



ساختار شیمیایی



همان گونه که می‌دانید، کوچک‌ترین واحد سازنده ماده/تم نام دارد. اتم‌ها به هم می‌پیوندند و مولکول‌ها را پدید می‌آورند.

مواد بدن موجودات زنده به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند: **مواد معدنی و مواد آلی**.
مواد معدنی: موجودات غیرزنده از مواد معدنی تشکیل شده‌اند؛ اما موجودات زنده، بعضی مواد معدنی موجود در طبیعت را به صورت مواد آلی در می‌آورند. مواد معدنی مهم بدن موجودات زنده عبارت‌اند از:

آب یکی از مهم‌ترین مواد معدنی موجود در طبیعت و نیز در بدن موجودات زنده است. مقدار آب موجود در بدن موجودات زنده به‌طور متوسط بین ۶۵ تا ۹۵ درصد وزن بدن است.
دی‌اکسید کربن (CO_2) و **اکسیژن (O_2)** نیز از مواد معدنی مهمی هستند که پیوسته بین موجودات زنده و محیط مبادله می‌شوند.

ترکیبات معدنی دیگر، مانند کلریدها، کربنات‌ها، فسفات‌ها و غیره نیز در ساختار بعضی بخش‌های بدن موجودات زنده وجود دارند و به انجام بسیاری از واکنش‌های زیستی بدن کمک می‌کنند.
مواد آلی: مواد آلی موادی هستند که معمولاً به‌وسیله موجودات زنده ساخته می‌شوند و در همه آنها کربن به صورت عنصر اصلی وجود دارد.

در پیکر موجودات زنده ترکیب‌های آلی گوناگونی وجود دارند که همگی آنها را می‌توان در چند گروه جای داد. چهار گروه از مهم‌ترین ترکیب‌های آلی پیکر موجودات زنده عبارت‌اند از: **هیدرات‌های کربن، لیپیدها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک**.

(الف)



(ب)



شکل ۱-۲ الف) چند ماده معدنی، ب) چند ماده آلی. یک نوع ماده معدنی نیز در شکل ب یافت می‌شود، آن را پیدا کنید.

هیدرات‌های کربن: در ساختار هیدرات‌های کربن، هیدروژن، اکسیژن و کربن به کار می‌رود. نشاسته، قند و شکر و پنبه، هیدرات‌های کربن هستند. هیدرات‌های کربن را در سه گروه اصلی جای می‌دهند: مونوساکاریدها، دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها.

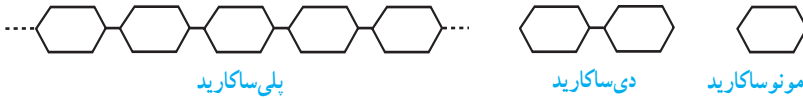
مونوساکاریدها: کوچک‌ترین هیدرات‌های کربن هستند. معروف‌ترین آنها گلوکز است که کار بسیار مهمی در سلول‌ها انجام می‌دهد، چون سوخت رایج بسیاری سلول‌ها گلوکز است، یعنی سلول برای به دست آوردن انرژی لازم برای انجام واکنش‌های زیستی، گلوکز را می‌سوزاند.

دی‌ساکاریدها: از ترکیب دو نوع مونوساکارید با یکدیگر به وجود می‌آیند، معروف‌ترین دی‌ساکاریدها ساکارز است که آن را به صورت قند یا شکر مصرف می‌کنیم.

پلی‌ساکاریدها: معمولاً از ترکیب تعداد زیادی گلوکز ساخته می‌شوند. نشاسته یکی از پلی‌ساکاریدهای خوراکی است. یکی دیگر از پلی‌ساکاریدهای مهم طبیعت، سلولز است که برای ما غذا به شمار نمی‌آید؛ اما غذای بسیاری از گیاهخواران را تشکیل می‌دهد. پنبه، تقریباً سلولز خالص است، بخش مهمی از کاغذ کتاب شما نیز سلولز است. بخش اصلی دیواره سلول‌های گیاهی، سلولز است.

گلیکوزن یکی از پلی‌ساکاریدهایی است که بسیار شبیه به نشاسته است، نشاسته مخصوص سلول‌های گیاهی و گلیکوزن مخصوص سلول‌های جانوری و قارچ‌هاست. گلیکوزن در سلول‌های کبدی و ماهیچه‌ای ما به مقدار فراوان وجود دارد و منبع ذخیره‌ای گلوکز به‌شمار می‌آید.

