مختلف گل

پوشش گل

پوشش گل^۲ شامل اندام‌های نازای گل است که در گیاه آراییدوپسیس شامل چهار کاسبرگ در حلقه اول و چهار گلبرگ در حلقه دوم است. پریموردیوم کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌ها طی تقسیم‌های پری کلینال در لایه سلولی زیراپیدرمی آغاز می‌شود (L2). پریموردیوم کاسبرگ‌ها در مرحله ۳ و پریموردیوم گلبرگ‌ها در مرحله ۵ نمو گل (گل انگیزی) ایجاد می‌شوند، سپس پریموردیوم‌های هر دو دسته از طریق تقسیم‌های پری کلینال و تقسیم‌هایی با صفحه مایل^۴ در مزوفیل فرضی و از طریق تقسیم آنتی کلینال

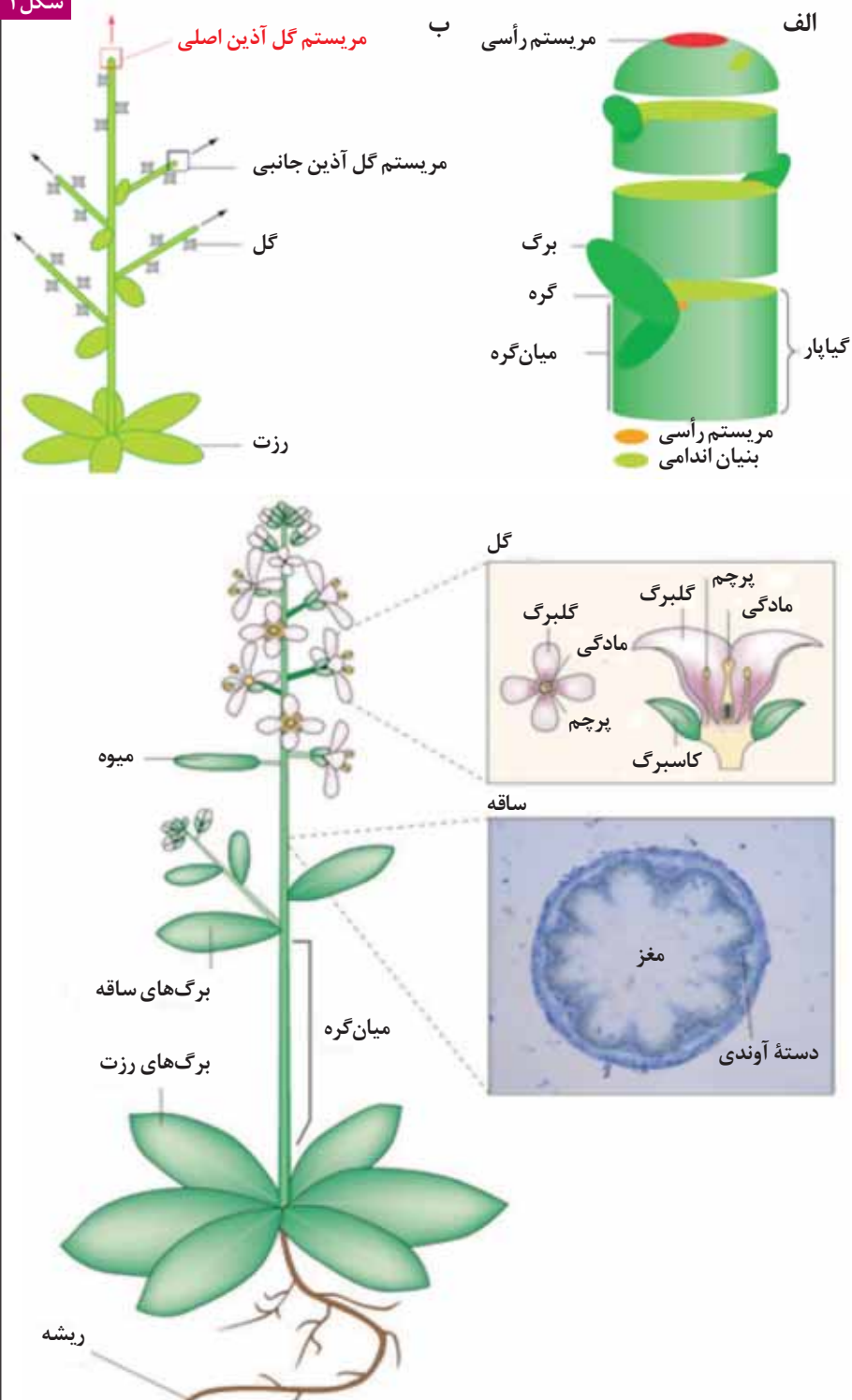
مریستم رویشی انتهایی گیاه آراییدوپسیس طی رشد رویشی، با تولید گیاپار (فیتومر)هایی^۲ که میان گره‌های کوتاهی دارند، آرایشی طوقه‌ای ایجاد می‌کند. با شروع نمو تولید مثلی، مریستم رویشی تبدیل به مریستم گل آذین نخستین (یا مریستم گل آذین اصلی) نامحدود می‌شود که مریستم‌های زایشی روی پهلوه‌های (کناره‌های) آن ایجاد می‌شوند. جوانه‌های جانبی برگ‌های ساقه‌ای، تبدیل به مریستم‌های گل آذین ثانوی (مریستم گل آذین جانبی) می‌شوند و فعالیت آن‌ها، طرح نموی گل آذین اولیه را تکرار می‌کند، شکل ۱ [۱ و ۲ و ۶ و ۷].

بعد از القای گل‌دهی همان ساختار لایه‌ای مریستم انتهایی ساقه (L3 و L2 و L1) هم در مریستم گل آذین و هم در مریستم زایشی حفظ می‌شود و هر لایه از همان لایه‌ای که در مریستم انتهایی ساقه وجود دارد، مشتق می‌شود. بنابراین، در گیاه آراییدوپسیس همانند دیگر دولپه‌ای‌ها، مریستم انتهایی ساقه (SAM)، مریستم گل آذین (IM) و مریستم زایشی (FM) شامل تونیکا (با دو لایه L2 و L1) و کورپوس (L3) است (شکل ۲) [۴].

بنیان‌گذاری چهار حلقه جداگانه در گل

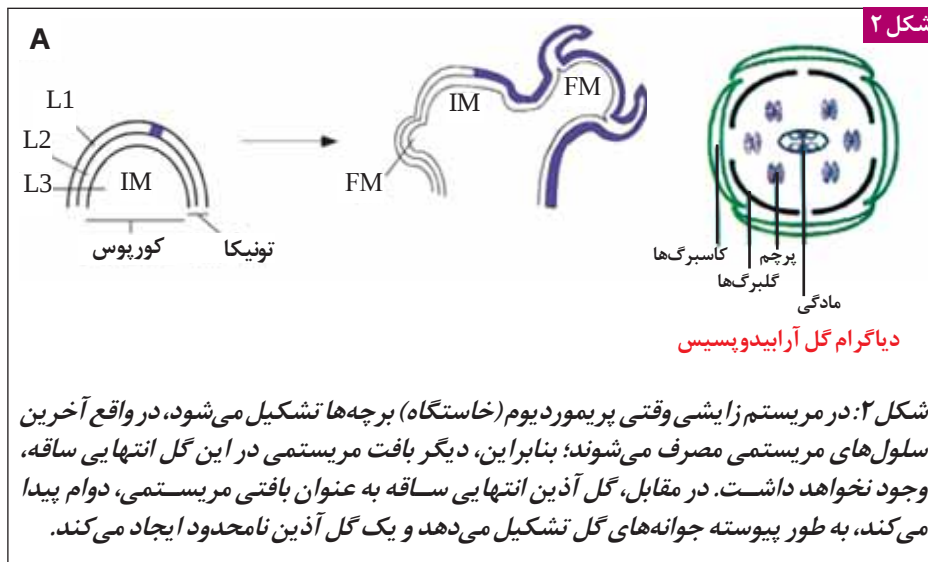
گل‌های نهان‌دانگان از مریستم‌زایشی، یعنی گروه کوچکی از سلول‌های تمایز نیافته که از مریستم انتهایی مشتق شده‌اند، نمو پیدا می‌کنند. یکی از

در گیاه
آراییدوپسیس
الگوی تشکیل
اندام‌ها ماریپیچی
است، یعنی
اندام‌های تشکیل
شده روی ماریپیچ
قرار می‌گیرند در
صورتی که الگوی
تشکیل اندام‌ها
در مریستم
زایشی، حلقه‌ای
است و چهار نوع
مختلف اندام‌های
گل روی چهار
حلقه هم مرکز
تولید می‌شوند



تخمک‌ها از
پریموردیوم‌های
شبیه انگشت
از طریق تقسیم
سلولی در لایه
سلولی زیر
اپیدرمی ایجاد
می‌شوند

شکل ۱، مریستم انتهایی ساقه، سیستمی برای تولید سلول‌های بخش‌های هوایی است. شکل بالا: الف. پیکر گیاه از واحدهایی تکراری به نام گیاپار تشکیل شده که شامل یک یا چند برگ چسبیده به گره، یک میان‌گره که در زیر آن قرار گرفته و یک جوانه (یا مریستم جانبی) است که در قاعده برگ قرار دارد. مریستم جانبی از این نظر که پس از مرحله جنینی شکل گرفته با مریستم انتهایی ساقه متفاوت است، اما هر دو نوع مریستم می‌توانند تعداد نامحدودی ساختار همچون شاخه، برگ و گل ایجاد کنند. ب. یک گیاه آرابیدوپسیس بالغ، رشد پس از جنینی بخش‌های هوایی گیاه با مرحله رزت شروع می‌شود در این مرحله مریستم انتهایی ساقه تعداد متغیری از برگ‌ها را با فیلوتاکسی مارپیچی با میان‌گره‌های کوتاه و توسعه نیافته ایجاد می‌کند. در پایان این مرحله و در پاسخ به علائم درونی و محیطی، ساقه طویل می‌شود و مریستم انتهایی ساقه تعداد متغیری از برگ‌های ساقه‌ای (کائولین) به وجود می‌آورد که هر کدام یک مریستم جانبی را در پایه خود ایجاد می‌کنند. مریستم انتهایی ساقه اکنون به یک مریستم گل‌آذین تبدیل شده که می‌تواند مریستم‌های زایشی (FMS) ایجاد کند و مریستم‌های زایشی هم گل تولید خواهند کرد. شکل پایین: بخش‌های تشکیل دهنده آرابیدوپسیس بالغ.



زیر اپیدرم مشتق شده از (L2) و یک بخش مرکزی مشتق شده از لایه L3 است.

مادگی

در حلقه چهارم گل، مادگی^۶ قرار دارد که از ترکیب جنینی دو برچه تشکیل شده (یعنی از ابتدای تشکیل دو برچه با یکدیگر ترکیب شده‌اند) مادگی رسیده می‌تواند به یک تخمدان در پایین و یک خامه در بالا که در انتهای آن کلالة قرار دارد تقسیم شود. درون تخمدان دو حفره وجود دارد که توسط یک پرده کاذب از هم جدا می‌شوند و درون آن‌ها تخمک‌ها قرار می‌گیرند. مادگی در مرحله ۶ نمو گل و به‌صورت یک بافت حلقه‌ای حاشیه‌دار در مرکز مریستم زایشی و از طریق تقسیم پری کلینال سلول‌های لایه L3 شروع به تشکیل می‌کند. این پریموردیوم ابتدا از طریق تقسیم سلولی آنتی کلینال در سلول‌های اپیدرم و زیر اپیدرم به صورت یک استوانه باز رشد می‌کند.

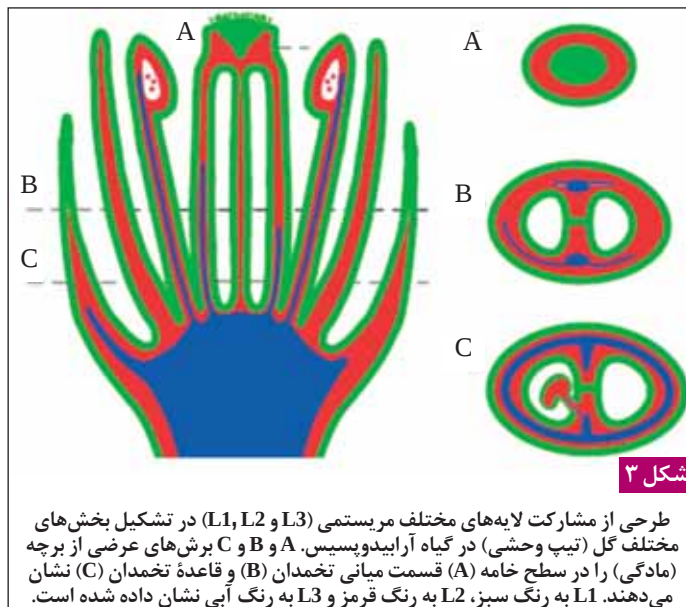
در ابتدای مرحله ۸ این استوانه تشکیل شده از یک اپیدرم مشتق شده از (L1) و یک لایه زیر اپیدرمی مشتق شده از لایه L2 و یک بخش مرکزی به ضخامت دو سلول که از لایه L3 مشتق شده است. دیواره تخمدان بالغ به اندازه ۶ سلول ضخامت دارد. اپیدرم خارجی و داخلی (که درون حفره تخمدانی را می‌پوشاند) از لایه L1 مشتق شده‌اند و لایه‌های میانی نیز از لایه‌های (L2) و (L3) مشتق شده‌اند. میزان مشارکت نسبی لایه‌های (L2 و L3) در دیواره برچه (تخمدان) از یک گل به گل دیگر حتی از یک برچه به برچه دیگر در همان تخمدان بسیار متغیر و متفاوت است. به طور کلی پایین تخمدان از یک

در اپیدرم رشد می‌کنند. بنابراین، لایه L1 فقط در تشکیل اپیدرم، حتی در حاشیه این اندام‌ها شرکت می‌کند و مزوفیل این دو نوع اندام از لایه L2 به وجود می‌آید. هم‌چنین مشاهده شده است که در ۲۳ درصد موارد لایه L3 در تشکیل بافت آوندی در قسمت‌های پائینی کاسبرگ‌ها شرکت دارد و هرگز مشارکتی از لایه L3 در گلبرگ‌ها مشاهده نشده است.

پرچم‌ها

حلقه سوم گل دارای ۶ پرچم^۹ است که هر کدام شامل یک میله و یک بساک است. پریموردیوم پرچم‌ها در مرحله ۵ نمو گل به وسیله تقسیم‌های پری کلینال و در لایه زیر اپیدرمی (یعنی در لایه L2) ایجاد می‌شود. در مرحله ۷ نمو گل آن‌ها به شکل یک پایه و در مرحله ۸ نمو گل کیسه‌های دانه گرده ظاهر می‌شوند و بافت‌های هاگ‌زا برای اولین بار در مرحله ۹ و در وسط کیسه‌های دانه گرده ظاهر می‌شوند. تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهند که سلول‌ها در لایه L1 فقط به صورت آنتی کلینال تقسیم می‌شوند و هم برای میله و هم برای بساک اپیدرم ایجاد می‌کنند. پریموردیوم پرچم‌ها در مرحله ۷ نمو گل شامل یک اپیدرم مشتق شده از لایه L1 و یک بخش زیر اپیدرمی مشتق شده از لایه L2 و یک بخش مرکزی مشتق شده از لایه L3 است. رشد بافت‌های درونی بساک بعد از مرحله ۸ به میزان بیشتر به تقسیم سلول‌های مشتق شده از لایه L2 مربوط می‌شود که در جهات مختلف تقسیم می‌شوند. در بساک رسیده، مشارکت لایه L3 فقط در حد تشکیل بافت‌های آوندی است. یک میله رسیده شامل یک اپیدرم مشتق شده از لایه L1 و یک لایه

با شروع نمو تولیدمثلی، مریستم رویشی تبدیل به مریستم گل آذین نخستین نامحدود می‌شود که مریستم‌های زایشی روی پهلوه‌های آن ایجاد می‌شوند



شکل ۳

طرحی از مشارکت لایه‌های مختلف مریستمی (L1, L2 و L3) در تشکیل بخش‌های مختلف گل (تیپ وحشی) در گیاه آرابیدوپسیس. A و B و C برش‌های عرضی از برچه (مادگی) را در سطح خامه (A) قسمت میانی تخمدان (B) و قاعده تخمدان (C) نشان می‌دهند. L1 به رنگ سبز، L2 به رنگ قرمز و L3 به رنگ آبی نشان داده شده است.

باعث تشکیل بافت آوندی فونیکول در تعدادی از تخمک‌هاست (شکل ۳) [۴].

*پی‌نوشت‌ها

1. Antirrhinum
۲. فیتومریا گیاهار شامل یک برگ، گره‌ای که برگ به آن متصل است، جوانه جانبی و میان‌گره است.
3. Perianth
4. Oblique
5. Stamens
6. Pistil
7. Funiculus

*منابع

1. Carles, C.C and. Fletcher, J.C (August 2003) Shoot apical meristem maintenance: the art of a dynamic balance. TRENDS in Plant Science Vol.8 No.8
2. Clark, S. E. (2001) Macmillan Magazines Ltd CELL SIGNALLING AT THE SHOOT MERISTEM NATURE REVIEWS | MOLECULAR CELL BIOLOGY
3. GOTO, K (1995) Molecular and genetic analyses of flower homeotic genes of Arabidopsis J. Biosci., Vol. 21, Number 3, May 1996, pp 369-378. © Printed in India.
4. Jenik, P.D and. Irish, V. F. (2000) Regulation of cell proliferation patterns by homeotic genes during Arabidopsis floral development. Development 127, 1267-1276
5. Sakai, H., Krizek, B.A., Jacobsen, S.E., and Meyerowitz, E.M (2000 September) Regulation of SUP Expression Identifies Multiple Regulators Involved in Arabidopsis Floral Meristem Development. Plant Cell., 12(9): 1607-1618.
6. Taiz, L. -Zeiger, E. Plant physiology. 3rd ed. c2002. ISBN: 964-2605-15-5
7. Wang, Y. and Li, J. Molecular Basis of Plant Architecture. (2008). Annu. Rev. Plant Biol. 59:253-79. doi:10.1146/annurev.arplant.59.032607.092902

لایه زیر اپیدرمی تنها که از (L2) مشتق شده تشکیل شده و الباقی دیواره تخمدان که از لایه L3 مشتق شده، با حرکت به سمت بالا (خامه)، شرکت لایه L2 در لایه‌های داخلی بیشتر و شرکت لایه L3 کمتر می‌شود. شرکت لایه L3 در مادگی معمولاً در نیمه یا یک سوم (یک دوم یا یک سوم) دیواره تخمدان تمام می‌شود. چنین تغییری در مقدار مزوفیل مشتق شده از (L2 و L3) در برچه گونه‌های دیگر نیز مشاهده است. در مورد پرده کاذب درون تخمدان، این که پایه این پرده در دو طرف از سلول‌های مشتق شده از لایه L3 و مابقی پرده از لایه L2 مشتق شده است، به استثنای محل اتصال دو بخش پرده کاذب در وسط تخمدان که به ضخامت دو سلول از لایه L1 مشتق شده است. خامه به صورت یک ستون سخت که از سلول‌های مشتق شده از لایه L2 تشکیل شده با یک اپیدرم مشتق شده از لایه L1 پوشیده شده، در وسط خامه یک بافت هدایت کننده وجود دارد (هدایت لوله گرده) که این بافت در ادامه کلالة قرار می‌گیرد، هم کلالة و هم بافت هدایتی از سلول‌های لایه L1 مشتق شده‌اند. توجه به این نکته هم جالب است که بافت هدایت کننده درون خامه از سلول‌های لایه L1 مشتق شده، اما بخشی از بافت هدایت کننده که درون تخمک‌ها وجود دارد، از لایه L2 مشتق شده است. درون تخمدان، تخمک‌ها قرار دارند، تخمک‌ها در محل‌هایی به نام جفت، جایی که محل اتصال پرده کاذب به دیواره تخمدان است، ایجاد می‌شوند. جفت از سلول‌های مشتق شده از لایه‌های L1 و L2 یا از هر سه لایه L1 و L2 و L3، بسته به موقعیت جفت تشکیل می‌شود.

تخمک‌ها از پریموردیوم‌های شبیه انگشت از طریق تقسیم سلولی در لایه سلولی زیر اپیدرمی (در مرحله ۸ نمو گل) ایجاد می‌شوند. در مرحله ۱۰ نمو گل در هر طرف پریموردیوم یک سلول اپیدرمی مشتق از لایه L1 به صورت پری‌کلینال یا تقسیم با صفحه مورب، پوشش داخلی را ایجاد می‌کند و کمی بعد به همین شکل پوشش خارجی ایجاد می‌شود. دورترین سلول زیر اپیدرمی مشتق شده از لایه L2 تغییر و به سلول مادر مگاسپور تبدیل که آن هم در نهایت گامتوفیت ماده را تشکیل می‌دهد. بنابراین، تخمک رسیده دارای بافت‌هایی است که از لایه‌های L1 و L2 مشتق شده‌اند. L1 باعث ایجاد اپیدرم در فونیکول^۷ (پایه تخمک) و پوشش‌ها و لایه L2 در تشکیل بخش مرکزی فونیکول، ناحیه بُن و کیسه رویانی شرکت می‌کند. همچنین مشاهده شده است که لایه L3

غده‌های تیموبرانشیال و نقش آنها در تنظیم کلسیم مهره‌داران

غلامرضا مقدسی
ghr.moghaddasi@gmail.com

■ اشاره

غده‌های تیموبرانشیال^۱ (غده‌های واپسین آبخشی)، اندام‌های کوچکی در اطراف گلو یا گردن مهره‌دارانند که از ناحیه پشته پنجمین جفت از کیسه‌های آبخشی جنین مهره‌داران، تشکیل می‌شوند. بافت غده‌های تیموبرانشیال در پستانداران، سلول‌های پارافولیکولار یا سلول‌های C غده تیروئید را شکل می‌دهند. منشأ این بافت در انسان سطح شکمی چهارمین کیسه حلقی جنین است. غده‌های تیموبرانشیال هورمون کلسی‌تونین تولید می‌کنند که باعث کاهش میزان کلسیم خون می‌شود. غده‌های تیموبرانشیال را اجسام تیموبرانشیال^۲ یا اجسام تیموفارنژیال^۳ نیز می‌نامند. صرف نظر از پستانداران بالغ، این غده‌ها به‌طور مشخص و در تمام طول زندگی همه آرواره دهانان (گناتوستوماتا) یافت می‌شوند. در الاسمورانش‌ها (پهنه آبخشیان) تنها غده سمت چپ رسیده می‌شود و محل استقرار آن بین انتهای دمی از ناحیه گلو و پیراشامه‌ای قلب است و از منشأ خود دور نیست. در ماهیان تلئوست، این غده‌ها ممکن است میانی، یا به‌صورت زوج باشند که برحسب گونه متفاوت‌اند. محل استقرار آن‌ها در تیغه عرضی و در سطح شکمی مری است. این غده‌ها در خزندگان و پرندگان در مجاورت تیروئید قرار می‌گیرند. اکثر پستانداران به استثنای مورچه‌خوران پولک‌دار فاقد غده‌های تیموبرانشیال هستند.

■ مقدمه

یون کلسیم عنصر کلیدی و مهم بسیاری از واکنش‌های فیزیولوژیک بدن جانداران است. این یون دو ظرفیتی برای رشد استخوان و لخته شدن خون ضروری است و همراه با یون‌های سدیم و پتاسیم به حفظ پتانسیل غشای سلولی کمک می‌کند. به‌نظر می‌رسد کلسیم برای انتقال پیام، بین گیرنده‌های هورمونی و آدنیلات سیکلاز یا گوانیلات سیکلاز ضروری باشد. پدیده‌های تحریک - ترشح^۴ و تحریک-انقباض^۵ هم نیاز به حضور یون کلسیم دارند [۱].

غلظت کلسیم مایع خارج سلولی و سیتوسل، علی‌رغم تغییرات وسیع در جذب آن، باید در محدوده باریکی حفظ شود. در انسان سطح کلسیم پلاسما و مایع خارج سلولی در حدود $10\text{ mg}/100\text{ ml}$ همواره ثابت می‌ماند. کلسیم سرم از کلسیم موجود در مواد غذایی که از طریق انتقال فعال از میان موکوس روده‌ای جذب می‌شود، تأمین می‌شود. استخوان هم به‌عنوان منبع فوری کلسیم برای حفظ هومئوستازی کلسیم سرم به کار می‌رود. نیمی از کلسیم موجود در خون به شکل یون‌های آزاد و نیمی دیگر به شکل متصل به آلبومین است. فرم یونیزه و آزاد کلسیم در واکنش‌های فیزیولوژیک نقش مهمی دارد. سه عامل تغییردهنده توزیع کلسیم پلاسما عبارت‌اند از: غلظت آلبومین، اختلاف اسید-باز و ناهنجاری‌های پروتئینی [۱].

سه هورمون کنترل‌کننده هوموستازی کلسیم در بدن عبارت‌اند از: هورمون پاراتیروئید که میزان کلسیم خون را افزایش می‌دهد؛ هورمون کلسی‌تونین که از سلول‌های پارافولیکولار یا مجاور فولیکولی غده تیروئید پستانداران ترشح می‌شود و میزان کلسیم خون را کاهش می‌دهد و یکی از متابولیت‌های ویتامین D به نام ۱ و ۲۵-دی هیدروکسی ویتامین D3 که میزان یون کلسیم سرم را افزایش می‌دهد [۱].

تاریخچه

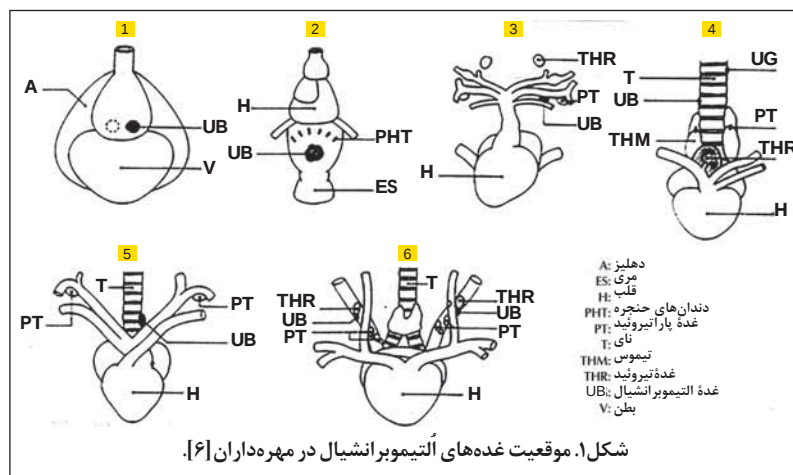
شناخت اولیه غده‌های (اجسام) التیموبرانشیال توسط وان لیدیگ^۶ در سال ۱۸۵۳ صورت گرفت. این غده‌ها در ابتدا به‌عنوان بخشی از بافت تیروئید محسوب می‌شدند. با این حال، گریل^۷ (۱۹۵۰) این غده‌ها را براساس مطالعات جنین‌شناختی جسم التیمو برانشیال نامید. در سال ۱۸۷۶ بابر^۸ نوع دیگری سلول (سلول‌های پارافولیکولار) را در سگ توصیف کرد که متفاوت با سلول‌های فولیکولی غده تیروئید بودند، ولی در آن زمان نقش این سلول‌ها ناشناخته بود. سرانجام کوپ^۹ و همکارانش در سال ۱۹۶۲ نوعی هورمون کاهنده کلسیم خون را در سگ توصیف کردند و آن را کلسی‌تونین^{۱۰} نامیدند. بعدها روشن شد در پستانداران سلول‌های پارافولیکولار غده تیروئید، منشأ اصلی هورمون کلسی‌تونین است [۲].

در اکثر مهره‌داران، از ماهی‌های غضروفی تا پرندگان، سلول‌های پارافولیکولار از لحاظ آناتومیک مستقل از غده تیروئیدند و غده درون‌ریز جداگانه‌ای به نام غده‌های التیموبرانشیال را شکل می‌دهند. هورمون کلسی‌تونین، با جلوگیری از بازجذب کلسیم در استخوان‌ها و تسریع در دفع فسفر از کلیه‌ها، سطح فسفر و کلسیم سرم را پایین می‌آورد. ولی در اکثر مهره‌داران پست اعمال کلسی‌تونین هنوز به درستی مشخص نشده است [۲].

تشریح مقایسه‌ای غده‌های التیموبرانشیال در مهره‌داران

اجسام التیموبرانشیال در همه مهره‌داران به جز پستانداران و ماهیان دهان‌گرد وجود دارند. این غده‌ها به‌طور کلی ساختاری فولیکولی شبیه غده تیروئید دارند؛ در ماهی‌های غضروفی از تعدادی فولیکول کوچک تشکیل شده‌اند. در ماهی‌های استخوانی مرکب از توده‌های سلولی، طناب‌های سلولی و فولیکول‌های کوچک‌اند که دارای بافت پیوندی و رگ‌های خونی‌اند. غده‌های التیموبرانشیال دوزیستان نیز از تعدادی فولیکول کوچک تشکیل شده‌اند، در حالی که در خزندگان و پرندگان ساختاری شبیه به ماهی‌های استخوانی دارد [۲]. غده‌های التیموبرانشیال در زمان جنینی از بیرون‌افتادگی بخش شکمی آخرین کیسه‌های آبششی به‌وجود می‌آیند. بنابراین در بسیاری از مهره‌داران، در ناحیه‌ای بین مری و قلب قرار می‌گیرند. در اغلب جانورانی که از لحاظ تکاملی، در

تبارهای بالاتر از ماهی‌های غضروفی قرار دارند، یک جفت غده التیموبرانشیال وجود دارد. در کوسه‌ها، دوزیستان دم‌دار و سوسمارها فقط بخش چپ غده رشد کرده است. در بیشتر ماهی‌های استخوانی، هر دو بخش به‌صورت غده منفرد تلفیق می‌شوند [۲].



شکل ۱. موقعیت غده‌های التیموبرانشیال در مهره‌داران [۶].

ماهی‌ها

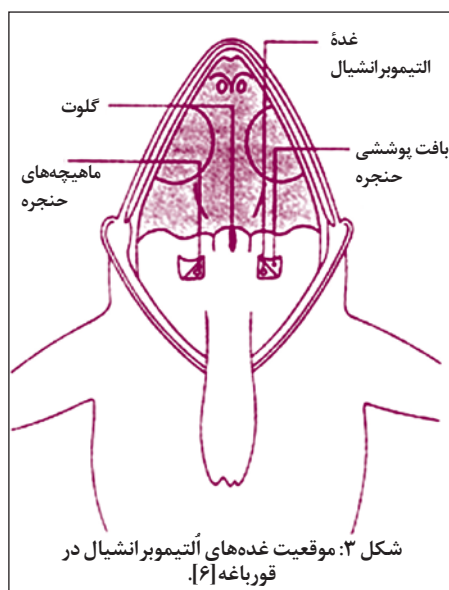
در ماهیان دو ساختار درون‌ریز در متابولیسم کلسیم دخالت دارند: غده‌های التیموبرانشیال و اجسام استانیوس. غده‌های پاراتیروئید در ماهیان دیده نمی‌شوند. عمل این غده‌ها برعهده سایر اندام‌های درون‌ریز (اجسام استانیوس) است. غده واپسین آبششی در زیر حلق در تیغه افقی جداکننده قلب از حفره شکمی قرار دارد. این غده کلسی‌تونین (کاهش‌دهنده سطح کلسیم سرم) که همراه با هیپوکلسین (ترشح شده توسط اجسام استانیوس) برای تنظیم سوخت‌وساز کلسیم به‌کار می‌رود را ترشح می‌کند. اجسام یا گوچه‌های استانیوس که کروی و اجسامی شبیه بافت پوششی هستند، در بخش پسین کلیه‌های مزونفریک ماهیان باله شعاعی محاط هستند، یا اینکه متصل به مجاری مزونفریک آن‌ها هستند. این ساختار به آسانی با اجسام بین کلیوی اشتباه می‌شوند، ولی منشأ رویانی آن‌ها متفاوت است؛ زیرا به‌صورت برون‌نیامش‌ها^{۱۱} از مجاری مزونفریک به‌وجود می‌آیند. این غده پروتئینی به نام هیپوکلسین (تلئوکلسین) ترشح می‌کند که به همراه کلسی‌تونین در تنظیم متابولیسم کلسیم نقش دارد. قطع و برداشت جسمک‌ها در برخی از ماهیان، افزایش غلظت کلسیم را در مایعات بافتی در پی داشته است. اساس فیزیولوژیک این فرایند ناشناخته است.

غده‌های
التیموبرانشیال
در زمان جنینی
از بیرون‌افتادگی
بخش شکمی
آخرین کیسه‌های
آبششی به‌وجود
می‌آیند. بنابراین
در بسیاری از
مهره‌داران، در
ناحیه‌ای بین
مری و قلب قرار
می‌گیرند

اسمزی نقش دارد. شاید غده‌های التیموبرانشیال ماهی‌ها تحت کنترل هیپوفیز قرار داشته باشد.

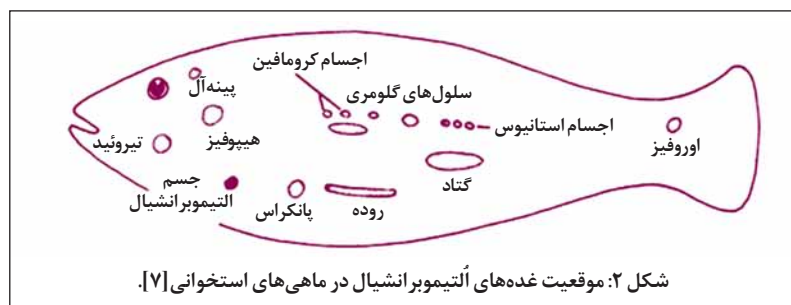
دوزیستان

در دوزیستان غده‌های التیموبرانشیال از کف آخرین کیسه آبششی به وجود می‌آید و هورمون کلسی‌تونین ترشح می‌کنند. این غده‌ها در قورباغه به عضلات حنجره‌ای چسبیده‌اند و در مجاورت چاکنای قرار دارند [شکل ۳]. در غوک بزرگ آمریکایی و وزغ غده‌های التیموبرانشیال خوشه انگوری هستند. در قورباغه‌های کوچک این غده‌ها نیم‌کره‌ای شکل‌اند و به عضلات متصل‌اند [۲]. بررسی ساختار غده‌های التیموبرانشیال افراد بالغ گونه Rana Pipiens نشان می‌دهد که قطر هر غده ۳۰۰ تا ۴۰۰ میکرون است. در بی دمان بزرگ مانند R. catesbeiana و Bufo japonicus غده‌های التیموبرانشیال در زیر میکروسکوپ کم‌رنگ مشاهده می‌شوند. در غوک‌های کوچک مثل R. nigromaculata شفاف و روشن دیده می‌شوند. غده‌های التیموبرانشیال در R. nigromaculata از فولیکول‌هایی تشکیل شده است، که دیواره آن‌ها از بافت اپیتلیوم مطبق کاذب است. سلول‌های غده استوانه‌ای شکل‌اند و گرانول‌های کلسی‌تونین در بخش قاعده‌ای قرار دارند [۲].



در R. pipiens طرح‌های مورفولوژیک سلول‌های غده‌ای در طی دوره‌های رشد، بلوغ و پیری سلولی تغییر می‌کنند. گرانول‌های کلسی‌تونین

بررسی‌ها نشان داده‌اند که به‌جز در لامپری و هاگ فیش^{۱۲} در سایر ماهی‌ها یک یا چند جفت برآمدگی از آخرین کیسه آبششی به وجود می‌آید و در ضمن رشد به برون شامه^{۱۳} مهاجرت می‌کند. در الاسموبرانشیومورف‌ها^{۱۴} بافت آن فولیکولی و شبیه تیروئید است، ولی در ماهی‌های استخوانی توپر است. شکل ۲ موقعیت این غده را در ماهی‌ها نشان می‌دهد. در بعضی از ماهی‌ها غده‌های التیموبرانشیال محتوی مقدار زیادی کلسی‌تونین است. با تکنیک‌های Immunostainability غده‌های التیموبرانشیال ماهی‌های استخوانی و غضروفی، به‌خاطر مقادیر زیاد هورمون به شدت رنگ می‌گیرند، در حالی که غده‌های التیموبرانشیال دوزیستان دم‌دار که کلسی‌تونین کمتری دارند، رنگ کمتری به خود می‌گیرند [۳].



در الاسموبرانشیومورف‌ها، که غضروفی هستند، نقش کلسی‌تونین به‌طور دقیق روشن نیست. مطالعات تجربی نشان داده است که در ماهی‌های استخوانی، کلسی‌تونین برون‌ده یون کلسیم را از کلیه‌ها افزایش می‌دهد، در حالی که برون‌جاری‌شدگی^{۱۵} یون کلسیم از آبشش‌ها را افزایش می‌دهد، ولی درون‌جاری‌شدگی^{۱۶} یون کلسیم را از آبشش‌ها کاهش می‌دهد. در ماهی قزل‌آلای ماده میزان کلسی‌تونین سرم تا زمان تخم‌گذاری به‌تدریج افزایش می‌یابد، ولی بعد از آن کاهش شدید در میزان کلسی‌تونین مشاهده می‌شود. بنابراین، به‌نظر می‌رسد هورمون کلسی‌تونین در ماهی‌ها به همراه اجسام استانیوس^{۱۷} و پرولاکتین هیپوفیزی در متابولیسم کلسیم نقش دارند. در سال ۱۹۸۳، گرگیس^{۱۸} و همکارانش دریافتند که یک نوع کلسی‌تونین شبیه به کلسی‌تونین انسانی، در سیستم عصبی آمفیوکسوس و نوعی هاگ‌فیش وجود دارد. احتمال دارد این ماده نقش نوروترانسمیتری داشته باشد [۳]. اثر کلسی‌تونین مارماهی در کاهش اسمولالیتیه سرم ثابت شده است. به این ترتیب کلسی‌تونین در تنظیم فشار

شناخت اولیه غده‌های (اجسام) التیموبرانشیال توسط وان لیدیگ در سال ۱۸۵۳ صورت گرفت. این غده‌ها در ابتدا به عنوان بخشی از بافت تیروئید محسوب می‌شدند

اجسام التیموبرانشیال در همه مهره‌داران به جز پستانداران و ماهیان دهان گرد وجود دارند

غده‌های
آلتیمویرانشیال
ماهی‌های
استخوانی و
غضروفی، به
خاطر مقادیر
زیاد هورمون
به شدت رنگ
می‌گیرند، در
حالی که غده‌های
آلتیمویرانشیال
دوزیستان دم‌دار
که کلسی‌تونین
کمتری دارند،
رنگ کم‌تری به
خود می‌گیرند

کلسیم از پوسته تخم به استخوان‌های لاری
باشد [۲].

پرنده‌گان

غده‌های آلتیمویرانشیال پرنده‌گان از کیسه‌های
آبششی پنجم و ششم به وجود می‌آیند. در برخی
از پرنده‌گان خارج از غده تیروئید باقی می‌مانند.
بررسی جوجه‌های طبیعی، نشان می‌دهد که
غده‌های آلتیمویرانشیال به صورت دو توده کوچک
زرد مایل به سرخ‌اند که در قاعده گردن قرار دارند.
این غده‌ها دارای دو نوع سلول‌اند: سلول‌های
درون‌ریز ترشح‌کننده کلسی‌تونین و تشکیلات
کیسه‌ای (سیستیک) فولیکولی اپیتلیالی که در
تولید کلسی‌تونین نقشی ندارند [۶].

بلافاصله بعد از تخم‌روی، غده‌های آلتیمویرانشیال
جوجه همان مکان و ساختاری را دارند که در
افراد بالغ دیده می‌شود. بخش فولیکولی مقدار
کمی رشد می‌کند و بیشتر سلول‌های ترشح‌کننده
کلسی‌تونین دارای مقدار زیادی mRNA
مخصوص کلسی‌تونین هستند. علاوه بر آن، مقدار
زیادی هورمون کلسی‌تونین هم با روش‌های
ایمنولوژیک قابل مشاهده است [۶].

فرا ساختار سلول‌ها در بدو تولد بسیار شبیه به افراد
بالغ است؛ یعنی سلول‌ها دارای گرانول‌های متعدد
ترش‌حی داخلی سیتوپلاسمی با قطر ۳۰۰ تا ۸۰۰
نانومترند که در آن‌ها پیتید رسیده ذخیره شده
است. بعد از تخم‌روی، تکامل ساختاری غده‌های
آلتیمویرانشیال فقط با افزایش سلول‌های اندوکراین
است. این حالت با افزایش مقدار کلسی‌تونین
داخل گرانولی و افزایش میزان کلسی‌تونین در
گردش مشخص می‌شود [۶].

پستانداران

در پستانداران سلول‌های پارافولیکولار که در داخل
غده تیروئید قرار دارند، با اجسام آلتیمویرانشیال
معادل هستند و کلسی‌تونین ترشح می‌کنند.
مطالعات تراکاشتی^{۱۹} ثابت کرده است که این
سلول‌ها از ستیغ عصبی^{۲۰} منشأ می‌گیرند و طی
رشد به داخل اجسام آلتیمویرانشیال مهاجرت
می‌کنند. در مهره‌داران غیر پستاندار، غده‌های
آلتیمویرانشیال به صورت اندامی مجزا باقی
می‌مانند [۷].

سلول‌های پارافولیکولار غده تیروئید به علت ترشح
کلسی‌تونین، به سلول‌های C معروف‌اند. لازم است

در هر دو ناحیه رأسی و قاعده‌ای فراوان‌اند. قطر
گرانول‌ها بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ نانومتر است. در
بعضی از گونه‌های قورباغه فقط یک نوع گرانول
شناسایی شده است. در غده‌های آلتیمویرانشیال
وزغ اروپایی (Bufo bufo) گرانول‌های بزرگی به
قطر یک میکرون وجود دارند.

اگر بچه قورباغه‌ها در محلول غلیظ کلسیم
نگهداری شوند، تعداد فولیکول‌های غده‌ای
آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. تزریق محلول غلظت
کلسیمی به R.nigromacullata بالغ باعث تخلیه
شدید گرانول‌ها می‌شود و همچنین باعث کاهش
اندازه لومن غده در نتیجه هیپرتروفی و تزاید
سلول‌های غده‌ای می‌شود. هورمون کلسی‌تونین
در دوزیستان باعث انتقال کلسیم از کیسه‌های
اندولنف، به ویژه در زمان دگردیسی می‌شود [۵].

خزندگان

در خزندگان قطر غده‌های آلتیمویرانشیال بین
۰/۵ تا ۲ میلی‌متر تغییر می‌کند. این غده‌ها در
خزندگان بالغ گاهی از فولیکول‌هایی با اندازه‌های
مختلف تشکیل می‌شود که رگ‌های خونی فراوان
و بافت پیوندی دارند. در مارموش و لاک‌پشت
گوش قرمز، غده‌های آلتیمویرانشیال فقط یک نوع
سلول غده‌ای دارند. در این سلول‌ها گرانول‌های
کلسی‌تونین با قطر ۱۰۰ تا ۲۵۰ نانومتر در
سیتوپلاسم یافت می‌شوند.

تزریق محلول غلیظ کلسیم به مارموش باعث
تخلیه گرانول‌های کلسی‌تونین به روش اگزوسیتوز
می‌شود. در خزندگان نوع دیگری سلول که دارای
گرانول‌های بزرگی به قطر ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ نانومتر
است، نیز وجود دارد. در لاک‌پشت گوش قرمز این
گرانول‌ها در ناحیه رأسی سلول‌ها یافت می‌شوند.
در این ناحیه میکروویلی‌های سلولی به طرف
فضای لومن گسترش پیدا می‌کنند. از طرف
دیگر در پرنده‌گان، مارهای غیرسمی و مارمولک
غده‌های آلتیمویرانشیال در آخرین مرحله جنینی
و مرحله تخم‌روی (خروج از تخم) نسبت به افراد
بالغ بزرگ‌ترند. این غده‌ها با مجموعه گلژی و
شبکه آندوپلاسمی زیر رشد یافته و ترشح فراوان
گرانول‌های کلسی‌تونین تشخیص داده می‌شوند.
با این حال غده‌های آلتیمویرانشیال اندکی بعد
از تخم‌روی به‌طور نسبی غیرفعال می‌شوند.
این پدیده ممکن است به‌خاطر جلوگیری از
هیپرکلسیمیا (افزایش کلسیم) همراه با حرکت

- 7- Greil
- 8- E. Baber
- 9-Copp
- 10-Calcitonin
- 11- evagination
- 12-hag fish
- 13-pericardium
- 14- Elasmobranchiomorpha
- 15- efflux
- 16- influx
- 17-corpuscle of stanius
- 18- Girgis
- 19- transplantation
- 20-neural crest
- 21- silver impregnation

* منابع

۱. منتظمی، کامبیز. هورمون‌ها. چاپ اول، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، سال ۱۳۶۷.
۲. رهبانی، محمد و نوری، محمد. بیوشیمی هورمون‌ها. چاپ اول، تبریز، انتشارات ذوقی، ۱۳۶۹.
۳. گایتون، آرتور. فیزیولوژی پزشکی. ترجمه فرخ شادان، چاپ اول، تهران، چهر، ۱۳۸۰.
۴. عزیزی، فریدون. فیزیولوژی غدد مترشح داخلی. چاپ سوم، تهران، شهید بهشتی، ۱۳۶۹.
5. Mac E Hadley, (19), Endocrinology, PRENTICE HALL; 2007.
6. Matsomoto, A., and Ishii, S., (2005), Atlas Of Endocrine Organs, Kodansha Ltd., Tokyo.
7. Bone, Q., et al., (2005), Biology Of Fishes, Champan and Hall Press, London.
8. Lagrier, K.F., et al., (2003), Ichthyology, Jone and Sons Press, NEW YORK.
9. Young, Z.J., (2008), The Life Of Unvertebrates, clarendon Press, Lndon.
10. Theellhou-Lahille, F., and et al., (1993), influence of calcium and vitamin D deficient..... GEN. and COM. Endocrinol. 89, 195-205.
11. Weiss, L., Greep, R.O., (1999), Histology, mcgrow-hill book COM., USA.
12. COpp, D.H., (1992), calsitonin: Discovery and Developm ent, Endocrinology, 131: 1007-1008.
13. Degroot, L.J., (1989), Endocrinology, Vol.2, second edition, W.B. Sanders Com. USA.
14. Rawh, J.D., (1999), Biochemistry, Towson state University, Carolina Biologycal Supply Com., USA.
15. Zink, A. and et al., (1995), Adenosine A1-receptors inhibit cAMP and ca Mediated secretion in cells. Horm. Metab. Res., 21(9): 408-14.
16. Findlay, D.M., et al., (1980), calcitonin 1.25(OH)2D3 receptors in human breast cancer cell line. cancer res 40(12): 4764-7.
17. Martin, T.J., (1980), calcitonin receptors in a clined human breast cancer cell line (MCF7). Biochem. Biophys. res. commun, 69(1): 150-6.
18. ganong, W.F., (1993), reviw Of Medical Physiology, Sixteenth edition, Appleton and Lange, New York.
19. Andreotti G, Méndez BL, Amodeo P, Morelli MA, Nakamuta H, Motta A (August 2006). "Structural determinants of salmon calcitonin bioactivity: the role of the Leu-based amphipathic alpha-helix". J. Biol. Chem. 281 (34): 24193-203.
۲۰. کالبدشناسی مقایسه‌ای مهره‌داران، جورج سی‌کنت و لری میلر. ترجمه دکتر محمدحسین صدرزاده طباطبائی. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۰.

اشاره شود که سلول‌های فولیکولی غده تیروئید و سلول‌های آندوتلیالی مویرگ‌ها به ترتیب سلول‌های A و B نامیده می‌شوند. با رنگ آمیزی معمولی همتوکسیلین-ائوزین این سلول‌ها با هسته‌های بزرگ‌تر و سیتوپلاسمی روشن‌تر، در مقایسه با سلول‌های فولیکولی تیروئید مشخص می‌شوند، از این‌رو آن‌ها را سلول‌های روشن هم نامیده‌اند. با تکنیک اشباع‌سازی با نقره^{۲۱} یا همتوکسیلین فقط سلول‌های پارافولیکولار تشخیص داده می‌شوند [۲].

سلول‌های P نسبتاً نادرند و ممکن است به صورت منفرد یا گروهی وجود داشته باشند. آن‌ها فاقد قطبیت مشخص هستند و معمولاً بزرگ‌تر از سلول‌های فولیکولی تیروئید هستند. شکل سلول‌های C خیلی متغیر است. گاهی زواید سلولی توسعه‌یافته به طرف مویرگ‌های مجاور دارند [۷].

چون سلول‌های C منشأ ستیغ عصبی دارند، ماشین بیوشیمیایی نورون‌های سمپاتیک یا بخش مرکزی آدرنال را دارند. این سلول‌ها کاتکولامین‌ها یا پیش‌سازهای آن‌ها را جذب و با دکربوکسیله کردن به کاتکولامین تبدیل می‌کنند و آن‌ها را همراه با هورمون کلسی‌تونین ذخیره می‌کنند. آن‌ها همچنین محتوی آنزیم مونوآمین اکسیداز هستند، که یک آنزیم اکسیدکننده کاتکولامین‌های سیتوپلاسم است [۷].

در سگ، خوکچه هندی، گربه و شیر سلول‌های P فقط گروه‌های کوچکی را در غده تیروئید شامل می‌شوند. در سگ نسبت تعداد سلول‌های P به سلول‌های فولیکولی تیروئیدی ۳-۹/۱۰ است. در گاو، موش خانگی و موش صحرایی این سلول‌ها به صورت منفرد یا در دسته‌های کوچک سلولی در بین سلول‌های فولیکولی غده تیروئید به صورت پراکنده دیده می‌شوند [۲]. سلول‌های P در تماس با فضای لومنی فولیکول‌ها نیستند، اگرچه آن‌ها به فولیکول‌های تیروئید متصل‌اند. هیچ مدرکی مبنی بر ارتباط بین گرانول‌های کلسی‌تونینی و ماده کلوییدی لومن وجود ندارد [۲].

* پی‌نوشت‌ها

- 1 - ultimobranchial gland
- 2- ultimobranchial body
- 3- ultimopharyngeal body
- 4- stimulus-secretion
- 5- stimulus-contraction
- 6- Von leydig

در دوزیستان
غده‌های
آلتیموبرانشیال از
کف آخرین کیسه
آبششی به وجود
می‌آید و هورمون
کلسی‌تونین
ترشح می‌کند

در پستانداران
سلول‌های
پارافولیکولار که
در داخل غده
تیروئید قرار
دارند، با اجسام
آلتیموبرانشیال
معادل هستند
و کلسی‌تونین
ترشح می‌کنند

منشأ و تکامل قارچ‌ها

زهرا لarki

کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی
دبیر زیست‌شناسی ناحیه ۳ اهواز
Zahra.larki1356@gmail.com

چکیده

در سال‌های اخیر اطلاعات فراوانی در ارتباط با فیلوژنی قارچ‌ها به‌دست آمده و تغییرات بسیاری در رده‌بندی قارچ‌ها روی داده است. شاید مهم‌ترین و تازه‌ترین مطالعاتی که در این زمینه انجام شده، تحقیقاتی است که در سال ۲۰۰۶ تک‌نیایی^۱ بودن شاخه‌های زیگومیکوتا^۲ و کیتريدیومیکوتا^۳ را زیر سؤال برد و نشان داد که این قارچ‌ها چند نیایی^۴؛ اما شاخه‌های گلومرومیکوتا^۵، آسکومیکوتا^۶ و بازیدیومیکوتا^۷ تک‌نیایی‌اند. یکی از نتایج غیرمنتظره این مطالعه آن بود که قارچ‌ها، جانوران^۸ و کوانوفلاژلیت‌ها^۹ در یک گروه قرار دارند.

مقدمه

قبل از دستیابی به اطلاعات جدید، اندوخته‌های محدودی در ارتباط با فیلوژنی قارچ‌ها در دسترس بود که به طرق مختلف توسط قارچ‌شناسان تفسیر می‌شد. یکی از دلایل این مشکل، عدم دسترسی به فسیل‌های مناسب بود. به خلاف بسیاری از موجودات دیگر، فسیل‌های کمتری از قارچ‌ها بر جای مانده‌اند، علاوه بر اینکه دستیابی به فسیل‌های میکروسکوپی به‌راحتی ممکن نیست. اغلب نظریه‌های فیلوژنتیک درباره قارچ‌ها ناشی از مقایسه شکل آن‌ها بوده است و به همین علت اغلب این نظریه‌ها دوام زیادی نداشته‌اند و به مرور زمان متناسب با گسترش روش‌های جدید علم و فناوری دچار تغییر و تحول شده‌اند.

فسیل‌ها شواهد مستقیمی برای تخمین زمان رویدادهای تکاملی، تشکیل می‌دهند، اما تعداد فسیل‌های کشف‌شده از قارچ‌ها نسبت به فسیل‌های جانوران و گیاهان بسیار کمتر است. تاکنون فسیل‌هایی از کیتريدیهای بلاسوکلا دیال و قارچ‌های اندومیکوریز آربوسکولار (VAM) مربوط به دوران

دونین و آسکومیسست‌های قدیمی مربوط به دوران سیلورین یافت شده است (۱).

فرمانرو قارچ‌ها به مفهوم نوین (شامل شاخه‌های کیتريدیومیکوتا، گلومرومیکوتا، بازیدیومیکوتا، آسکومیکوتا و میکروسپوریدیا^{۱۰}) یک گروه تک‌نیایی را تشکیل می‌دهند که به کمک شواهد متعدد شکل‌شناسی، بیوشیمیایی و مولکولی تأیید شده است (۲). شواهدی در ارتباط با تکامل قارچ‌ها در فسیل‌های شناخته‌شده وجود دارد، اما تعداد این فسیل‌ها محدود و تفسیر آن‌ها مشکل است. به‌طور کلی به دلایلی، از جمله کوچک بودن اندام‌های جنسی قارچ‌ها که براساس آن‌ها می‌توان قارچ‌ها را شناسایی کرد و مشکل بودن درک آن‌ها از روی فسیل‌ها امکان تخمین تاریخ تکاملی قارچ‌ها مشکل است. به‌علاوه، جلبک‌ها و بعضی از موجودات مشابه اندام‌هایی مشابه قارچ‌ها تولید می‌کنند که تمایز آن‌ها از قارچ‌ها مشکل است. یکی از روش‌های متفاوت برای تخمین زمان رویدادهای تکاملی، کاربرد ساعت‌های مولکولی است. ساعت مولکولی تکنیکی در علم ژنتیک برای تاریخ‌گذاری وقایع تکاملی است که توسط آن میزان جانشینی نوکلئوتیدها در توالی بخش‌های خاصی از ژن (در هر میلیون سال) در موجودات مختلف تخمین زده می‌شود. ساعت مولکولی با استفاده از توالی‌یابی بخش‌های خاصی از DNA ریبوزومی از قبیل نواحی ITS و 28S و 18S که میزان جانشینی نوکلئوتیدی سریع‌تر دارند، یا ژن‌های پروتئینی، تنظیم می‌شود. لازمه استفاده از ساعت‌های مولکولی دسترسی به شواهد فسیلی، یا پدیده زمین‌شناسی برای کالیبره کردن میزان جانشینی بازها در مولکول‌های مورد مطالعه است. به این ترتیب که یک فسیل یا پدیده زمین‌شناختی به‌عنوان نقطه مبنا در نظر گرفته می‌شود و با توالی‌یابی نوکلئوتیدهای ژن مورد استفاده، بین آرایه‌های مختلف، می‌توان ساعت مولکولی برای این نواحی تخمین زد. به این ترتیب که میزان جانشینی بازها بین آرایه‌های مورد مطالعه به‌دست می‌آید و سپس با توجه به شواهد فسیلی تعیین می‌شود که به ازای هر صد میلیون سال چه میزان جانشینی بازها صورت گرفته است. بعد از کالیبره کردن و تخمین ساعت مولکولی و محاسبه درصد تفاوت ژنتیک بین آرایه‌های مورد مطالعه، زمان اولین انشعاب آرایه‌ها را تعیین می‌کنند. میزان جانشینی یا تثبیت نوکلئوتیدی در هر گروه از موجودات زنده به عوامل مختلفی از

به خلاف بسیاری
از موجودات
دیگر، فسیل‌های
کمتری از قارچ‌ها
بر جای مانده و
به علاوه، دستیابی
به فسیل‌های
میکروسکوپی
به راحتی ممکن
نیست

داشته است:

۱. وجود نیای جلبکی برای قارچ‌ها

براساس این نظریه، کلیه قارچ‌ها از یک یا چند نیای جلبکی منشأ گرفته‌اند که این نیای جلبکی توانایی فتوسنتز را از دست داده، با تحول فوق به یک قارچ تاژک‌دار تبدیل شده و سپس این قارچ تاژک‌دار به عنوان نیای سایر قارچ‌ها عمل کرده و بقیه قارچ‌ها از آن تکامل یافته‌اند. طرفداران این نظریه شباهت بین جلبک‌های قرمز و آسکومیسیت‌ها را یادآور شده‌اند. از جمله این شباهت‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

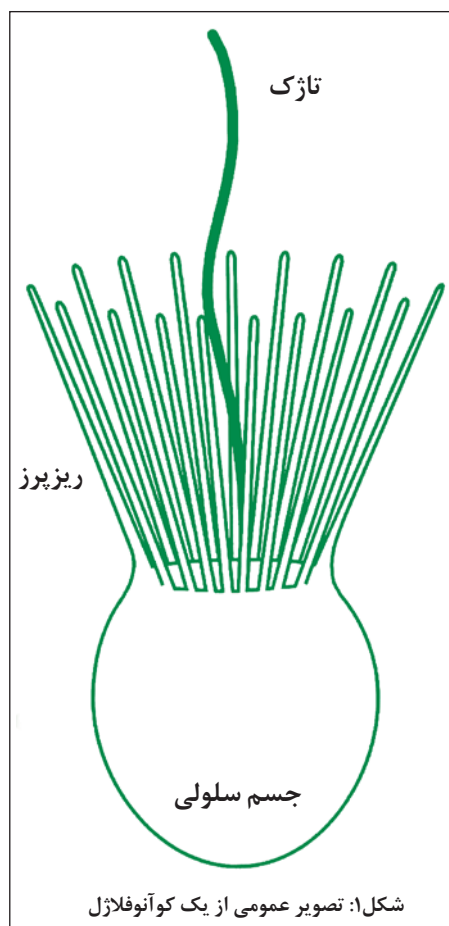
وجود تریکوژن در اندام جنسی ماده، لقاح گامت ماده با اسپرماتی غیرمتحرک و شباهت بین ریشه‌های آسک‌زا و اندام رشته‌ای شکل به نام گونیموبلاست^{۱۱} در جلبک‌ها. این عده نقطه تماس را قارچ‌های راسته لابلینینال‌ها^{۱۲} می‌دانند. جالب است بدانیم برخی از لابلینینال‌ها انگل جلبک‌ها هستند (۲).

قبیل اندازه جمعیت، جهش‌های ایجاد شده (خنثی، مضر، مساعد) و میزان تولید مثل با احتمال تثبیت نوکلئوتیدی بستگی دارد (۳).

ساعت‌های مولکولی نشان داده‌اند که یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها حدود دو میلیارد سال پیش از هم اشتقاق یافته‌اند و قارچ‌ها در حدود ۹۶۵ میلیون سال پیش از جانوران جدا شده‌اند. براساس ساعت مولکولی بری و تیلور در سال ۲۰۰۱ اولین اشتقاق در قارچ‌ها قبل از اشغال شدن خشکی توسط گیاهان در بیش از هفتصد میلیون سال پیش صورت گرفته است. اولین انشعاب قارچ‌های خشکی ممکن است با سازگاری گیاهان خشکی‌زی غیرآوندی روی زمین مرتبط باشد. قارچ‌های اندومیکوریز شاخه گلومرومیکوتا حدود ششصد میلیون سال پیش از اجداد آسکومیسیت‌ها و بازیدیومیسیت‌ها اشتقاق یافته‌اند (۳). اشتقاق آسکومیسیت‌ها و بازیدیومیسیت‌ها حدود ۵۵۰ میلیون سال پیش رخ داده است. به طور کلی از زمان‌های گذشته دو نظریه در ارتباط با منشأ و تکامل قارچ‌ها وجود

براساس ساعت
مولکولی بری
و تیلور در سال
۲۰۰۱
اشتقاق در قارچ‌ها
قبل از اشغال
شدن خشکی
توسط گیاهان در
بیش از هفتصد
میلیون سال پیش
صورت گرفته
است





فرمانرو قارچ‌ها
به مفهوم نوین
(شامل شاخه‌های
کیت‌ریدیومیکوتا،
گلمرومیکوتا،
بازیدیومیکوتا،
آسکومیکوتا و
میکروسپوریدیا)
یک گروه
تک‌نیایی را
تشکیل می‌دهند
که به کمک
شواهد متعدد
شکل‌شناسی،
بیوشیمیایی و
مولکولی تأیید
شده است

اسمیت موافق گزینه اول است. به‌طوری که نیای قارچ‌ها را موجود مشابه پروتوزوای *Coanoeca* می‌دانند. این پروتوزوآ در مرحله بلوغ موجودی بدون تاژک و دارای یک کپسول است که به‌صورت سطحی روی جلبک‌های رشته‌ای زندگی می‌کند و فقط در مرحله اسپوری واجد تاژک است. علاوه بر آن، این موجود دارای زوایدی در قاعده و زوایدی در ناحیه گردن (میکروویلی) بوده است (۵). از آنجا که در میان کیت‌ریدیومیست‌ها دو گروه ساپروفیت و انگل وجود دارد، دو حالت برای تکامل کیت‌ریدها از کوآنوفلاژل وجود دارد:

■ در اشکال ساپروفیت با توجه به اینکه زواید در هر دو قطب سلول وجود دارد، زائده پایینی باعث چسبیده شدن سلول متحرک به سطح بستر می‌شود و بر اثر رشد کپسول روی آن، به اولین ریزوئید در کیت‌ریدها تبدیل شده است. در بعضی از کوآنوفلاژل‌ها کپسول به سستی به سلول چسبیده و زائده پایینی داخل آن قرار دارد، در حالی که در بعضی دیگر زائده از کپسول خارج می‌شود. در هیچ کدام از موارد فوق یک دیواره سخت روی

بسی^{۱۳} (۱۹۵۰) معتقد است که فیکومیست‌ها از اعضای تک‌سلولی جلبک‌های سبز-زرد^{۱۴} (رده گزانتوفیسه^{۱۵}) به وجود آمده‌اند که دارای زئوسپورهایی با دو تاژک‌اند. به‌طوری که یکی از تاژک‌ها پرورش و دیگری صاف است. وی معتقد است که از این فرم ساده سه خط تکاملی پیدا شده اند (۴).

■ در یک خط تکاملی تاژک پرورش کاهش یافته و کیت‌ریدیومیست‌ها با یک تاژک صاف به وجود آمده‌اند.

■ در خط دوم تاژک ساده کاهش یافته و هیپوکیت‌ریدیومیست‌ها^{۱۶} به‌وجود آمده‌اند که دارای یک تاژک پرورش هستند.

■ در خط تکاملی سوم هر دو تاژک باقی مانده‌اند و اوومیکوتا^{۱۷} تکامل یافته‌اند.

ایرادهایی بر این نظریه وارد است. شاید ساده‌ترین سؤال‌ها این باشد که در جلبک‌ها زئوسپورهایی یک تاژکی وجود ندارد و کیتین نیز در دیواره گزانتوفیسه‌ها دیده نشده است.

۲. نیای پروتوزوایی برای قارچ‌ها

امروزه اغلب قارچ‌شناسان پذیرفته‌اند که قارچ‌ها از یک پروتوزوآ تکامل یافته‌اند. این تکامل بر اثر حذف ذره‌خواری (فاگوتروفی) و ایجاد دیواره سلولی بوده است. اما سؤال مهم این است که آن پروتوزوآ چه بوده و این اتفاق چگونه رخ داده است. براساس شواهد حاصل از تحقیقات مولکولی، بسیاری از زیست‌شناسان، نیای قارچ‌ها را یک کوآنوفلاژل (شکل ۱) می‌دانند و معتقدند که اگر آن نیا یک کوآنوفلاژل نبوده، لااقل پروتوزوآ بوده که به کوآنوفلاژل‌ها نسبت به بقیه نزدیک‌تر بوده است. در عین حال باید بپذیریم که این شک و تردید فعلاً حل‌شدنی نیست؛ زیرا کوآنوفلاژل‌های محدودی با تحقیقات مولکولی و الکترون میکروسکوپی مطالعه شده‌اند. یکی از زیست‌شناسانی که در این زمینه نظریه‌پردازی کرده کاوالیر-اسمیت^{۱۸} (۲۰۰۱) است. وی معتقد است که احتمالاً قارچ‌ها از یک کوآنوفلاژل کپسول‌دار منشأ گرفته‌اند. با وجود این، دو گزینه در اینجا وجود دارد. یکی این است که نیای قارچ‌ها موجودی بوده است که در مرحله رویشی فاقد تاژک بوده و فقط اسپورهایی تاژک‌دار تولید می‌کرده است. این خصوصیت مشابه کیت‌ریدیومیست‌هاست. دیگر اینکه این نیا واجد تاژک در طول چرخه زندگی بوده است. کاوالیر-

Phylum Neocallimastigomycota

Class Neocallimastigomycetes

Phylum Blastocladiomycota

Class Blastocladiomycetes

Phylum Microsporidia

Phylum Glomeromycota

Class Glomeromycetes

Phylum Ascomycota

Phylum Basidiomycota

*** پی‌نوشت‌ها**

۱. *Monophyletic*: به گروهی از موجودات زنده که شامل یک نیا و فرزندان آن باشند، اطلاق می‌شود.

2. Zygomycota

3. Chytridiomycota

۴. *Polyphyletic*: یک گروه از موجودات زنده که دربرگیرنده افرادی باشند که همه آن افراد از یک نیای مشترک به وجود نیامده باشند. یک گروه پلی‌فیلتیک ممکن است دربرگیرنده دو یا بیش از دو گروه تک‌تبار (مونوفیلتیک) باشد.

5. Glomeromycota

6. Ascomycota

7. Basidiomycota

8. Metazoa

۹. *Coanoflagellate*: تاژک‌داران قیفی، تاژک دارانی کوچک و بی‌رنگ با یک لایهٔ باریک سیتوپلاسمی یقه مانند که به صورت قیفی قاعده تاژک را دربرگرفته است؛ شبیه اسفنج‌ها هستند و در آب‌های شیرین و دریاها زندگی می‌کنند.

10. Microsporidia

۱۱. *Gonioblast*: اندام رشته‌ای شکل در جلبک‌ها که مشابه هیف‌های آسک‌زا در قارچ‌هاست.

12. Laboulbeniales

13. Bessey

۱۴. جلبک‌های سبز-زرد: این جلبک‌ها به رده *Xanthophyceae* تعلق دارند و یکی از مهم‌ترین گروه‌های جلبک‌های هتروکت هستند که کلروپلاست آن‌ها فاقد فلوکوکسانتین (*fucoxanthin*) است که یک رنگدانه از گروه کاروتنوئیدهاست.

15. Xanthophyceae

16. Hyphochytridiomycetes

17. Oomycota

18. Cavalier-Smith

1. James T.Y., D. Porter, C.A. Leander, R.Vilgalys, and J.E. Longcore. 2000. Molecular phylogenetics of the Chytridiomycota supports the utility of ultrastructural data in chytrid systematics. *Canadian Journal of Botany* (76) 336-350.

2. Bowman B.H., J.W. Taylor, A.G. Brown, J. Lee, S.D. Lu and T.J. White. 1992. Molecular evolution of the fungi: relationship of the Basidiomycetes, Ascomycetes and Chytridiomycetes. *Molecular Biology and Evolution* 9:285-296.

3. Hibbet D.S., M. Binder, J.F. Bischoff, M. Blackweil, P.F. Cannon, O.E. Eriksson, S. Huhndorf, T. James, P.M. Kirk, R. Lucking et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of Fungi. *Mycological Research* 111:509-547.

4. Bessey E.A. 1950. *Morphology and taxonomy of fungi*, Philadelphia: Blakiston.

5. Cavalier-Smith T. 2001. What are fungi? Pp. 3-37. In: K. Esser and P.A. Lemke (eds.). *The Mycota a comprehensive treatise on fungi as experimental systems for basic and applied research, VII systematics and evolution Part A*, Springer.

کپسول وجود ندارد. تغییر اساسی برای تبدیل یک کوآنوفلاژل به کیتريد احتمالاً بر اثر یک جهش به وجود آمده است که سبب شده یک دیواره روی زائدهٔ پایینی رشد و آن را به یک ریزوئید واجد دیواره تبدیل کند. وقتی که ریزوئید به وجود آمد، به تدریج توانایی جذب پیدا کرد و پروتوزوا به تدریج از حالت ذره‌خواری به یک موجود جذب‌کننده تبدیل شد. براساس این نظریه، لازم نیست که ریزوئید از نو ساخته شود؛ بلکه بر اثر تغییر زائده و رشد کپسول روی آن به وجود آمده است. قطر ریزوئید کیتريد مشابه زائدهٔ کوآنوفلاژل است. جهش کلیدی دیگر این بوده است که توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کننده دیوارهٔ میزبان را پیدا کرده است (شکل ۲).

■ در مورد کیتريدیومیست‌های انگل، آن‌هایی که ریزوئید دارند، تئوری تکامل حالت قبلی است؛ اما در مورد انگل‌های داخلی بدون ریزوئید نیازی به تبدیل کپسول به دیواره نبوده است. در عوض آن‌ها به صورت سلول‌های بدون دیواره روی میزبان قرار گرفته‌اند و ضمن از دست دادن تاژک به داخل میزبان نفوذ کرده‌اند و سپس یک دیوارهٔ پیوسته اطراف خود ترشح کرده‌اند. براساس این نظریه، لازم نیست که کوآنوفلاژل فرضی کپسول داشته باشد؛ بلکه احتمالاً یک کیست مقاوم داشته که تغییر پیدا کرده و به یک اسپورانژیوم تبدیل شده است. کیست‌های مقاوم در پروتوزوای *Salpingoeca* و *Codosiga* که اولی واجد کپسول و دومی فاقد کپسول است، گزارش شده است. بنابراین، توانایی تولید کیست از کوآنوفلاژل به قارچ‌ها انتقال یافته است (۵).

تصمیم در مورد قبول یا رد این نظریه‌ها مشکل است. مطالعات مولکولی ممکن است به ما کمک کنند تا بهتر درک کنیم بین این نظریه‌ها کدام یک صحیح است. آیا کیتريد اجدادی دارای ریزوئید بوده است؛ یا آیا بین گروه انگل و ساپروفیت روند تکاملی متفاوتی وجود داشته است یا نه؟ به نظر کاوالیر-اسمیت (۲۰۰۱) اولین گروه از قارچ‌های تکامل یافته از کوآنوفلاژل‌ها متعلق به راستهٔ *Spizellomycetales* بوده‌اند (۵).

جدول ۱. رده‌بندی قارچ‌ها براساس روش هابیت و همکاران (برگرفته از منبع ۱)

Kingdom FUNGI

Phylum Chytridiomycota

Class Chytridiomycota

Class Monobelpharidomycetes

براساس شواهد حاصل از تحقیقات مولکولی، بسیاری از زیست‌شناسان، نیای قارچ‌ها را یک کوآنوفلاژل (شکل ۱) می‌دانند و معتقدند که اگر آن نیا یک کوآنوفلاژل نبوده، لااقل پروتوزوا بوده که به کوآنوفلاژل‌ها نسبت به بقیه نزدیک تر بوده است

استخراج آسان DNA

اصغر بدایق
دبیر شیمی ناحیه ۳ قم

■ اشاره

دانش‌آموزان در علوم تجربی پایه هشتم با DNA آشنا می‌شوند. می‌توانید آزمایش زیر را به‌عنوان فعالیت آغازی برای آموزش DNA به‌کار ببرید.

■ مقدمه

هنگامی که DNA استخراج می‌شود، با چشم غیر مسلح به‌صورت یک حباب ژلاتینی دیده می‌شود، اما مشاهده ساختار مولکولی آن نیاز به بزرگ‌نمایی زیاد دارد. DNA مولکولی است که اطلاعات ژنتیکی را در بیشتر موجودات زنده کد می‌کند. برخی باکتری‌ها از RNA برای کد کردن اطلاعات استفاده می‌کنند. از هر موجود زنده دیگری غیر از باکتری می‌توان برای استخراج DNA استفاده کرد، البته برخی از منابع برای این کار مناسب‌ترند، که از جمله می‌توان به نخود فرنگی، برگ اسفناج، توت‌فرنگی، کبد مرغ و میوه آناناس اشاره کرد. در این میان نخودفرنگی خشک انتخابی عالی است.

مواد لازم

۱. ۱۰۰ ml منبع انتخابی
۲. ۱ ml (یک هشتم قاشق چای‌خوری) نمک خوراکی
۳. ۲۰۰ ml آب سرد
۴. آنزیم برای تجزیه پروتئین (مانند مواد نرم‌کننده گوشت، عصاره تازه میوه آناناس، محلول پاک‌کننده لنزهای تماسی)
۵. ۳۰ ml مایع ظرفشویی
۶. اتانول ۷۰ تا ۹۰ درصد
۷. مخلوط‌کن
۸. صافی، لوله آزمایش و ظروف آزمایشگاهی
۹. سیخ چوبی کباب

مراحل استخراج DNA

۱. ۱۰۰ ml منبع انتخابی برای استخراج DNA، ۱ ml محلول نمک خوراکی و ۲۰۰ ml آب سرد را در مخلوط‌کن بریزید و آن‌ها را خرد کنید. این کار در مدت ۱۵ ثانیه انجام می‌شود. در پایان یک مخلوط همگن سوپ مانند تشکیل می‌شود. مخلوط‌کن

سلول‌ها را خرد می‌کند و DNA سلول‌ها آزاد می‌شود.

۲. سوپ را صاف کنید و بخش روی صافی را دور بریزید.

۳. ۳۰ ml (دو قاشق غذاخوری) مایع ظرفشویی را به آن اضافه کنید. مجموعه را تکان دهید تا کاملاً مخلوط شود. اجازه دهید مخلوط ۱۰-۵ دقیقه بماند.

۴. یک نوک قاشق ماده نرم‌کننده گوشت یا یک حجم کوچک عصاره آناناس یا محلول پاک‌کننده عدسی تماسی به هر لوله آزمایش اضافه کنید. لوله را به ملایمت تکان دهید تا آنزیم به درون مخلوط نفوذ کند. هم زدن شدید محتویات لوله رشته‌های DNA را می‌شکند و مشاهده آن‌ها را سخت می‌کند.

۵. لوله را کج کنید و الکل را به نحوی به درون لوله بریزید تا یک لایه شناور بالای مایع به‌وجود آید. الکل چگالی کمتری نسبت به مایع دارد و بنابراین روی مایع می‌ماند. اگر الکل را به آرامی نریزید با مایع مخلوط می‌شود. اگر شما سطح تماس الکل و مایع را بررسی کنید در آن صورت یک توده رشته‌ای سفیدرنگ را مشاهده خواهید کرد که همان DNA است.

۶. با استفاده از یک سیخ چوبی کبابی رشته‌های DNA را از لوله آزمایش جمع‌آوری کنید. می‌توانید DNA را با استفاده از میکروسکوپ یا ذره‌بین بررسی و یا آن را در ظرف محتوی الکل نگهداری کنید.

توضیحات

مرحله اول کار انتخاب یک منبع غنی از DNA است؛ چرا که این گونه منابع در پایان مقدار بیشتری DNA به شما می‌دهند برای مثال توت‌فرنگی اکتابلوئید است و محتوی ۸ کپی از هر کروموزوم است. نمک و مایع ظرفشویی سبب جدا شدن پروتئین‌های متصل به DNA می‌شوند. مایع ظرفشویی همچنین لیپیدها را از نمونه جدا می‌کند. از آنزیم‌ها برای بریدن DNA استفاده می‌شود. چرا باید رشته‌های DNA بریده شوند؟

DNA تاخورده و دور پروتئین پیچیده شده است. بنابراین لازم است DNA قبل از جداسازی، از پروتئین‌ها آزاد شود.

* منابع

1. www.chemistry.about.com

۲. کرام‌الدینی، محمد و دیگران، زیست‌شناسی و آزمایشگاه (۲)، چاپ و نشر کتاب‌های درسی، ۱۳۹۲.



مورچه‌ها و حاصلخیزی خاک

شهره سلیمی^۱، نسترن هزار جریبی^۲، مریم شفیعی^۳، هنده مجدی^۴

چکیده

مورچه‌ها تا حد زیادی بر خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی اکوسیستم خاک مؤثرند. این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر مورچه‌ها بر حاصلخیزی خاک طی سه دوره در ۳۰ روز انجام گرفت. در این آزمایش از دو گلدان هم اندازه با مقدار یکسان خاک استفاده شد که خاک گلدان مورد آزمایش به مدت یک ماه حاوی مورچه بود. در هر گلدان ۴ دانه لوبیا کاشته شد و آبیاری در فواصل منظم و با مقدار مشخص ۱۰ سی سی در هر بار انجام شد. میزان رشد گیاه لوبیا به وسیله خط‌کش اندازه‌گیری می‌شد. نتایج به‌دست آمده طبق جدول ثبت شده در مقاله نشان داد که میزان رشد گیاه در خاک حاوی مورچه بسیار بیشتر از خاک بدون مورچه است. تأثیر مورچه‌ها بر خواص فیزیکی از طریق ایجاد تخلخل در خاک و جداسازی ذرات خاک از یکدیگر باعث افزایش میزان جذب آب و اکسیژن و همچنین گسترش دانه در خاک می‌شود و از نظر شیمیایی باعث تغییر pH به سمت خنثی و افزایش مواد مغذی خاک از قبیل نیتروژن و فسفر است؛ همچنین از نظر زیستی موجب افزایش ویا کاهش فعالیت میکروبی خاک از طریق تنظیم دما و رطوبت خاک است.

فرضیه

حضور مورچه‌ها در خاک باعث رشد سریع‌تر و بهتر گیاهان می‌شود.

مقدمه

گیاهان در هنگام رشد از مواد مغذی موجود در خاک استفاده می‌کنند. پس خاک نیز از نظر مواد معدنی و آلی نیاز به ترمیم و غنی‌سازی دارد. موجودات زنده داخل خاک در تجزیه خاک و نقل و انتقال مواد معدنی به گیاهان نقش مهمی ایفا می‌کنند. مورچه‌ها نقش بسیار مهمی در کنترل آفات دارند (NEMELA & LAINE 1986; WAY & KHOO 1992). میزان حاصلخیزی خاک مورچه‌دار نسبت به خاک‌هایی که دارای موربانه یا کرم خاکی است، بیشتر است (LEE 1982; LAELLE & al. 1997). مورچه‌ها در چرخه اکوسیستم خاک بسیار مؤثرند (JONES 1990). لانه مورچه‌ها ممکن است از چند ماه تا چند دهه مورد استفاده قرار بگیرد.

این لانه‌ها خواص خاک اطراف خود را تحت تأثیر قرار می‌دهند (PETAL 1978; LOBRY DE 1998). مورچه‌ها با انباشتن غذا در لانه‌هایشان ممکن است وضعیت مواد مغذی خاک را تغییر دهند. همزمان با ایجاد حفره‌های ساختمانی و تخلخل در خاک باعث ایجاد فعل و انفعالات پیچیده می‌شوند و به نقل و انتقال مواد آلی و هوا رسانی در خاک کمک می‌کنند. همچنین با همکاری موجودات دیگر، مانند شته‌ها و قارچ‌ها شرایط خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تونل‌های زیر زمینی ساخته شده توسط مورچه‌ها به‌صورت عمودی است که توسط ستون‌های افقی با زاویه‌های نزولی به یکدیگر متصل‌اند و در نهایت به آنها فرم زیگزاگ یا مارپیچ می‌دهند (MIKHEYEV & TSCHINKEL 2004).

مورچه‌ها با
انباشتن غذا در
لانه‌هایشان ممکن
است وضعیت
مواد مغذی خاک
را تغییر دهند



تأثیر مورچه‌ها در خواص شیمیایی خاک

در بسیاری از مطالعات تفاوت قابل توجهی از نظر خواص شیمیایی بین خاک مورچه دار و خاک فاقد مورچه مشاهده شده است. pH خاک دارای لانه مورچه‌ها تقریباً خنثی است؛ در حالی که در خاک‌های اولیه فاقد مورچه pH اسیدی گزارش شده است (DLUSSKU 1967; FROUZ & al. 2003). به‌طور مثال، دو گونه مورچه به نام‌های *Formica lugubris* و *Formica polycenta* بیشتر از گونه *Formica pratensis* pH خاک را به سمت خنثی می‌برند. بنابراین، عملکرد مورچه‌ها روی pH و ساختار شیمیایی خاک روی سن خاک نیز تأثیرگذار خواهد بود (ZACHAROV & al. 1981). تجمع عناصر غذایی نیز در خاک می‌تواند بر خاصیت خاک و مواد معدنی استفاده شده برای لانه متفاوت باشد (PETAL 1978, FROUZ & al. 2003). به‌عنوان مثال، مقدار فسفر در لانه *Lasius ni-ger* بعد از لانه‌سازی بسیار بیشتر از زمان قبل از لانه‌سازی این جانور گزارش شده است. (FROUZ & al. 2003, 2005)

تأثیر مورچه‌ها بر خواص فیزیکی خاک

مورچه‌ها با ساخت تونل‌ها و اتاقک‌ها ساختار ظاهری خاک را تغییر می‌دهند (McCAHON & LOCKWOOD 1990). و همچنین باعث کاهش دانسیته خاک می‌شوند. به‌طور مثال دانسیته خاک در لانه مورچه *Pogonomyrmex occidentalis* gr/ cm³ ۴۷/۱ گزارش شده در حالی که قبل از استقرار و لانه‌سازی این گونه، دانسیته خاک ۴۵/۱ gr/ cm³ بوده است (ROGERS 1972). کاهش دانسیته خاک میزان هوا دهی و نفوذپذیری

خاک را نسبت به آب افزایش می‌دهد (DLUSSKIJ 1967, ELDRIDGE 1993, 1994). افزایش لانه‌ها نه تنها موجب تغییر ظاهر خاک می‌شود، بلکه روی محتوای مواد آلی خاک نیز، که ممکن است باعث افزایش دفع آب در خاک‌هایی شود که دارای رطوبت کم هستند، تأثیر بسزایی دارد. (FROUZ & FINER 2007)

تأثیر مورچه‌ها بر محیط بیرون لانه

هر چند که مورچه‌ها بیشتر شرایط خاک داخل لانه را تغییر می‌دهند، اما می‌توانند از طریق فعالیت جست‌وجوگری شرایط خارج از لانه را تغییر دهند. اندازه منطقه جست‌وجوگری بین گونه‌ها متفاوت است و به اندازه جایگاه ذخیره مواد غذایی و تعداد مورچه‌های گارگر بستگی دارد (STRADLING 1978, PETAL 1980). میزان فعالیت جست‌وجوگری مورچه‌ها می‌تواند بر خواص خاک تأثیرگذار باشد، زیرا مورچه‌ها با استفاده از این روش نه تنها مواد غذایی را انتقال می‌دهند، بلکه موجب جابه‌جایی لایه‌های خاک در نواحی نزدیک لانه می‌شوند. (NKEM & al. 2000)

مواد و وسایل مورد نیاز

بذر لوبیا، ۲ عدد گلدان یک اندازه، خاک به اندازه کافی برای پر کردن ۲ گلدان، حداقل ۵۰ تا ۱۰۰ مورچه، آب، متر یا خط‌کش.

مراحل

- ۱- در این آزمایش متغیر مستقل مورچه‌ها در خاک و متغیر وابسته میزان رشد گیاه و متغیر کنترل (ثابت) اندازه گلدان‌ها، مقدار خاک، تعداد مورچه‌ها و نوع گیاه در نظر گرفته شد.
- ۲- دو گلدان هم‌اندازه و هم‌وزن به نام‌های شاهد و

مورچه‌ها با
ساخت تونل‌ها و
اتاقک‌ها ساختار
ظاهری خاک را
تغییر می‌دهند

مضرند، می‌خورند. ایجاد تخلخل در خاک توسط مورچه‌ها به آب رسانی و هوا رسانی سریع‌تر و در گسترش دانه‌ها در خاک کمک می‌کند. این تحقیق را می‌توان با استفاده از کرم خاکی به جای مورچه و نیز گیاهان دیگری جز لوبیا تکرار کرد.

* پی‌نوشت‌ها

۱. دبیر زیست‌شناسی و کارشناس آزمایشگاه پژوهش‌سرای دانش‌آموزی محمدین زکریای رازی ناحیه یک ری (Salimi_sh@yahoo.com).
۲. دانش‌آموز عضو انجمن زیست‌شناسی.
۳. کارشناس آزمایشگاه پژوهش‌سرای دانش‌آموزی محمدین زکریای رازی ناحیه یک ری.
۴. مدیر پژوهش‌سرای دانش‌آموزی محمدین زکریای رازی ناحیه یک ری.

منابع

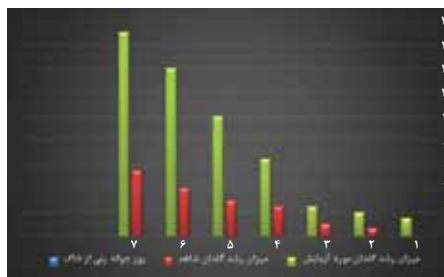
1. NEMELA, p. & LAINE, K.J. 1986: Green is lands-predation not nutrition.- oecologia 68: 476-478
2. WAY, M.J. & KHOO, K. C. 1992: Role of Review of Entomology 37: 479-503
3. LEE, K. E. 1982: The influence of earthworms and termites on soil nitrogen cycling. In: LEBRUN, P., ANDRE, H.M., DEMEDS, A., GREGORIE- WIBO, C. & WAUTHY, G. (Eds): proceedings of the VIII International Colloquium of soil zoology. Louvial la Neuve August 30- September 2 : 35-48
4. PETAL, J. 1978 : The role of ants in ecosystems. In: BRLAN, M.V.(Ed): production ecology of ant and termites.- Cambridge university press, London, pp.293-325
5. FOLGARATT, P. J. 1998: Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review.- biodiversity and conservation 7: 1221-1244
6. MIKHEYEV, A.S. & TSCHINKEI, W.R. 2004: Nest architecture of the ant formica pallidefulva: structure, costs and rules of excavation. -Insectes sociaux 51:30-36
- a. -Nauka, Moskva, 236 pp
7. DLUSSKJJ, G.M. 1967: Muravji roda formica
8. FROUZ, J., KALCIK, J. & CUDLIN, P. 2005: Accumulation of phosphorus in nests of wood ants Formica s. str.- Annales zoologici fennici 42: 269-275
9. McCAHON, T. J. & LOCKWOOD, J.A. 1990: Nest architecture and pedoturbation of formica obscuripes FOREI (Hymenoptera, Formicidae).- Pan-Pacific Entomologist 66: 147-156
10. ROGERS, L.E. 1972: The ecological effect of the western harvester ant (pogonomyrmex occidentalis) in the shortgrass plains ecosystem.- USA/IBP Grassland Biome, technical report, 206 pp.
11. Frouz J, Finer L. 2007 :Diurnal and seasonal fluctuations in wood ant (Formica polyctena) nest temperature in two geographically distant populations among a south-north gradient. Insectes Sociaux 54, 251-259
12. STRADLING, D.J. 1978: Food and feeding habits of ants. In: BRIAN, M.V.(Ed): production ecology of ants and termites.- Cambridge university press, Cambridge, MA, PP. 81-106.
13. PETAL, J. 1980: Ant populations, their regulation and effect on soil in meadows.- Ekologia Polska 28: 297-326
14. NKEM, J.N., DE BRUYN, L.A., GRANT, C.D. & HULUGALLE, N.R. 2000: THE impact of ant bioturbation and foraging activities on surrounding soil properties.- pedobiologia 44: 609-621

گلدان مورد آزمایش را به مقدار مساوی از یک نوع خاک پر کردیم و در هر گلدان ۴ دانه لوبیا کاشتیم. ۳- برای جلوگیری از فرار مورچه‌ها از گلدان حاوی خاک مورچه‌دار، آن را روی یک بلندی درون تشت پر از آب قرار دادیم. ۴- هر دو گلدان را در یک محل که از نظر نور و تهویه هوا، یکسان است قرار دادیم. ۵- آبیاری در فواصل منظم و با مقدار مشخص ۱۰ سی سی در هر بار انجام شد. ۶- این آزمایش سه بار به مدت ۱۰ روز انجام شد و ارتفاع گیاه لوبیا با خط کش اندازه گیری و در جدول زیر یادداشت شد.

مشاهده

جدول زیر میزان رشد گیاه لوبیا را در گلدان شاهد و گلدان مورد آزمایش نشان می‌دهد.

روز جوانی از خاک میزان رشد	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم
گلدان شاهد	۰	۱	۱/۵	۲	۵	۶	۶/۵
گلدان مورد آزمایش	۲	۳/۵	۵	۷/۵	۱۱	۱۵	۲۰



خاکی که توسط مورچه تیمار شده بود، در مقایسه با خاک تیمار نشده، تفاوت قابل توجهی را از نظر میزان رشد در گیاه نشان می‌دهد

همان طور که در نمودار فوق مشاهده می‌شود، خاکی که توسط مورچه تیمار شده بود، در مقایسه با خاک تیمار نشده، تفاوت قابل توجهی را از نظر میزان رشد در گیاه نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

میزان رشد گیاه در گلدانی که حاوی خاک مورچه دار بود بسیار بیشتر از گلدان شاهد بود. این فرضیه که حضور مورچه در خاک به رشد سریع‌تر گیاه کمک می‌کند، درست است. طبق تحقیقات انجام شده مورچه‌ها در بارور کردن خاک و بازیافت مواد آلی خاک نقش بسیار مهمی ایفا می‌کنند. برخی مورچه‌ها حشرات و کرم‌های دیگر را که برای گیاهان

شیمی رنگ خون

اصغر بدآقی

دبیر شیمی ناحیه ۳ قم

a. bodaghi 1347@ gmail .com

چکیده

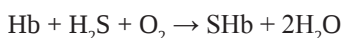
رنگ خون انسان قرمز است؛ اما خون برخی جانوران در شرایط مختلف، رنگ‌های متفاوت دارد. در انسان رنگ خون اکسیژن‌دار قرمز روشن و رنگ خون بدون اکسیژن قرمز تیره است. رنگ خون را مولکول‌های هموگلوبین موجود در سلول‌های قرمز خون ایجاد می‌کنند. رنگی غیر از قرمز نشان‌دهنده بیماری است. مثلاً، خون انسان ممکن است به واسطه افزایش تدریجی یک شکل غیرعادی هموگلوبین، قهوه‌ای یا سبزرنگ شود. خون بعضی جانوران به رنگ‌های قرمز، آبی، سبز، زرد، نارنجی و یا بی‌رنگ است. بسیاری از جانوران مانند انسان، هموگلوبین دارند، برخی دیگر رنگدانه‌های تنفسی متفاوتی دارند و بعضی رنگدانه تنفسی ندارند. امروزه انسان تلاش می‌کند تا خون مصنوعی بسازد. به‌طوری که بیشترین ویژگی خون طبیعی را داشته باشد و در موارد اضطراری آن را بتواند به‌جای خون طبیعی مورد استفاده قرار دهد. در این زمینه موفقیت‌هایی هم داشته و توانسته چند ترکیب بسازد.

خون قهوه‌ای انسان

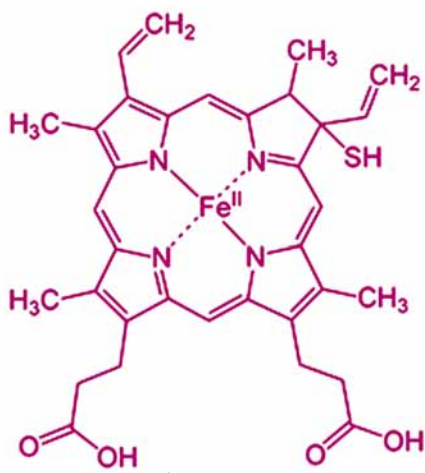
مت هموگلوبینمیا اختلالی است که در آن مت هموگلوبین زیادی در خون تولید می‌شود. مت هموگلوبین^۲ رنگ قهوه‌ای شکلاتی دارد و در سطح بسیار کم در خون هر کسی وجود دارد. در مولکول مت هموگلوبین آهن (II) به آهن (III) تغییر عدد اکسایش داده است. هنگامی که آهن به این شکل است، نمی‌تواند اکسیژن را حمل کند و سلول‌ها نمی‌توانند به اندازه کافی انرژی تولید کنند. مت هموگلوبینمیا ممکن است حالت وراثتی داشته باشد، یا به وسیله مواد شیمیایی مانند بنزوکائین، نیترا ایجاد شود.

سبز شدن رنگ خون انسان

حالتی نادر در انسان به نام سولف هموگلوبینمیا سبب می‌شود خون انسان سبز به‌نظر برسد. هنگامی که هیدروژن سولفید (یا یون سولفید) و آهن (III) در خون وارد می‌شوند، اتم گوگرد به مولکول هموگلوبین متصل می‌شود و ترکیبی شیمیایی سبز رنگ به نام سولف هموگلوبین^۴ تشکیل می‌شود.



این شکل از هموگلوبین نیز نمی‌تواند اکسیژن حمل کند.

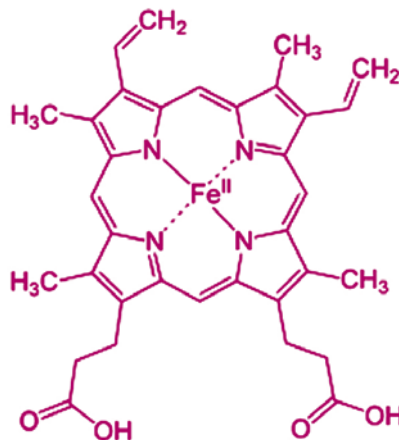


شکل ۲. سولف هموگلوبین

این حالت معمولاً بر اثر تماس با دزهای زیاد برخی داروها و مواد شیمیایی محتوی سولفونامید مانند سوماتریتان^۵ (ایمتریکس) ایجاد می‌شود. سولف هموگلوبین، برخلاف مت هموگلوبین، با درمان دارویی به هموگلوبین برنمی‌گردد. اگر شخصی به

هموگلوبین

رنگ خون انسان و بسیاری از جانوران، به واسطه حضور هموگلوبین^۱ در سلول‌های قرمز خون، قرمز است. هر مولکول هموگلوبین ساختار پیچیده‌ای از چهار واحد فرعی پروتئین گلوبولی است که به یکدیگر متصل شده‌اند. یک گروه «هم»^۲ در مرکز هر واحد فرعی جاسازی شده است. گروه‌های هم پروتئین‌های رنگدانه‌دار مولکول‌های هموگلوبین و محتوی آهن است. آهن موجود در هموگلوبین عدد اکسایش ۲⁺ دارد.



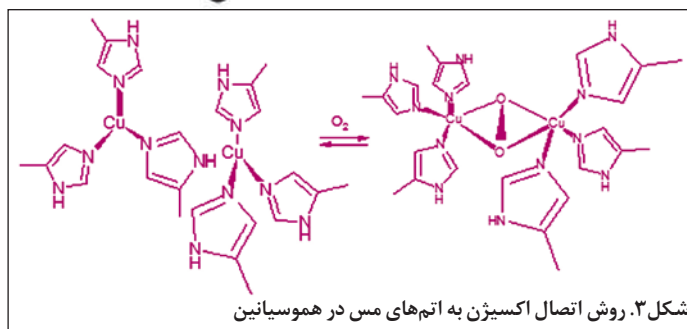
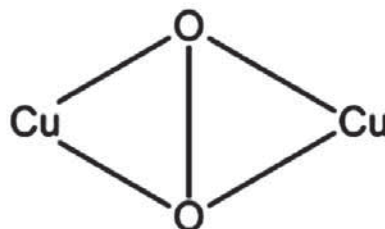
شکل ۱. یک گروه هم

حالتی نادر در انسان به نام سولف هموگلوبین سبب می شود خون انسان سبز به نظر برسد

این بیماری مبتلا شود باید خون او تعویض گردد.

خون آبی

خون برخی مهره داران به جای هموگلوبین محتوی هموسیانین^۶ است. هموسیانین همانند هموگلوبین پروتئینی محتوی یک فلز است و اکسیژن را منتقل می کند. هموسیانین پروتئینی است که محتوی اتم مس است. هموسیانین در حالت اکسیژن دار به رنگ آبی و در شکل بدون اکسیژن بی رنگ است. هر مولکول هموسیانین محتوی دو اتم مس است. که با هم به یک مولکول اکسیژن متصل می شوند. اتصال اکسیژن به هموسیانین برگشت پذیر است.



شکل ۳. روش اتصال اکسیژن به اتم های مس در هموسیانین

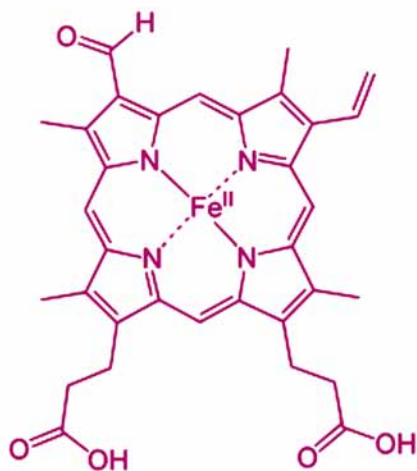
اکسیژن دار شدن هموسیانین باعث تغییر رنگ بین شکل بدون اکسیژن مس (I) بی رنگ و شکل اکسیژن دار مس (II) آبی رنگ می شود. هموسیانین رنگدانه های پروتئینی بدون حلقه پورفیرین است و کارآمدی آن در حمل اکسیژن ۱/۴ کارایی هموگلوبین است. هموسیانین در انواع نرم تنان مانند حلزون، صدف خوراکی، اختاپوس و بندپایان مانند خرچنگ ها، عنکبوت ها و خرچنگ های دریایی وجود دارد.

کلروکرویرین

این ماده نوعی رنگدانه تنفسی است و در انواعی از کرم های لوله ای (پرتاران) وجود دارد که کلروکرویرین^۷ نامیده می شود. کارایی این رنگیزه تنفسی ۲۵٪ کارایی هموگلوبین است. این رنگدانه مانند هموگلوبین دارای یک حلقه پورفیرین است که در مرکز آن یک اتم آهن جاسازی شده است.

آهن در این رنگدانه عدد اکسایش ۲+ دارد. این رنگدانه در حالت رقیق سبزرنگ و در غلظت های بالا قرمز روشن است. در خون یکی از گونه ها موسوم به *Serpula Vermicularis* سیستم دو گانه هموگلوبین - کلروکرویرین مورد استفاده قرار می گیرد.

شکل ۴. کلروکرویرین

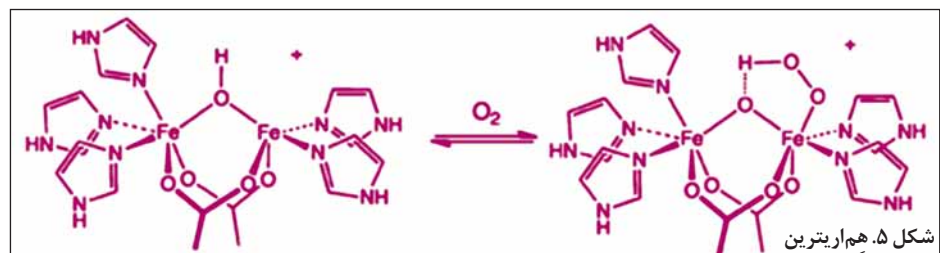
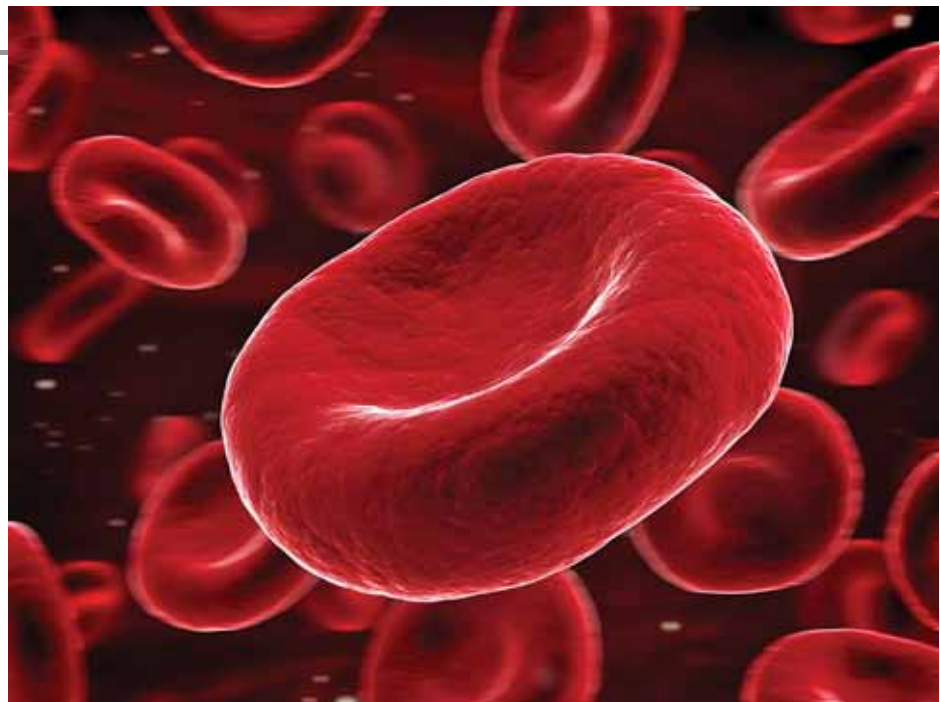


هم اریترین^۸ نوعی رنگدانه تنفسی آهن دار است که در خون برخی کرم های دریایی مانند بعضی نماتودها و کرم های حلقوی و بازوپایان یافت شده است. این رنگدانه نیز نوعی حامل برگشت پذیر اکسیژن است، اما کارایی آن کمتر از هموگلوبین است. در این رنگدانه برخلاف هموگلوبین حلقه پورفیرین به کار نرفته است. این رنگدانه در حالت اکسیژن دار به رنگ صورتی روشن یا بنفش است و در حالت بدون اکسیژن بی رنگ است. همان طور که در فرمول شیمیایی بالا مشاهده می شود، هم اریترین اکسیژن را به صورت هیدروپراکسید (OOH) منتقل می کند. مولکول اکسیژن به اتم آهن پنج کوئوردینه Fe^{2+} متصل می شود و یک الکترون این اتم به اکسیژن منتقل می شود. بدین ترتیب اتم آهن (II) به اتم آهن (III) تبدیل می شود و یک مرکز دو هسته ای متشکل از دو اتم آهن (III) به وجود می آید و در ضمن یون پراکسید نیز تشکیل می شود.

وانادیوم کروماگن یا همووانادین

نوعی رنگدانه خونی دیگر که به طور طبیعی وجود دارد، وانادیوم کروماگن یا همووانادین^۹ است که در سلول های خونی تونیکیت متعلق به خانواده Ascidiidae یافت می شود. در این رنگدانه به جای آهن، وانادیوم وجود دارد. وجود این ماده در سلول های کوچک موسوم به وانادوسیت باعث می شود تا خون

در خون یکی از
گونه‌ها موسوم به
Serpula Vermicularis
سیستم دوگانه
هموگلوبین-
کلروکرومین مورد
استفاده قرار
می‌گیرد

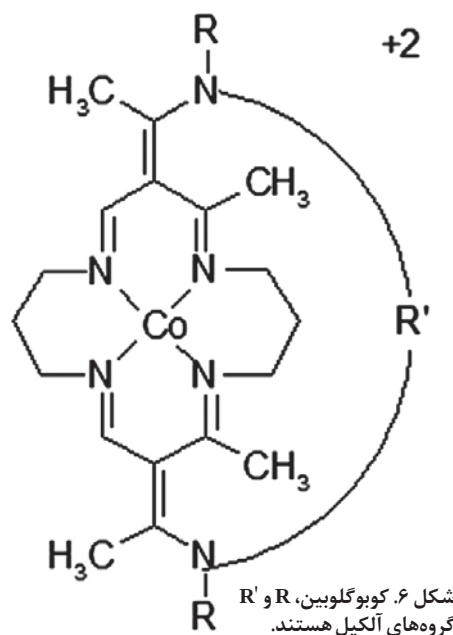


این جانوران سبز کم‌رنگ شود. هر چند که ممکن است در حضور اکسیدهای مختلف وانادیم به آبی یا نارنجی تغییر کند.

خون مصنوعی

گذشته از اینکه اتصال برگشت پذیر اکسیژن خاصیتی نسبتاً نادر است، شیمیدان‌ها توانسته‌اند مواد شیمیایی شبیه به هموگلوبین را سنتز کنند که می‌توانند اتصال برگشت پذیر با اکسیژن ایجاد کنند؛ مانند یک ترکیب ساده نیلی رنگ از آهن که در این زمینه خیلی خوب عمل می‌کند. نظیر کمپلکس‌های پورفیرین کبالت و منگنز که در دستگاه‌های تنفسی موجودات کره زمین ناشناخته است. طیف گسترده‌ای از هیستیدین‌های کبالت و کوپوگلوبین‌ها مورد پژوهش قرار گرفته‌اند که ممکن است در مطالعه فرایندهای شیمیایی موجودات زنده کاربرد پیدا کنند. کوپوگلوبین^{۱۰} همانند هموگلوبین رنگدانه‌ای بر پایه حلقه پورفیرین است.

کوپوگلوبین، هنگامی که اکسیژن دار است بی‌رنگ، یا اندکی صورتی است؛ اما وقتی اکسیژن را از دست می‌دهد، زرد تیره یا کهربایی تیره می‌شود. همانند هموسیانین، هم‌ارترین و کوپوگلوبین به وسیله گاز کربن مونوکسید تخریب نمی‌شود، آن‌طور که در



هموگلوبین اتفاق می‌افتد. موجودات زنده با داشتن این رنگدانه خونی، توسط گاز کربن مونوکسید مسموم نخواهند شد. کوپوگلوبین، در مقایسه با هموگلوبین در انسان، توانایی اتصال برگشت پذیر خود با اکسیژن را در کمتر از یک روز از دست می‌دهد. یک نمونه جالب دیگر خون مبتنی بر ایریدیوم (Ir)

شیمیدان‌ها
توانسته‌اند مواد
شیمیایی شبیه
به هموگلوبین را
سنتز کنند که
می‌توانند اتصال
برگشت پذیر با
اکسیژن ایجاد
کنند

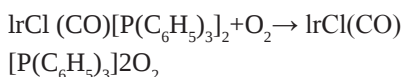
* پی‌نوشت‌ها

1. Hemoglobine
2. Heme group
3. Methemoglobin
4. Sulfhemoglobin
5. Sumatriptan
6. Hemocyanin
7. Chlorocruoin
8. Hemerythrin
9. Hemovanadin
10. Coboglobolin

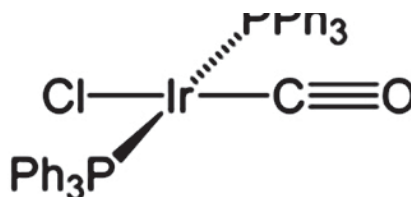
* منابع

1. W. T. Elam, E. A. Stern, J. D. McCallum, J. Sanders-Loehr, J. Am. Chem. Soc., 1982, 104 (23), pp 6369-6373
2. B. M. Hoffman, D. H. Petering. Coboglobins: Oxygen-Carrying Cobalt-Reconstituted Hemoglobin and Myoglobin. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 67, No. 2 (Oct. 15, 1970), pp. 637-643
3. H. P. Wolvekamp, "The Evolution of Oxygen Transport". In Robert Gwyn Macfarlane, A. H. T. Robb-Smith, eds.; Functions of the Blood; (Academic Press, N. Y.; 1961); Chapter I, pp. 1-72.
4. Kunz, Kress, Ber. 60 (1927): 367.
5. John Z. Heaton, Dean Burk, and Arthur L. Schade, "Physicochemical Studies of Reversible and Irreversible Complexes of Cobalt, Histidine, and Molecular Oxygen"; Journal of the National Institute 9 (February 1949):337-377.
6. Aviva Lapidot and Charles S. Irving, "The Electronic Structure of Coordinated Oxygen"; in Osamu Hayaishi, ed.; Molecular Oxygen in Biology: Topics in Molecular Oxygen Research; (American Elsevier Publ. Co., Inc., N. Y.; 1974).
7. J. E. Falk, Porphyrins and Metalloporphyrins; (Elsevier Publishing Co., N. Y.; 1964).
8. B. M. Hoffman and D. H. Petering, "Coboglobins: Oxygen-Carrying Cobalt-Reconstituted Hemoglobin and Myoglobin"; Proc. National Acad. Sciences 67 (Oct. 1970):637-643.
9. Arthur E. Martell and Melvin Calvin, Chemistry of the Metal Chelate Compounds; (Prentice-Hall, Inc., N. Y.; 1952).
10. L. Michaelis, "Molecular Oxygen as a Ligand in Metal Porphyrins and Other Metal - Complex Compounds"; Federation Proceedings 7 (Sept. 1948):509-514.
11. L. Michaelis, in G. B. Sumner and K. Myrbach, eds., The Enzymes: Chemistry and Mechanism of Action, Vol. II; (Academic Press, N. Y.; 1951) pp. 1-54.
12. L. Vaska, "Oxygen-Carrying Properties of a Simple Synthetic System"; Science 140 (May 17, 1963):809-810.
13. L. Vaska, Loomis S. Chen, C. V. Senoff, "Oxygen-Carrying Iridium Complex: Kinetics, Mechanism, and Thermodynamics"; Science 174 (November 5, 1971):587-589.
14. www.hubpages.com/hub/
15. www.chm.bris.ac.uk
16. D. M. Kurtz, Jr. "Dioxygen-binding Proteins" in Comprehensive Coordination Chemistry II 2003, Volume 8, Pages 229-260.
17. Friesner, R. A., M.-H. Baik, B. F. Gherman, V. Guallar, M. Wirstam, R. B. Murphy, and S. J. Lippard, 2003, How iron-containing proteins control dioxygen chemistry: a detailed atomic level description via accurate quantum chemical and mixed quantum mechanics/molecular mechanics calculations: Coord. Chem. Rev., v. 238-239, p. 267-290.

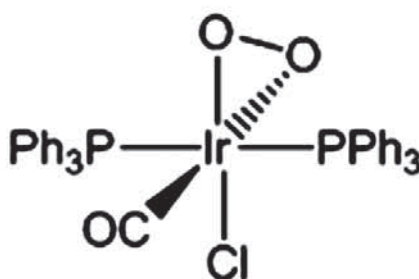
است. این ترکیب نشان داده است که می‌تواند به‌طور برگشت‌پذیر اکسیژن‌دار شود، اگرچه در آب و دیگر محیط‌های قطبی نامحلول است. اما این موضوع نمی‌تواند مانعی برای استفاده آن در خون ایجاد کند.



شکل ۷. ترکیب ایریدیوم

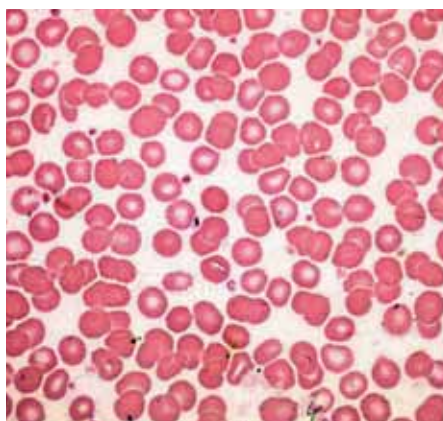


ترکیب ایریدیوم‌دار یک اتم اکسیژن هر مولکول را می‌گیرد و از زرد درخشان به نارنجی تیره تغییر رنگ می‌دهد. واکنش این ترکیب با اکسیژن همانند واکنش کمپلکس کبالت سریع نیست. هنگامی که ترکیب ایریدیوم‌دار اکسیژن‌دار می‌شود به نور بسیار حساس است و در معرض نور تجزیه می‌شود. بنابراین باید از تماس با نور محافظت شود. دیگر ویژگی جالب این ترکیب، اتصال برگشت‌پذیر با هیدروژن است.



شکل ۸. روش اتصال ترکیب ایریدیوم‌دار با اکسیژن

هم‌اثرترین و
کوبوگلوبین به
وسیله گاز کربن
مونوکسید تخریب
نمی‌شود، آن‌طور
که در هموگلوبین
اتفاق می‌افتد





فاز درمانی در انسان

فاطمه زندی آموزش و پرورش شاهین شهر

توسط دو میکروبیولوژیست^۱ به نام‌های تورت و هرل کشف شد. هرل پی برد که این آنتاگونیست‌های طبیعی راه درمان قدرتمند عفونت‌های باکتریایی هستند. او بسیار علاقه‌مند به چگونگی رابطه باکتریوفازها با بیماری‌ها و توانایی این موجودات به عنوان عوامل درمانی شد. در سال ۱۹۱۹ هرل از فازها به منظور درمان دیسانتري باکتریایی استفاده کرد و موفقیت مهمی به دست آورد. او برای اطمینان از نحوه عملکرد فازها، خود، با ۹ داوطلب دیگر باکتریوفازهای تهیه شده را مصرف کردند. سپس هرل آن را روی بیماری مبتلا به دیسانتري آزمایش و مشاهده کرد که شرایط بیمارانش پس از مصرف رو به بهبود گذاشته است (۴، ۱ و ۶).

هرل برای جلوگیری از شیوع وبا، توسط فاز درمانی به کلکته دعوت شد. او ابتدا باکتریوفاز را روی ۲۷ بیمار آزمایش کرد و پس از نتیجه گرفتن، آن را در مناطق مختلف هندوستان انجام داد و مشاهده کرد که میزان مرگ و میر ناشی از ویبریو به شدت کاهش یافته است (۷).

در سال ۱۹۲۳ دو پزشک از دانشکده پزشکی دانشگاه بایلور نتایج موفقیت آمیزی از درمان فاز درمانی در آمریکا گزارش دادند و نتیجه گرفتند که باکتریوفازها سلاح جدیدی برای مقابله با عفونت‌های باکتریایی هستند (۴ و ۸). یکی از مراکز مهم فاز درمانی انستیتو پاستور فرانسه است. در آنجا برای تعیین کارایی

باکتریوفازها یا فازها ویروس‌هایی هستند که به سلول‌های باکتریایی حمله می‌کنند و با تکثیر شدن درون آن‌ها و مختل کردن متابولیسم باکتری منجر به تخریب آن می‌شوند (۳). هر فاز فقط به سویه خاصی از باکتری‌ها حمله می‌کند و عملکرد فازها در این زمینه بسیار دقیق است (۴). محدوده میزبان فازها بسیار ویژه است، به طوری که بسیاری از فازها، تنها قادر به تجزیه سویه خاصی از یک گونه باکتری هستند. به دلیل این دامنه محدود میزبانی است که فاز درمانی برای روش‌های بالینی انتخاب شده است. همچنین فاز درمانی آسیبی به فلور باکتریایی طبیعی بدن نخواهد زد؛ در صورتی که آنتی بیوتیک‌ها معمولاً فلور طبیعی دستگاه گوارش را برهم می‌زنند و باکتری‌های فرصت طلب همچون کلوستریدیوم‌ها عفونت‌های ثانویه را به دنبال خواهند آورد (۴ و ۵).

کشف باکتریوفازها یکی از مهم‌ترین مراحل تاریخ تحقیقات پزشکی است که منجر به کشفیات بنیادی در دانش امروزی شده است. در سال ۱۹۱۰ استفاده از باکتریوفازها برای از بین بردن باکتری‌های بیماری‌زا

در پستانداران نیز مقاومت به باکتریوفاژها وجود دارد. دستگاه ایمنی به سرعت این ذرات ویروسی را شناسایی و آن‌ها را حذف می‌کند. با حذف فاژها در بافت پستانداران، آن‌ها به تعدادی در سطح می‌رسند که برای مبارزه با عفونت باکتریایی کافی نیستند. این عامل بر توان درمانی فاژها اثرگذار است. دستگاه ایمنی ذاتی نیز یکی دیگر از مکانیسم‌هایی است که می‌تواند مسئول حذف فاژها از بافت پستانداران شود. برای رفع این مشکل از روش استراتژی انتخاب طبیعی می‌توان بهره برد (۴، ۵). همچنین می‌توان از فاژهای جهش‌یافته‌ای استفاده کرد که چرخه زندگی طولانی‌تری دارند یا ویروس‌ها با پلی‌مرهایی همچون پلی‌اتیلن پوشانده شوند (۴ و ۹).

هر چند بیش از ۶۰ سال است که آنتی‌بیوتیک‌ها داروی دفاعی مؤثری در برابر باکتری‌ها هستند و میلیون‌ها نفر را از مرگ نجات داده‌اند، اما این سد شیمیایی به‌طور فزاینده‌ای ضعیف شده است. به‌طوری که سال ۲۰۱۱ مدیر سازمان بهداشت جهانی اطلاع داد که دنیا در لبه پرتگاه از دست دادن این داروهای شگفت‌انگیز است و در صورت نبود اقدامات محافظتی، بسیاری از عفونت‌های باکتریایی، درمانی نخواهند داشت و از میزان مرگ‌ومیرها کاسته نخواهد شد. اما فاژدرمانی برای درمان عفونت‌ها، به دانشمندان امید تازه‌ای در این زمینه بخشیده است (۴).

* پی‌نوشت

1. Fredrick Twort & Felixd Herelle

* منابع

1. Abdul-Hassan, H., EL-Tahan, E., Masoud, E. and Gomaa, R., Bacteriophage therapy of pseudomonas burn wound sepsis. Ann Medit Bum Club 3: 262- 264, 1990.
2. Barrow, P. A. and Soothill, J. s., Bacteriophage therapy and prophylaxis: rediscovery and renewed assessment of potential. Trends Microbiol 5: 268- 271, 1997.
3. Duckworth, D. H. and Gulig, P. A., Bacteriophages: Potential treatment for bacterial infections. BioDrugs 16: 57- 62, 2002.
4. Eric C. Keen. 2012. Phage Therapy. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles>.
5. Gonzales, R. D., Schreckenberger, P. C., Graham, M. B., Kelkar, S., Denbesten, K. and Quinn, J. P., Infections due to vancomycin-resistant Enterococcus faecium resistant to line- zolid. Lancet 357: 1179, 2001.
6. Lazareva, E. B., Smirnov, S. V., Khvatov, V. B., Spiridonova, T. G., Bitkova, E. E., Darbeeva, O. S., Maiskaia, L. M., et al., Efficacy of bacteriophages in complex treatment of patients with burn wounds. Antibiot Khimioter 46: 10- 14, 2001.
7. Payne, R. K. and Jansen, V. A., Pharmacokinetic principles of bacteriophage therapy. Clin pharmacokinetic 42: 315- 325, 2003.
8. Summers, W. C., Bacteriophage therapy. Annu Rev Microbiol 55: 437- 451, 2001.
9. Thacker, P. D., set a microbe to kill a microbe: Drug resistance renews interest in phage therapy. JAMA 290: 3183- 3185, 2003.
10. Van Helvoort, T., Bacteriological and physiological research styles in the early controversy on the nature of the bacteriophage phenomenon. Med Hist 36: 243- 270, 1992.

و ایمنی فاژهای تولید شده، ابتدا آن‌ها را روی موش آزمایش می‌کنند و بهینه غلظت مورد نیاز و همچنین چگونگی تجویز آن را مشخص می‌کنند (۱۰). البته قابل ذکر است که به علت کمبود اطلاعات از چرخه زندگی فاژها، پیدایش آنتی‌بیوتیک‌های مؤثر، ارزان بودن آنتی‌بیوتیک‌ها و در دسترس بودن فراوان آن‌ها موجب شد که برای یک دوره زمانی، استفاده از فاژدرمانی به فراموشی سپرده شود. اما اخیراً با افزایش سریع پیدایش موتانت‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در میان باکتری‌های پاتوژن (بیماری‌زا) بار دیگر توجه جامعه علمی به سمت باکتریوفاژ درمانی معطوف شده است (۴). فاژدرمانی برای درمان عفونت‌هایی با عامل باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک، بهبود ایمنی و کیفیت محصولات غذایی و همچنین کاهش استفاده از آنتی‌بیوتیک در احشام و سایر محصولات کشاورزی به کار می‌رود (۳).

فاژدرمانی مزیت‌های فراوانی نسبت به روش‌های دارویی متداول دارد که مهم‌ترین این مزیت‌ها، عملکرد دقیق فاژها (حمله به نژاد خاصی از باکتری‌ها) است. از طرف دیگر، باکتری‌ها نیز می‌توانند نسبت به فاژها مقاوم شوند. خوشبختانه، مقاومت به فاژها مانند مقاومت دارویی، آزاردهنده نیست زیرا فاژها نیز در مقابله با باکتری‌های مقاوم به فاژ، جهش می‌یابند و تغییر می‌کنند و فاژهای جدیدی به سرعت در ظرف چند روز یا چند هفته، برای این گونه از باکتری‌ها به وجود می‌آید. این فرایند توسط انتخاب طبیعی پشتیبانی می‌شود. به علت میزان بسیار اختصاصی فاژها، در درمان با فاژها می‌توان از ابتلای بیمار به عفونت‌های ثانویه جلوگیری کرد. این در حالی است که با مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها اختلالات رودهای، آلرژی و عفونت‌های ثانویه ایجاد می‌شود. با افزایش باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها، به انواع جدیدی از آنتی‌بیوتیک‌ها نیاز است، ولی این فرایند زمان‌بر است و ممکن است چندین سال طول بکشد تا آنتی‌بیوتیک مؤثری ایجاد شود.

فاژها باید برای اثرگذاری به گیرنده‌های روی سطح سلول باکتریایی بچسبند تا بتوانند به آن حمله کنند باکتری‌های جهش یافته مقاوم به فاژ فاقد این گیرنده‌های سطحی هستند و اغلب خاصیت بیماری‌زایی کمتری نسبت به باکتری‌های حساس به فاژ دارند. آزمایش‌ها مشخص کرده‌اند که می‌توان از رشد باکتری‌های مقاوم به فاژ جلوگیری کرد، در صورتی که مخلوطی از چند نوع مختلف فاژ استفاده شود و یا به همراه فاژها آنتی‌بیوتیک نیز مصرف شود. در حقیقت فاژدرمانی و آنتی‌بیوتیک‌درمانی زمانی که با هم استفاده شوند بسیار مؤثرند (۴).

فاژدرمانی
برای درمان
عفونت‌هایی با
عامل باکتری‌های
مقاوم به
آنتی‌بیوتیک،
بهبود ایمنی و
کیفیت محصولات
غذایی و همچنین
کاهش استفاده
از آنتی‌بیوتیک
در احشام و
سایر محصولات
کشاورزی به کار
می‌رود



پوست خزندگان

رضانصرآبادی

دبیر زیست‌شناسی سبزوار

دانشجوی دکتری بیوسیستماتیک جانوری

مقدمه

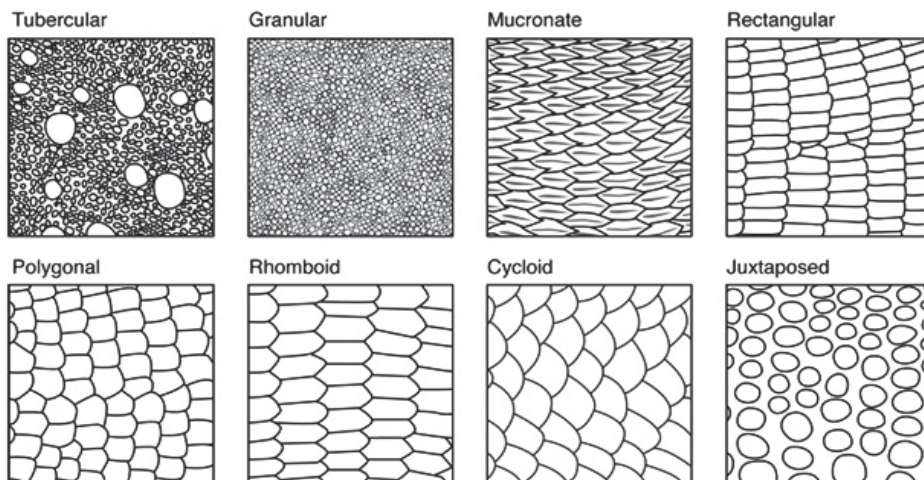
پوست ساختاری است که به‌طور وسیع بین موجود زنده و محیط خارج گسترده شده و دارای چند عملکرد است که مهم‌ترین آن‌ها عملکرد حمایتی و محافظتی است. پوست، دیگر اندام‌ها و بافت‌ها را در جای خود حفظ می‌کند و به اندازه کافی انعطاف‌پذیر هست تا اجازه رشد، حرکت و توسعه را به موجود بدهد. پوست به‌عنوان سدی حفاظتی مانع ورود میکروب‌ها و انگل‌ها به بدن می‌شود و نیز محیط داخل و خارج را از یکدیگر جدا می‌کند. پوست همچنین دارای چندین عملکرد فیزیولوژیک است؛ مثل تنظیم دما، تنظیم اسمز و احساس بساوی؛ همچنین در تنفس و رنگ موجود نیز اهمیت دارد (Zug et al, 2001; Laurie J et al 2014).

ساختار پوست خزندگان

پوست خزندگان دارای لایه خارجی اپیدرم است که به‌وسیله لایه‌های داخلی حمایت می‌شود. اپیدرم پوست خزندگان به‌طور قابل توجهی ضخیم است. در همه قسمت‌ها یا بیشتر قسمت‌های بدن آن‌ها پوست با فلس پوشیده شده است. فلس‌ها براساس محل قرار گرفتن روی بدن و اندازه متفاوت‌اند. فلس‌های

خزندگان ساختاری اپیدرمی کراتینی دارند (Zug et al 2001; Laurie J et al 2014).

فلس‌ها شاخی هستند، ضخامت لایه شاخی در محل مفاصل کمتر از آن است که امکان تحرک را به پوست بدهد (صدرزاده، ۱۳۸۰). پوشش ضخیمی از کراتین و فلس‌های شاخی سطح بدن را می‌پوشاند که به‌صورت متناوب و به‌شکل تکه‌تکه در سوسمارها و یا به‌صورت یک‌پارچه در مارها می‌ریزد (Young, 1981). پوست‌اندازی در مارها به‌صورت غلافی است، اما در سوسمارها به‌صورت پولک‌واره‌ای است (صدرزاده، ۱۳۸۰). فلس‌های برخی خزندگان مثل کرکودیل‌ها، لاک‌پشت‌ها و برخی از سوسماران به‌وسیله استخوان‌های درمی که استئودرم و یا استئواسکات نام دارند، حمایت می‌شوند. لایه خارجی بدن این جانوران خاردار است. استخوان‌های درمی به نواحی پشت و جوانب بدن محدود می‌شوند. در بعضی از سوسماران و کرکودیل‌ها استخوان‌های درمی و عناصر پشتی به هم جوش خورده‌اند. کاراپاس (صفحه پشتی) و پلاسترون (صفحه سطح شکمی) در لاک‌پشتان از جوش خوردن مهره‌ها و دنده‌های پشتی و استخوان‌های درمی و جناق و استخوان‌های درمی شکمی به‌وجود می‌آیند (Zug et al, 2001; Laurie J et al, 2014). پوست و پولک خشک و شاخی خزندگان مانع



فلس‌های
اپیدرمی به‌طور
دوره‌ای می‌ریزند.
فلس‌ریزی مارها
یک‌تکه و هم‌زمان
ولی فلس‌ریزی
سوسمارها
تکه‌تکه و
چندین‌روزه است



فلس‌ریزی مارها یک‌تکه و هم‌زمان ولی فلس‌ریزی
سوسمارها تکه‌تکه و چندین‌روزه است.

رنگ پوست

در درم پوست بسیاری از خزندگان سلول‌های
رنگدانه‌دار مشابه پوست ماهیان و دوزیستان
وجود دارد که مسئول ایجاد الگوهای رنگی
پوستاند (ابراهیم‌نژاد، ۱۳۷۸). الگوی رنگ‌آمیزی
در خزندگان بر عهده دو نوع سلول ملانوسیت
و کروماتوفور است. ملانوسیت‌ها در طول
غشای قاعده‌ای لایه اپیدرم و کروماتوفورها
در دیگر قسمت‌های درم پراکنده شده‌اند
(Zug et al, 2001; Laurie J et al 2014).

اتلاف رطوبت بدن می‌شود و زندگی جانور بر روی
سطوح خشک و ناهموار را آسان می‌کند (حبیبی
و راعی، ۱۳۷۴).

انواع فلس‌ها

بدن خزندگان به‌طور معمول از فلس‌هایی پوشیده
شده است که به دو دسته درمی و اپیدرمی
تقسیم می‌شوند. این فلس‌ها به‌طور دوره‌ای
می‌ریزند. فلس‌های درمی صفحاتی استخوانی‌اند
که به‌طور پایدار در پوست خزندگان فرو رفته‌اند و
در همه عمر باقی می‌مانند (ابراهیم‌نژاد، ۱۳۷۸)؛
اما فلس‌های اپیدرمی به‌طور دوره‌ای می‌ریزند.

رنگ ممکن
است باعث
درهم‌آمیختگی
حیوان با
محیط اطراف و
بدین‌وسیله باعث
استتار حیوان در
محیط اطرافش
شود

در بعضی از
سوسماران و
کرکودیل‌ها
استخوان‌های
درمی و عناصر
پشتی به هم
جوش خورده‌اند

غده‌های پوستی

هرچند که گفته می‌شود خزندگان فاقد غده‌های پوستی هستند، اما بنا به گفته بسیاری از دانشمندان خزندگان دارای غده‌اند، اما تعداد این غدد در پوست کم است و به نواحی خاصی محدود می‌شود. خزندگان دارای غدد پوستی متفاوتی هستند هرچند که این غدد در سطح بدن کوچک و مخفی هستند. این غدد معمولاً چندسلولی‌اند. لاک‌پشتان غدد راتکه دارند. کرکودیل‌ها غدد کلواکی و ماندیبولاری دارند. در لپیدوزورها غدد بزرگ به‌طور نامنظم وجود دارند. برخی از گکوها و ایگواناها دارای منافذ ترشی در ران و جلو مخرج هستند. هر سوراخ در وسط فلس‌های بزرگ واقع شده است و مواد مومی که شامل عناصر سلولی نیز هست، به خارج تراوش می‌کند. این غدد تا زمانی که سوسمار به حد بلوغ نرسیده، فعال نمی‌شوند و معمولاً در جنس نر فعال می‌شوند. این غدد ممکن است به‌عنوان غدد عطری جنسی عمل کنند. مارها و برخی از سوسمارها دارای یک جفت غدد عطری در کناره سوراخ کلواکی هستند. برخی از لاک‌پشتان دریازی و خشکی‌زی و نیز برخی از کرکودیل‌ها و لپیدوزورها دارای غدد نمکی هستند (Zug et al, 2001). برخی مارهای دریایی دارای نوعی غدد مترشحه نمک هستند که در دیگر خزندگان دیده نمی‌شود (ابراهیم‌نژاد، ۱۳۷۸). گروه‌هایی از سوسماران دارای غدد ویژه ترشح نمک هستند که در غلظت‌هایی بالاتر از ظرفیت کلیه‌ها عمل می‌کنند (Nelson & Hairstor, 1994).

* منابع

۱. ابراهیم‌نژاد، ۱۳۷۸، زیست‌شناسی مهره‌داران، مرکز نشر دانشگاهی
۲. حبیبی طلعت، راعی محمد مهدی، ۱۳۷۴، جانورشناسی عمومی مهره‌داران (جلد چهارم) انتشارات دانشگاه تهران
۳. صدرزاده طباطبایی محمدحسین، ۱۳۸۰، کالبدشناسی مقایسه‌ای مهره‌داران، انتشارات دانشگاه تهران
4. Nelson .G, Hairston.SR,1994, Vertebrate zoology , cam-ridge university press .
5. Young .j.z. ,1981, The life of verterbrtes, Clarendon Press, Oxford. 3rd Edition,645 pp
6. Zug George r , Vitt laurie j , Caldwell janalee p , 2001, Herpetology (an introductory biology Amphibians and reptiles) , Academic press , second edition , 630 pp
7. Arteaga A, Bustamante L and Guayasamin JM (2013) The Amphibians and Reptiles of Mindo (Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito) 250 pp
8. Laurie J. Vitt and Janalee P. Caldwell 2014 Herpetol-ogy (an introductory biology Amphibians and reptiles) , Academic press , second edition , 757 pp

بیشتر سوسماران روی زمین فعال‌اند و رنگ روشن دارند. بسیاری از سوسماران دارای سلول‌های رنگدانه‌دار در پوست خود هستند و برای تغییر رنگ دارای مکانیسم‌های عصبی‌اند؛ مانند آفتاب‌پرست (Nelson & Hairstor, 1994). رنگ‌آمیزی خزندگان بیشتر از دیگر مهره‌داران است و این می‌تواند به دلایل زیر باشد:

■ ممکن است وسیله شناخت جنس نر از ماده باشد. بسیاری از خزندگان در فصل زادآوری، دو شکلی جنسی دارند.

■ رنگ ممکن است در تنظیم دمای بدن جانور اهمیت داشته باشد. به‌خصوص اینکه رنگ می‌تواند با تغییر غلظت ذرات رنگی در کرم‌فورها نسبت به پاسخ دمای بالا با روشن شدن رنگ جواب دهد و زمانی که دما پایین می‌آید تیره شود.

■ رنگ‌ها می‌توانند از اندام‌های حیاتی در برابر نور زیان بار خورشید محافظت کنند.

■ رنگ ممکن است باعث درهم‌آمیختگی حیوان با محیط اطراف گردد و بدین وسیله باعث استتار حیوان در محیط اطرافش شود (ابراهیم‌نژاد، ۱۳۷۸).

فلس‌های مارها و فلس‌های سوسمارها

فلس‌های اپیدرمی در مارها و سوسماران از نظر شکل و ساختار الگوهای متفاوت دارند. این فلس‌ها ممکن است در ردیف‌های طولی، عرضی، یا مورب قرار گرفته باشند. فلس‌های سری از دیگر نقاط بدن متفاوت‌اند و براساس محلی که قرار گرفته‌اند، نام‌گذاری می‌شوند. مثلاً فلس لب بالایی، فلس‌های اطراف کره چشم، فلس‌های بین دو چشم (ابراهیم‌نژاد، ۱۳۷۸).

اندازه، شکل و تعداد فلس‌ها ویژگی مهمی برای رده‌بندی هستند. فلس‌های مارها معمولاً کروی یا چهارگوش‌اند و ممکن است کیل‌دار و یا لبه‌دار نباشند. این فلس‌ها در سوسماران شامل انواع: دانه‌ای، کروی، چهارگوش و نوک‌تیز هستند که ممکن است صاف و یا کیل‌دار باشند (ابراهیم‌نژاد، ۱۳۷۸). شکل ۱ انواع فلس‌ها را در سوسماران نشان می‌دهد. در بیشتر مارها فلس‌های شکمی در عرض شدیداً بزرگ شده‌اند و ردیف‌های عرضی به‌نام سپر (پلاک) به‌وجود می‌آورند. وجود این پلاک‌ها در سطح زیرین شکم مشخصه‌ای است که مارها را از سوسمارها جدا می‌کند (ابراهیم‌نژاد، ۱۳۷۸).

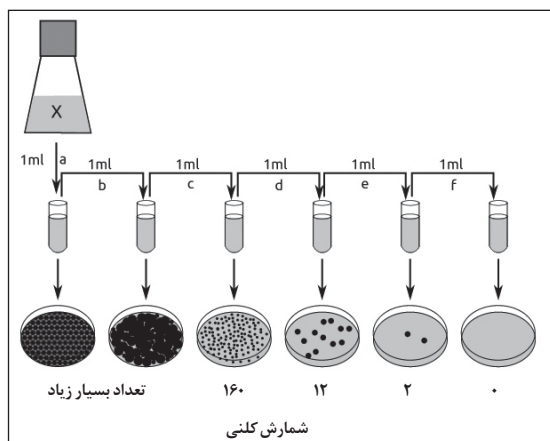
در بیشتر مارها
فلس‌های شکمی
در عرض شدیداً
بزرگ شده‌اند و
ردیف‌های عرضی
به‌نام سپر (پلاک)
به‌وجود می‌آورند.
وجود این پلاک‌ها
در سطح زیرین
شکم مشخصه‌ای
است که مارها را
از سوسمارها جدا
می‌کند

پرسش‌هایی از زیست‌شناسی سلولی، مولکولی و میکروبیولوژی

۱. برخی از باکتری‌ها مکانیزمی برای تنظیم تولید آنزیم‌های دخیل در بیوسنتز تریپتوفان (Trp) دارند. آپرون تریپتوفان قبل از ژن‌های اصلی (trpA-E) دارای یک توالی راهنما (trpL) برای کد کردن نوعی پپتید راهنماست. trpL دو کدون برای تریپتوفان دارد که در نزدیکی یکدیگر قرار دارند.

۲. باکتری‌های موجود در یک محیط کشت مایع را می‌توان با روش‌های مختلف شمارش کرد: (۱) شمارش سلول‌ها در یک اتاقک (شمارش گر، ۲) تعیین میزان جذب محیط کشت توسط اسپکتروفتومتر (در صورتی که A_{600} معادل ۱ باشد، تعداد باکتری معادل 8×10^8 در هر میلی‌لیتر است)، (۳) کشت دادن چندین رقت از باکتری در روی محیط کشت آگار (شکل زیر) و محاسبه شمارش تعداد واحدهای تشکیل‌دهنده کلنی در هر میلی‌لیتر (cfu/ml).

منبع: Walsh et al, Biochemistry (1979)



تعیین کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست است.

الف. محیط کشت دارای A_{600} اولیه معادل ۰/۱ و سرعت دو برابر شدن ۳۰ دقیقه، در کمتر از ۲ ساعت رشد به تعداد 4×10^8 سلول در هر میلی‌لیتر می‌رسد.

ب. برآورد شمارش کلنی روی پلیت کوچک‌تر از برآورد تعداد سلول‌های باکتریایی در زیر میکروسکوپ است.

ج. استفاده از محیط کشت روی پلیت، صحیح‌ترین تخمین نتایج (با توجه به شکل) را در اختیار قرار می‌دهد، محیط کشت X احتمالاً $1/6 \times 10^5$ cfu/ml باکتری دارد.

د. هنگام تکرار کشت رقت f (با توجه به شکل) چند بار، در تعدادی از محیط‌های کشت کلونی ظاهر می‌شود.

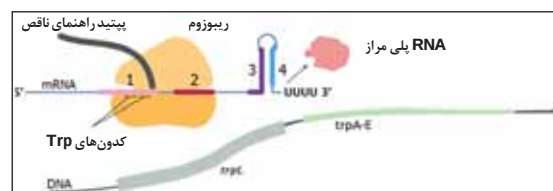
پاسخ: الف. درست، ب. درست، ج. درست، د. درست.

۳. در یک موجود زنده، سلول‌ها با از طریق آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی‌شده) می‌میرند، یا از طریق نکروز (تورم سلولی).

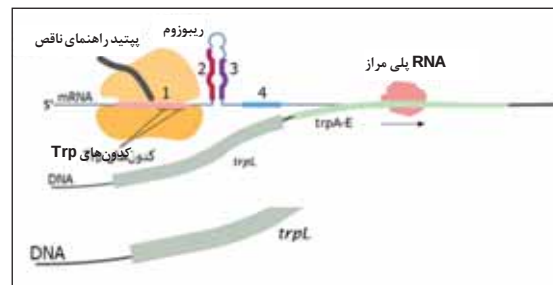
۱. برخی از باکتری‌ها مکانیزمی برای تنظیم تولید آنزیم‌های دخیل در بیوسنتز تریپتوفان (Trp) دارند. آپرون تریپتوفان قبل از ژن‌های اصلی (trpA-E) دارای یک توالی راهنما (trpL) برای کد کردن نوعی پپتید راهنماست. trpL دو کدون برای تریپتوفان دارد که در نزدیکی یکدیگر قرار دارند.



در غلظت‌های بالای تریپتوفان، ریبوزوم mRNA پپتید راهنما را ترجمه می‌کند و در کدون پایانی متوقف می‌شود و از این طریق سبب پوشاندن قطعه ۲ از mRNA و تشکیل لوپ بین قطعات ۳ و ۴ می‌شود. تشکیل لوپ و به دنبال آن تشکیل poly-U برای پایان فعالیت آنزیم RNA پلی‌مراز (RNA pol) است که در نتیجه آزاد می‌شود.



در غلظت‌های پایین تریپتوفان ریبوزوم در کدون‌های تریپتوفان متوقف می‌شود و اجازه می‌دهد که کدون‌های ۲ و ۳ تشکیل یک حلقه (stem loop) را بدهند. مجموع اپران تریپتوفان ممکن است توسط یک آنزیم RNA پلی‌مراز رونویسی شود.



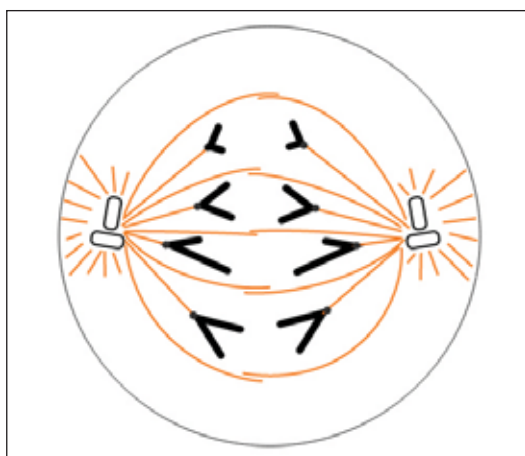
تعیین کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست است.

الف. چنین مکانیزم تنظیمی برای ژن‌های هسته‌ای یوکاریوت‌ها نیز عمل می‌کند.

ب. با کاهش غلظت aminoacyl-tRNA سینتتاز که سبب اتصال تریپتوفان به tRNA^{Trp} می‌شود، رونویسی از ژن‌های

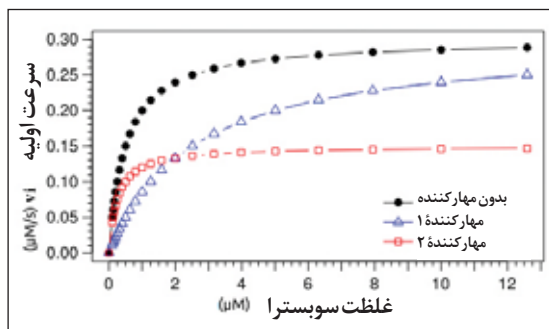
پاسخ: الف. درست، ب. نادرست، ج. درست، د. درست.
منبع: Schnappauf et al, Biochemistry (1998)

۵. شکل زیر طرحی از یک مرحله از تقسیم سلولی در یک سلول دیپلوئید یوکاریوتی را نشان می‌دهد.



تعیین کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست است.
الف. این شکل ممکن است یک مرحله از میتوز باشد.
ب. این شکل ممکن است یک مرحله از میوز II باشد.
ج. در صورت مهار پروتئین‌های موتور میکروتوبولار سلول نمی‌توانسته به این فاز وارد شود.
د. رونویسی از ژن‌های هیستون‌ها در این مرحله به حداکثر مقدار خود می‌رسد.
پاسخ: الف. نادرست، ب. درست، ج. درست، د. نادرست.

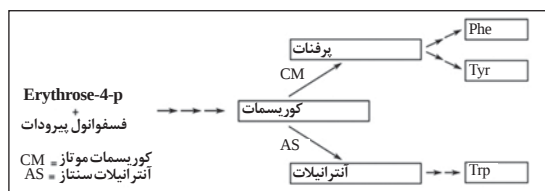
۶. حساسیت یک آنزیم برای مهارکننده‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است. سرعت تولید محصول در غلظت‌های مختلف سوبسترا با ۱۰ نانومولار از آنزیم ارزیابی شده است. در نمودار زیر سرعت اولیه VI (در ثانیه صفر) در مقابل غلظت سوبسترا در حضور و عدم حضور دو مهارکننده مختلف محاسبه و ترسیم شده است.



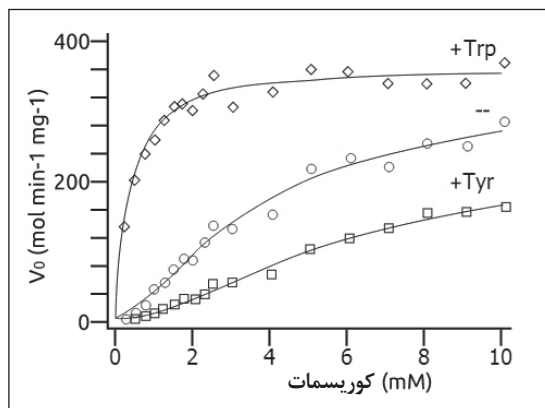
تعیین کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست است.
الف. در غیاب مهار کننده، مقدار KM آنزیم (ثابت میکائلیس) برابر ۰/۱۵ میکرومولار است.

تعیین کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست است.
الف. آپوپتوز در سلول‌های T نابالغ به این علت که آنتی‌ژن‌های خودی را می‌شناسند و از بین می‌برند، القا می‌شود.
ب. سلول‌های لایه اپی‌تلیال روده به این علت که ارتباط خود را با لایه غشای پایه لامینا از دست می‌دهند، از طریق آپوپتوز از بین می‌روند.
ج. در سطح سلول‌های بنیادی عصبی که دچار آپوپتوز می‌شوند، سیگنال معرفی به سلول‌های بیگانه‌خوار برای فاگوسیتوز وجود دارد.
د. نکروز و ترکیب سلولی اغلب سبب ایجاد یک پاسخ ایمنی التهابی می‌شود.
پاسخ: الف. درست، ب. درست، ج. درست، د. درست.

۴. مسیر بیوسنتز کوریسمات (chorismate) که منجر به سنتز آمینواسیدهای آروماتیک در مخمر می‌شود، در شکل زیر نشان داده شده است.



سرعت واکنش آنزیمی کوریسمات موتاز (CM) در حضور تریپتوفان (Trp+), در حضور تیروزین (Tyr+) و نیز در عدم حضور هر دو (-), ارزیابی شده است.



براساس نتایج فوق و همچنین با توجه به الگوی مسیر، تعیین کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست است.
الف. تریپتوفان سبب افزایش فعالیت آنزیم کوریسمات موتاز می‌شود.
ب. تریپتوفان می‌تواند سنتز کوریسمات را مهار کند، اما تیروزین نمی‌تواند.
ج. غلظت بالای تیروزین سبب افزایش سنتز تریپتوفان می‌شود.
د. مسیرهای پرفنات و آنترانیلات با کوریسمات رقابت می‌کنند.

حضور گلوکز و در غلظت‌های داکسی‌سایکلین مختلف در مقایسه با غلظت‌های بدون حضور داکسی‌سایکلین اندازه‌گیری شد. در شکل زیر مراحل مربوط به گلیکولیز و همچنین آنزیم‌ها و متابولیت‌های مربوطه به صورت مختصر نشان داده شده است: تعیین کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست است.

الف. کاهش فعالیت هر یک از این آنزیم‌ها سبب اختلال در غلظت متابولیت‌های کل مسیر می‌شود.

ب. کاهش فعالیت هر یک از آنزیم‌ها بر غلظت سوپسترای آن تأثیر بیشتری می‌گذارد تا غلظت محصول آن.

ج. تعادل واکنش از طرف بیس فسفوگلیسرات (PG-3+2) به طرف PEP بیشتر از تعادل از طرف FBP به سمت DHAP است.

د. کاهش فعالیت AL تأثیری بر غلظت F6P نداشته است.

پاسخ: الف. نادرست، ب. درست، ج. نادرست، د. درست.

منبع: Fendt et al, Molecular Systems Biology (2010)

۸. بعضی از ترکیبات از محل سنتز به محل عملکرد خود به صورت فعال یا غیرفعال منتقل می‌شوند. تعیین کنید کدام یک

ب. اثر مهارکننده ۱ با افزودن مقدار بیشتری سوپسترا تا حدود کمی قابل جبران است.

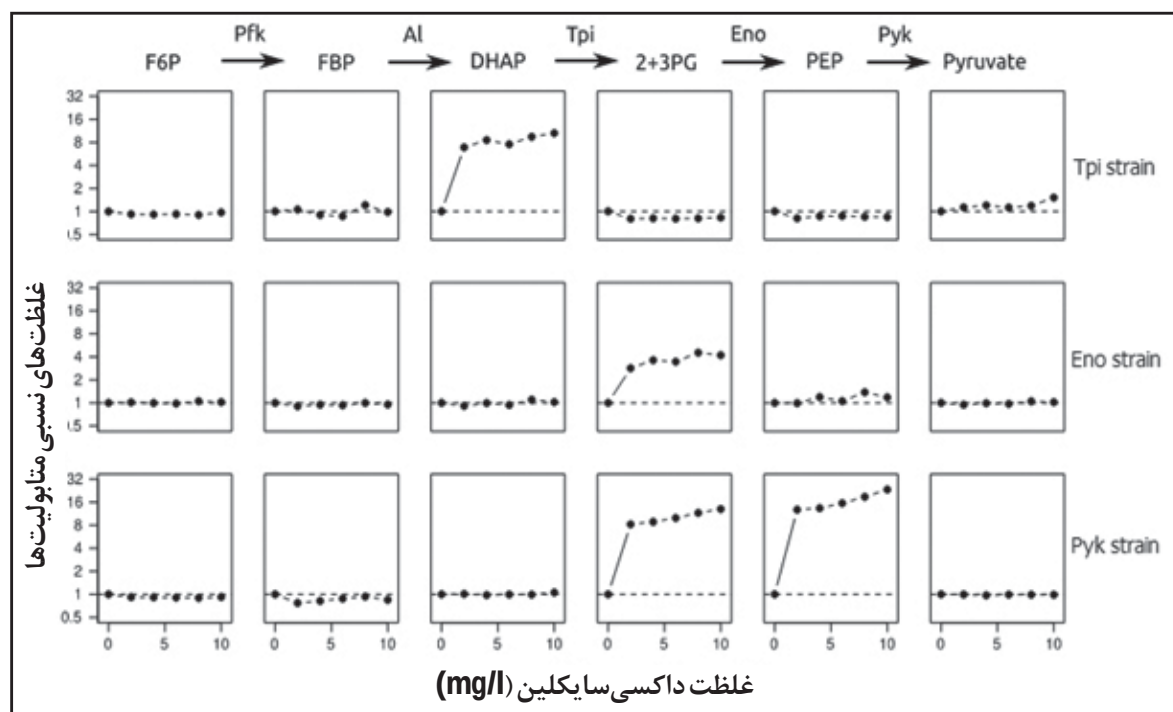
ج. مهارکننده ۲ باعث کاهش مقدار ماکزیمم سرعت واکنش آنزیمی (V_{max}) می‌شود.

د. عدد تبدیل (turnover number) که همان ماکزیمم تعداد مولکول‌های سوپسترای که در ثانیه توسط یک مولکول آنزیم ایجاد می‌شود، در حضور مهارکننده ۲ عددی بین ۱۰ تا ۲۰ بر ثانیه است.

پاسخ: الف. نادرست، ب. درست، ج. درست، د. درست.

۷. سه سویه مخمر (*Saccharomyces cerevisiae*) مهندسی شده‌اند تا هر کدام یک ژن برای یکی از آنزیم‌های گلیکولیز (Eno، Tpi یا Pyk) تحت کنترل یک پروموتور داکسی‌سایکلین (doxycycline) سرکوب شده داشته باشد به گونه‌ای که افزودن داکسی‌سایکلین سنتز آنزیم‌های مربوطه را کاهش می‌دهد. غلظت برخی از متابولیت‌ها در هر سویه مخمر رشد یافته در

آنزیم‌ها		متابولیت‌ها	
Pfk	ATP-dependent phosphofructokinase	F6P	fructose 6-phosphate
Al	Aldolase	FBP	fructose 1,6-biphosphate
Tpi	Triose phosphate isomerase	DHAP	dihydroxyacetone phosphate
Eno	Enolase	2+3-PG	2- and 3-phosphoglycerate
Pyk	Pyruvate kinase	PEP	phosphoenolpyruvate



از ترکیبات زیر از سیتوپلاسم به هسته منتقل می‌شوند.

الف. tRNAها

ب. پروتئین‌های هیستونی

ج. نوکلئوتیدها

د. زیرواحدهای ATP- سنتاز

پاسخ: الف. نمی‌شود، ب. می‌شود، ج. می‌شود، د. نمی‌شود.

۹. پیشرفت چرخه سلولی به‌واسطه عملکرد آنزیم‌های کیناز وابسته به سایکلین (CDKs) انجام می‌شود که متعاقب اتصال سایکلین مربوطه و فسفریله شدن یک آمینواسید ترئونین کلیدی مرکزی ThrC در آن فعال می‌شود. فسفریله شدن، یا دفسفریله شدن آمینواسیدهای دیگر منجر به تغییر بیشتر در فعالیت آن‌ها می‌شود. مسیر زیر پروتئین‌های دخیل در ورود به فاز M در

چرخه سلولی را نشان می‌دهد. کدام جهش‌های زیر باعث تسریع

ورود به فاز M از طریق کمپلکس CyclinB/CDK1 می‌شود؟

الف. جهشی که منجر به کاهش فعالیت دفسفریله‌کننده Cdc25 می‌شود.

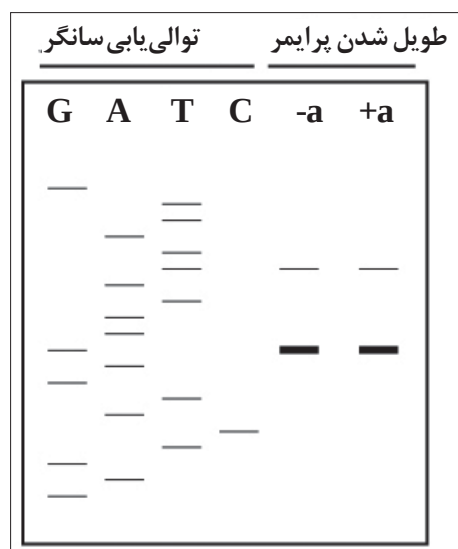
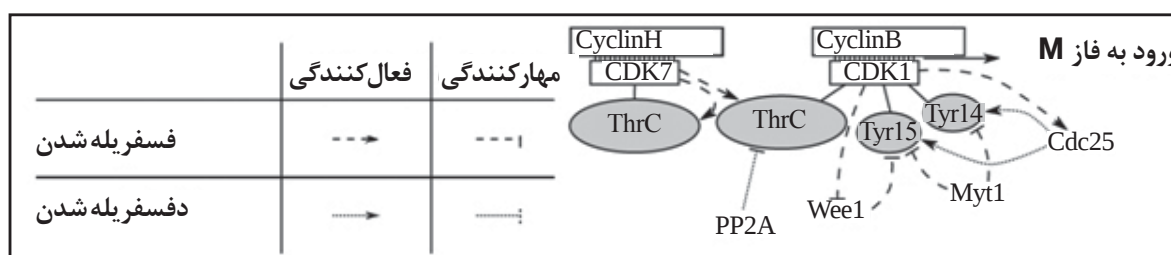
ب. جهشی که منجر به کاهش فعالیت فسفریله‌کننده Wee1 می‌شود.

ج. جهشی که باعث تبدیل ترئونین ThrC در پروتئین CDK1 به والین می‌شود و در نتیجه نمی‌تواند فسفریله شود.

د. جهشی که مانع اتصال CyclinH به CDK7 می‌شود.

پاسخ: الف. نادرست، ب. درست، د. نادرست، د. نادرست.

منبع: Fussenegger et al, Biotechnol. Prog. (1998)



۱۰. برای تعیین محل دقیق شروع رونویسی (TSS) از پروموتور یک ژن باکتریایی که به تازگی کشف شده، پرایمر نشان‌دار با مواد رادیو اکتیو که مکمل ۳' پایان ژن است و هم برای تعیین توالی به روش سانگر از سازه DNA و هم به‌عنوان پرایمر در واکنش طولیل شدن پرایمر برای تکثیر mRNA استفاده شد. این واکنش طولیل شدن پرایمر (شبه به سنتز cDNA) روی mRNA رونویسی شده است و با افزودن α فاکتور رونویسی تکرار می‌شود. قطعات حاصل توسط الکتروفورز روی ژل جدا شده‌اند و رادیوگرافی از آن ژل در شکل زیر نشان داده شده است.

تعیین کنید کدام عبارات زیر درست و کدام نادرست است.

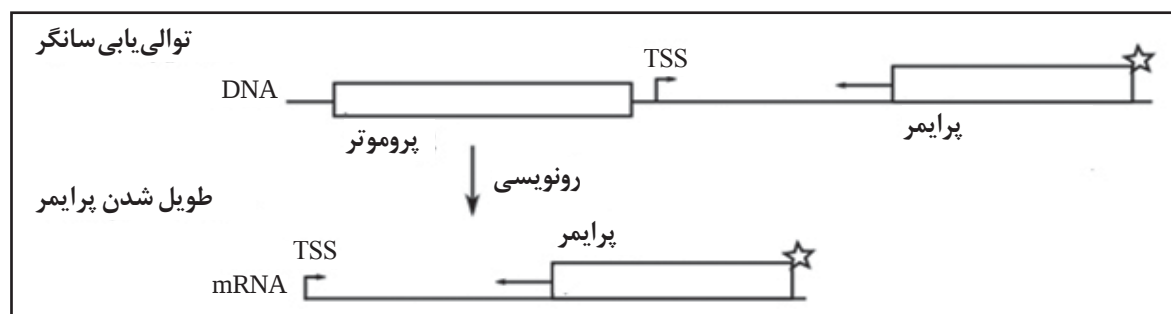
الف. نوع آنزیم پلی‌مراز مورد استفاده برای واکنش تعیین توالی به روش سانگر و همچنین واکنش طولیل شدن پرایمر متفاوت است.

ب. mRNAهای این ژن که اولین ۸ باز بعد از TSS در آن‌ها به‌صورت CUCAUGAC است در این سلول‌ها یافت می‌شود.

ج. بیش از یک TSS برای این ژن وجود دارد.

د. رونویسی تحت تأثیر فاکتور رونویسی α قرار گرفته است.

پاسخ: الف. درست، ب. درست، ج. درست، د. درست.



فیتواستروژن‌ها و تأثیر آن‌ها بر بدن انسان

مسعود نقش جواهری

کارشناس ارشد علوم جانوری دبیر زیست‌شناسی شهرستان دهلران

علت برخلاف ظاهر قضیه، مثل ضد استروژن عمل و در نتیجه هورمون طبیعی خود بدن را به نحو مؤثری رقیق و ضعیف می‌کنند [۱]. استروژن خود هورمون بالقوه خطرناکی است، زیرا محرکی قوی برای رشد سلول‌ها در برخی بافت‌ها، به‌ویژه بافت پستان، تخمدان، رحم و پروستات است. هرچه سلول‌ها بیشتر تقسیم شوند، خطر بروز پیشامدهای ناگوار ژنتیک بیشتر خواهد بود که ممکن است منجر به گسترش غیرقابل کنترل سلول و بروز بدخیمی شود. هر عاملی که بتواند تعداد دفعات عادات ماهیانه را کاهش دهد (مانند تأخیر در شروع قاعدگی، یائسگی زودرس یا حاملگی) خطر ابتلا به سرطان پستان را کم می‌کند. زنان ژاپنی دوره قاعدگی ۳۲ روزه‌ای دارند و نسبت به زنان بریتانیایی با دوره ۲۶ تا ۲۲ روز، خطر ابتلا به سرطان پستان در آن‌ها یک به چهار است و یا در افراد گیاهخوار دوره قاعدگی طولانی‌تر و امکان خطر ابتلا به سرطان پستان کمتر است [۱]. زردپوستان آسیایی که غذاهای سنتی (حاوی منابع غنی فیتواستروژن‌ها) مصرف می‌کنند در مقایسه با آمریکایی‌ها و اروپایی‌ها که رژیم غذایی غربی (حاوی منابع فقیر از فیتواستروژن‌ها) دارند بسیار کمتر به سرطان‌های مرتبط به استروژن مبتلا می‌شوند. اما زردپوستانی که به کشورهای آمریکایی و اروپایی مهاجرت کرده‌اند و رژیم غذایی خود را تغییر داده و شبیه به کشور خود تغذیه می‌کنند، از نظر شیوع سرطان‌ها مانند مردم کشور خود هستند. این پدیده بیانگر نقش مثبت تغذیه و مصرف فیتواستروژن‌ها در جهت جلوگیری از بروز سرطان‌هاست [۲].

مواد حاوی مقادیر مختلف فیتواستروژن

فیتواستروژن‌ها را در بسیاری از مواد خوراکی می‌توان یافت؛ از جمله در سویا، باقلای سبز، نخودفرنگی، انواع لوبیاهای به‌خصوص لوبیای سبز، غلات، لپه، ذرت، زیتون، تخم‌بزرک، پنبه‌دانه، جلبک یا علف دریایی، بادام‌زمینی، روغن و تخم آفتاب‌گردان، بابونه، انواع جوانه‌ها از جمله شبدر قرمز، سیب‌زمینی، سبزیجات برگ سبز مانند

اهمیت فیتواستروژن‌ها

فیتواستروژن‌ها ترکیباتی هستند که در بسیاری از گیاهان وجود دارند و خواص استروژنی و در بعضی موارد ضد استروژنی نشان می‌دهند. این مواد علاوه بر این خواص، دارای اثرهای ضد میکروبی، ویروسی و قارچی، ضد سرطانی، ضد التهابی و آنتی‌اکسیدانی نیز هستند. مطالعات نشان می‌دهند که مصرف درازمدت مواد غنی از فیتواستروژن‌ها، ممکن است موجب کاهش احتمال بروز بیماری‌های قلبی - عروقی، پوکی استخوان، بعضی سرطان‌ها و نیز کاهش عوارض یائسگی، مانند گرگرفتگی شوند [۲].

تاریخچه مصرف فیتواستروژن‌ها به هزاران سال قبل می‌رسد. این مواد با مقادیر بسیار بالا، به‌خصوص در رژیم غذایی ژاپنی‌ها و چینی‌ها وجود داشته است. مطالعات نشان داده‌اند که در این افراد مشکلات ناشی از یائسگی، شیوع بیماری‌های قلبی - عروقی، پوکی استخوان، سرطان پستان، رحم، تخمدان و روده بزرگ بسیار کمتر از افرادی است که مقادیر کمی فیتواستروژن مصرف می‌کنند.

نام‌گذاری فیتواستروژن‌ها به دلیل آن است که این هورمون‌ها (به دلیل گیاهی بودن) مانند استروژن‌های ضعیفی عمل می‌کنند و عملکرد این مواد شیمیایی گیاهی در پیوند با گیرنده‌های استروژن در سلول‌های بدن انسان آنچنان شبیه هورمون‌های طبیعی است که باید آن را یکی از ترندهای تکامل بشر در بهره‌گیری از طبیعت دانست [۱].

با این حال، این استروژن‌های گیاهی، همه مسیرهای بیوشیمیایی را که معمولاً در مورد استروژن‌های طبیعی دیده می‌شود دنبال نمی‌کنند و به همین

زردپوستان
آسیایی که
غذاهای سنتی
(حاوی منابع غنی
فیتواستروژن‌ها)
مصرف می‌کنند
در مقایسه با
آمریکایی‌ها و
اروپایی‌ها که
رژیم غذایی
غربی (حاوی
منابع فقیر از
فیتواستروژن‌ها)
دارند بسیار کمتر
به سرطان‌های
مرتبط به
استروژن مبتلا
می‌شوند





تاموکسیفن
نوعی داروی
ضد استروژن
غیر استروئیدی
است که در
درمان موقت
سرطان پستان
بعد از یائسگی
و همچنین
برای تحریک
تخمک گذاری در
زنان نابارور تجویز
می شود

فرم آلفا و بتا وجود دارند. فیتواستروژن ها می توانند به هر دو نوع گیرنده متصل شوند و حتی اتصال آن ها به فرم بتا قوی تر است. فیتواستروژن ها در بعضی موارد با اثرهای استروژن های درون زار رقابت می کنند. بر پایه یافته های جدید از اتصال فضایی به گیرنده آلفا و بتا معلوم شده است که فیتواستروژن ها به صورت انتخابی به صورت تعدیل کنندگان گیرنده استروژنی هستند [۶].

۲. هر دو اثر تومورسازی و ضدتوموری برای فیتواستروژن ها گزارش شده است. این مواد در غلظت های پایین تحریک کننده گیرنده آلفا وابسته به سلول سرطانی پستان هستند در حالی که در غلظت های بالا، اثر سیتوتوکسیک قوی آن ها اعمال می شود. در بیمارانی که سرطان پستان دارند، مقدار لیگنان پایینی در ادرار آن ها دیده شده و در مطالعات دیگر مقدار بالایی از فیتواستروژن ها در پلاسما و ادرار زنان ژاپنی با مصرف رژیم گیاهی گزارش شده که با سرطان سینه و سرطان تخمدان مواجه می شوند. همچنین در مطالعه ای مقایسه ای نشان داده شده است که سرطان پروستات در جمعیت های شرقی با مصرف مواد غذایی فیتواستروژنی کمتر است [۵].

۳. بی نظمی قلبی عروقی به طور مشابهی در زنان مردان دیده می شود. مقدار کلسترول سرمی در زنان بیشتر از مردان است. بالا رفتن مقدار کلسترول همراه با کاهش ترشح استروژن درون ریز، خطر ابتلا به بیماری عروق کرونر (CAD) را در زنان یائسه افزایش می دهد. ۴. کمبود استروژن، خطر ابتلا به پوکی استخوان^۸ را در زنان یائسه افزایش می دهد و همچنین باعث افزایش شکستگی مفصل استخوان های ران می شود که به طور مستقیم توانایی آن ها را در حرکت کاهش می دهد. هورمون درمانی برای کاهش بیماری قلبی عروقی و پوکی استخوان ثابت شده است و استروژن ها می توانند سبب تنظیم کاهش یا افزایش فعالیت استئوکلاست ها شوند، اما مکانیسم آن ناشناخته است. فیتواستروژن ها

کرفس، کاهو، تربچه، جعفری، نعناع، گوجه فرنگی، هویج، پیاز انواع کلم ها، فلفل سبز، سیب درختی و مرکبات، توت سفید و سیاه، زرشک، زغال اخته و ادویه هایی مثل زردچوبه و آویشن [۲]. عنصر فعال در مواد خوراکی حاوی استروژن ظاهراً نوعی ماده شیمیایی به نام ایزوفلاون^۲ است. در پژوهشی که در کمبریج انجام شده و در آن زنان داوطلب روزانه ۴۵ میلی گرم ایزوفلاون می خوردند (حدود یک سوم تا یک چهارم ژاپنی ها)، یا حتی بیشتر، نتایجی که به دست آمد نشان داد که در ارتباط با سرطان ها، استروژن گیاهی می تواند جانشینی مؤثرتر و شاید مطمئن تر برای دارویی به نام تاموکسیفن^۳ باشد. تاموکسیفن نوعی داروی ضد استروژن غیر استروئیدی است که در درمان موقت سرطان پستان بعد از یائسگی و همچنین برای تحریک تخمک گذاری در زنان نابارور تجویز می شود [۱]. تحقیقات مربوطه همچنین نشان داده اند که بین اثر زیستی ایزوفلاونوئیدها و ترکیب دارویی تاموکسیفن شباهت فراوانی وجود دارد. ایزوفلاون ها به علت تخمیر میکروبی به متابولیتی تبدیل می شوند به نام آکوئول^۴ که نخستین بار در ادرار مادیان کشف شد. آکوئول شاخص قابل اعتمادی است که وجودش در ادرار نشانگر مصرف ایزوفلاون است. افراد کشورهای مغرب زمین ممکن است روزانه بین صفر تا ۳۰۰ نانومول از این ماده را دفع کنند، در حالی که یک فرد گیاه خوار هر روز قریب به ۷۰۰۰ نانومول از این ماده دفع می کند [۱].

تقسیم بندی فیتواستروژن ها

فیتواستروژن ها در چهار گروه تقسیم بندی می شوند که عبارتند از: لیگنان ها^۵، ایزوفلاون ها، کومستان ها^۶ و پرانیلید فلاونوئیدها^۷.

برخی از اعمال فیتواستروژن ها در بدن

۱. گیرنده های استروژن به دو نوع ژنومیک و غیرژنومیک تقسیم می شوند، نوع ژنومیک نیز به دو

سرگل‌های خشکیده بابونه تا حد زیادی در تهیه داروهای مسکن و ضد تشنجی استفاده می‌شوند

اثر نگهدارنده نیز بر دفع کلسیم دارند.

۵. مطالعات بسیار دیگری نیز جهت اهمیت و کارایی فیتواستروژن‌ها انجام شده، همچون تأثیر آن‌ها در محافظت عصبی و غیره.

فیتواستروژن‌ها و دستگاه عصبی حرکتی

با مطالعه اثر فارماکولوژیک یک نوع مونوفلاونوئید به نام کریزین^۱ یا ۷-۵ دی هیدرواکسی فلاون بر گیرنده‌های بنزودیازپینی مشخص شد که این ترکیب به عنوان یک ترکیب آگونیستی جزئی (مختصر) در دستگاه عصبی مرکزی جهت بنزودیازپین عمل می‌کند [۹]. اثر استروژن گیاهی به نام ایزوفلاونوئید کومسترویل بر فعالیت حرکتی و رفتار وابسته به ترس در حضور یا عدم استرادیول بنزوات در موش بالغ سوئیس وبستر بررسی و نشان داد که در حیواناتی که هم کومسترویل و هم استرادیول را با هم دریافت کرده بودند، فعالیت حرکتی کاهش معنی‌داری نسبت به وقتی که حیوان فقط استرادیول تنها را دریافت می‌کرد، پیدا می‌کند. در این تحقیق سه نمونه رفتاری تست زمینه باز-عبور تاریک روشن و ماز به علاوه مرتفع مورد استفاده قرار گرفته بود. کومسترویل به گیرنده استروژنی بتا متصل می‌شود. ولی استرادیول به هر دو. قدرت کومسترویل افزایش فعالیت حرکتی ناشی از استروژن همزمان را به هم می‌زند و نتیجه‌ای که در انتها حاصل شده بود پیشنهاد کرده است که کومسترویل ممکن است به تنهایی اثر افزایشی ایجاد کند [۴].

فیتواستروژن‌های بابونه و دستگاه حرکتی

سرگل‌های خشکیده بابونه تا حد زیادی در تهیه داروهای مسکن و ضد تشنجی استفاده می‌شوند. این داروها را به صورت محلی یا به صورت نوعی چای استفاده می‌کنند. به وسیله جداسازی عصاره الکلی نوعی از فلاونوئیدها به نام آپیزین (۴ و ۵ و ۷ تری هیدرواکسی فلاونوئید) حاصل می‌شود [۸، ۷، ۳]. مطالعات الکتروفیزیولوژیک نشان می‌دهند که در سلول‌های دانه‌دار مخچه رسیده (بالغ) آپیزین فعالیت GABA و جریان Cl⁻ ناشی از آن را به روش وابسته به دوز کاهش می‌دهد. این عمل که باعث بسته شدن کانال می‌شود به لحاظ خاصیت آنتاگونیستی آپیزین است. نتیجه ناشی از این عمل کاهش زمان نهفتگی در آغاز تحریک تشنجی است. در این پژوهش آپیزین در تعامل با گیرنده GABA-A یافت نشده و باید سیستم نروتراسمیتری به نحو خاصی عمل کرده باشد [۳]. اثرهای رفتاری از کنترل حاد دو فلاونوئید آپیزین

و کرایزین (۵ و ۷ دی هیدرواکسی فلاون) موجود در بابونه نیز بررسی شده و داده‌ها اثبات کرده است که هر دو آن‌ها قدرت متعادل در کاهش فعالیت حرکتی دارند. با این حال کرایزین اثر ضد استرس واضحی دارد، ولی آپیزین در این عمل رد می‌شود. اثرهای تسکینی این فلاونوئیدها را نمی‌توان به اثر متقابل با گیرنده بنزودیازپینی GABA نسبت داد، چرا که این گیرنده‌ها با آنتاگونیست فلومازنیل بنزودیازپین قبلاً بی‌اثر شده‌اند. به عکس، اثر ضد استرس کریزین حتی با بلوک شدن گیرنده GABA-A نیز ادامه دارد. آپیزین بر اتصال موسیمول به گیرنده GABA-A اثر نداشت و در مدل ماز به علاوه مرتفع در موش فعالیت ضد استرسی از خود نشان می‌دهد [۸ و ۷]. در نهایت با توجه به نقش مهمی که فیتواستروژن‌ها در طبیعت دارند، لازم است تا این منبع گیاهی عظیم بیشتر از گذشته مورد استفاده قرار گیرد.

* پی‌نوشت‌ها

1. phytoestrogens
2. Isoflavone
3. Tamoxifen
4. Equol
5. Lignan
6. Coumestan
7. prenyl flavonoids
8. Osteoporosis
9. Chrysin

* منابع

۱. مصلحی مصلح‌آبادی، فاطمه. ۱۳۷۳. سویا راه‌حلی برای سرطان. مجله بهداشت جهان. دوره نهم شماره دوم.
۲. یاراحمدی، شهین. ۱۳۸۲. استروژن‌های گیاهی و نقش آن در سلامت انسان. مجله دنیای تغذیه. دوره ۲، شماره ۱۷.
3. Avallone, R., Zanolli, P., Puia, G., Kleinschmitz, M., Schreier, P., Baraldi, M. 2000. Pharmacological profile of apigenin, a flavonoid isolated from *Matricaria chamomilla*. *Biochem pharmacol.* 59(11): 1387-94.
4. Garey, J., Morgan, M.A., Frohlich, J., McEwen, B.S., Pfaff, D.W., 2001. Effects of the phytoestrogen coumestrol on locomotor and fear-related behaviors in female mice. *Horm Behav.* Aug; 40(1):65-76
5. Holmes, P., Rumsby, P., Harrison, P.T. 2004. Endocrine disruptors and menopausal health. *J. Br. Menopause Soc.*, Jun; 10(2): 54-59
6. M.Casanova, L., You, K.W., Gaido, S., Archibeque-Engle, D.B.Janszen. 1999. Development effects of dietary phytoestrogens in Sprague-Dawley rats and interaction of genistein and daidzein with rat estrogen receptors alpha and beta in vitro. *Toxicological sciences.* 51: 236-244.
7. Moore, T.O., Karom, M., O'Farrell, L. 2004. The neurobehavioral effects of phytoestrogens in male Syrian hamsters. *Brain Res.*, Jul.30.1016(1): 102-110
8. Plaznik, A., Stefanski, R., Kostowski, W. 1990. GABAergic mechanism in the nucleus accumbens septi regulation of rat motor activity: The effect of chronic treatment with desipramin. *Pharmacology Biochemistry & Behavior.*, 36(2): 501- 506
9. Wolfman, C., Viola, H., Paladini, A., Dajas, F., Medina. J.H. 1994. Possible anxiolytic effects of chrysin, a central benzodiazepine receptor ligand isolated from *Passiflora coerulea*. *Pharmacol Biochem Behav.*, Jan; 47(1): 1-4.

مطالعات

الکتروفیزیولوژیک
نشان می‌دهند
که در سلول‌های
دانه‌دار مخچه
رسیده (بالغ)
آپیزین فعالیت
GABA و جریان
Cl⁻ ناشی از آن را
به روش وابسته به
دوز کاهش می‌دهد

بررسی فیزیولوژیکی اثر دارچین، شیرین بیان، زنجبیل و رازیانه به همراه عسل بر القای لاغری در موش‌های بالغ سوری نژاد NMRT

حسن اخوان

کارشناس ارشد بیوفیزیک، گروه زیست‌شناسی آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی
Akhawan47@gmail.com
رضا نریمانی - هادی جعفری

چکیده

چاقی مشکل اساسی و تهدیدکننده سلامت در جهان است و شیوه‌های جدیدی برای مقابله با آن مورد نیاز است. مدل‌های جانوری در پژوهش‌های مربوط به جلوگیری از چاقی، ابزارهایی سودمند محسوب می‌شوند. در این مطالعه موش‌های سوری بالغ نژاد NMRT با وزن پایه 23 ± 4 گرم به عنوان گروه تیمار با استفاده از انواع رژیم غذایی پر چرب و معمولی به همراه ترکیباتی از چهار نوع گیاه: دارچین، شیرین بیان، زنجبیل و رازیانه به همراه عسل، به مدت شش هفته تغذیه و با گروه کنترل مقایسه شدند. وزن بدن موش‌ها هفته‌ای یک بار اندازه‌گیری می‌شد. پس از شش هفته موش‌ها را بیهوش و نمونه‌هایی از خون آن‌ها را جمع‌آوری کردیم. در پایان هفته ششم وزن بدن گروه تیمار رژیم غذایی پر چرب به همراه داروی گیاهی و گروه تیمار رژیم غذایی معمولی به همراه داروی گیاهی به ترتیب ۱۵ درصد و ۳۵ درصد نسبت به وزن بدن گروه کنترل (دریافت‌کننده رژیم غذایی معمولی بدون داروی گیاهی) کاهش یافته بود. چربی شکمی گروه کنترل دو برابر بیشتر از گروه تیمار با رژیم غذایی معمولی به همراه داروی گیاهی و تقریباً یک برابر بیشتر از گروه تیمار با رژیم غذایی پر چرب به همراه داروی گیاهی بود. تجمع نسبی چربی شکمی را نیز با استفاده از رنگ آمیزی مشخص کردیم. در بین فاکتورهای بیوشیمیایی بررسی شده (کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL)، فقط سطوح تری‌گلیسرید گروه کنترل افزایش و در دو گروه تیمار کاهش معنی‌دار داشت. در مجموع مشخص شد، داروی گیاهی ترکیبی از چهار گیاه دارچین، شیرین بیان، زنجبیل و رازیانه به همراه عسل مصرف شده طی شش هفته، در مطالعه حاضر می‌تواند محرکی برای شروع کاهش وزن در موش‌های بالغ نژاد NMRT باشد.



فصلنامه علمی پژوهشی
مجله دانش‌آموزی
پژوهش‌های معلمان

با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های دانش‌آموزی

(به صورت ماهنامه و نه شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شود):

رشد کودک (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی)

رشد نوآموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی)

رشد دانش‌آموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی)

مجله‌های دانش‌آموزی

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

رشد نوجوان (برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول)

رشد جوان (برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم)

مجله‌های بزرگسال عمومی

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

♦ رشد آموزش ابتدایی ♦ 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 می‌شود):

- ♦ رشد برهان آموزش متوسطه اول (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه اول)
- ♦ رشد برهان آموزش متوسطه دوم (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه دوم)
- ♦ رشد آموزش قرآن ♦ 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 و کار دانش ♦ رشد آموزش پیش دبستانی

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

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

♦ تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸ - ۲۱

مطالعه فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس پونه و پولک آذربایجان شرقی و خاصیت ضد میکروبی آن‌ها در شرایط آزمایشگاهی

حسن اخوان، امید همینی، احسان مستشاری

چکیده

امروزه گیاهان دارویی به عنوان منابعی طبیعی که دارای خاصیت آنتی اکسیدانی هستند، مورد توجه محققان برای استفاده در سامانه‌های غذایی و زیستی قرار گرفته‌اند. در این فعالیت اسانس گیاهان پونه (*Mentha longifolia* L.) و پولک (*Stachys schtschegleevi* Sosn.) تقطیر با آب و استفاده از دستگاه کلونجر (Clevenger apparatus) استخراج و ترکیب‌های آن‌ها با دستگاه‌های گاز کروماتوگرافی (GC) و گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی GC/MS شناسایی شد. سپس فعالیت‌های آنتی اکسیدانی و رادیکال‌زدایی اسانس‌ها مورد سنجش قرار گرفت و تأثیر ضد میکروبی آن‌ها ارزیابی شد. میکروارگانیزم‌های مورد پژوهش، استا فیلوکوک طلائی، سالمونلا انتریتیدیس و اشرشیاکولی بودند. نمای حساسیتی میکروارگانیزم‌ها و حداقل غلظت مهارکنندگی و کشندگی (mIc, mBc) روغن‌های اسانسی تعیین شد. سینتیک مرگ میکروبی نیز براساس مدت زمان تأثیر اسانس‌ها مورد بررسی قرار گرفت. خواص آنتی اکسیدانی روغن‌های اسانس تعیین و رابطه آن‌ها با خواص ضد میکروبی اسانس‌ها بررسی شد. در اسانس‌های پونه و پولک به ترتیب ۸،۱۴ ترکیب شناسایی شد. اشرشیاکولی، استافیلوکوک طلائی و سالمونلا انتریتیدیس به ترتیب به اسانس‌ها حساسیت نشان دادند. تأثیر ضد میکروبی برگ پونه قوی‌تر از پولک بود. ارزش D باکتری‌های اشرشیاکولی، استا فیلوکوک طلائی و سالمونلا انتریتیدیس در برابر اسانس‌های پونه و پولک به ترتیب $(4/5 \pm 0.4)$ ، $(4/3 \pm 0.3)$ و $(4/3 \pm 0.5)$ بود. اندازه قطر هاله، عدم رشد ارتباط چندانی با سینتیک میکروب‌کشی آن نداشت. اسانس‌های تحت مطالعه دارای خاصیت آنتی اکسیدانی مساوی یا برتر در مقایسه با آنتی اکسیدان شیمیایی BHA هستند. ارتباط مستقیم بین خاصیت آنتی اکسیدانی با قدرت ضد میکروبی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت.



دوره آموزش معلمان
مجله پژوهش‌های معلمان
پژوهش‌های معلمان

برگ اشتراک مجله‌های رشد

نحوه اشتراک:

شما می‌توانید پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سه‌راه آزمایش کد ۳۹۵، در وجه شرکت افست از دو روش زیر، مشترک مجله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به 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: میزان تحصیلات:
- تلفن:
- نشانی کامل پستی:
- استان: شهرستان:
- خیابان:
- پلاک: شماره پستی:
- شماره فیش بانکی:
- مبلغ پرداختی:
- ♦ اگر قبلاً مشترک مجله بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید:

امضا:

- نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
- وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir
- اشتراک مجله: ۱۴-۷۷۳۳۹۷۱۳/۷۷۳۳۵۱۱/۷۷۳۳۶۵۶/۷۷۳۳۶۵۶-۲۱

- ♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۳۰۰/۰۰۰ ریال
- ♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۲۰۰/۰۰۰ ریال