فعالیت



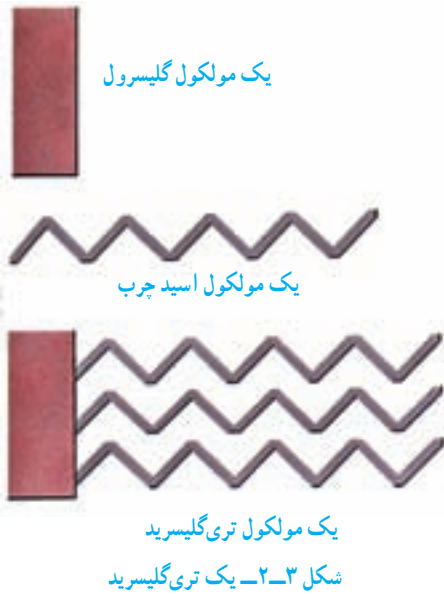
شکل ۲-۲ - انواع هیدرات‌های کربن

- ۱- با توجه به طرح‌های بالا تفاوت و شباهت مونوساکاریدها، دی ساکاریدها و پلی ساکاریدها را شرح دهید.
- ۲- تفاوت‌ها و شباهت‌های ساختاری پلی ساکاریدها را در طرح بالا مشخص کنید.

فعالیت

- الف) یک گرم نشاسته را در لوله آزمایش بریزید و ۱۰ میلی لیتر آب به آن اضافه کنید.
 - ب) آن را روی چراغ الکلی یا گاز با احتیاط گرم کنید.
 - ج) بگذارید ماده گرم شده، کمی سرد شود.
 - د) یک قطره محلول یددار (مانند لوگول) به آن اضافه کنید.
- ۱- چه تغییری در رنگ نشاسته در آب، مشاهده می‌کنید؟ از این تغییر چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
- ۲- چگونه می‌توانید به وجود نشاسته در سیب زمینی پی ببرید؟
- ۳- آیا در سیب درختی نیز نشاسته وجود دارد؟

لیپیدها : لیپیدها نیز مانند هیدرات‌های کربن از عناصر هیدروژن، اکسیژن و کربن ساخته شده‌اند، اما نسبت این عناصر با یکدیگر در لیپیدها در مقایسه با نسبت آنها در هیدرات‌های کربن بسیار متفاوت



است. روغن‌ها و چربی‌ها، همگی لیپید هستند. یکی از ویژگی‌های لیپیدها این است که هیچ کدام از آنها در آب حل نمی‌شوند. ساختار معروف‌ترین نوع لیپیدها در شکل ۳-۲ نشان داده شده است. این نوع لیپیدها که تری‌گلیسرید نامیده می‌شوند از ترکیب سه مولکول اسید چرب و یک مولکول گلیسرول حاصل می‌شوند.

هر تری‌گلیسرید پس از تجزیه به مولکول‌های سازنده آن تبدیل می‌شود.

لیپیدها بخش مهمی از غشاهای سلولی را می‌سازند و به علاوه برای تولید انرژی در سلول، مصرف می‌شوند.

پروتئین‌ها : پروتئین‌ها علاوه بر هیدروژن، اکسیژن و کربن، دو عنصر دیگر نیز در ساختار خود دارند : نیتروژن و در بعضی از آنها گوگرد. هر پروتئین از تعداد زیادی / اسید آمینه که با یکدیگر ترکیب شده‌اند، ساخته شده است.



شکل ۴-۲- پروتئین‌ها از واحدهایی به نام اسید آمینه ساخته شده‌اند.

پروتئین‌ها نقش‌های عمده‌ای در بدن دارند پروتئینی به نام هموگلوبین در خون، مسئول انتقال گازهای تنفسی است؛ پروتئین‌های ماهیچه، کشش و انقباض ماهیچه را سبب می‌شوند. بعضی پروتئین‌ها نقش آنزیمی دارند و از این نظر برای ادامهٔ زندگی سلول‌ها بسیار مهم‌اند.

فعالیت

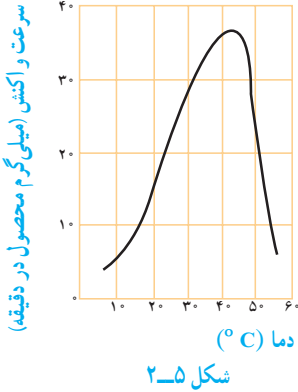
الف) کمی سفیدهٔ تخم‌مرغ را گرم کنید.
ب) کمی شیر در لیوان بریزید و به آن مقداری آب لیمو یا سرکه اضافه کنید.
۱- تغییرات حاصل در هر یک از آزمایش‌ها را با دقت مشاهده کنید.
۲- اکنون آزمایش را بر عکس انجام دهید، یعنی روی سفیدهٔ تخم‌مرغ آب لیمو یا سرکه بریزید و شیر را گرم کنید. از این آزمایش چه نتیجه‌ای دربارهٔ ویژگی‌های پروتئین‌ها می‌گیرید؟

آنزیم‌ها : آنزیم‌ها بیشتر واکنش‌های درون سلول‌ها را راه می‌اندازند و از این نظر اهمیت فراوان دارند. برای پی‌بردن به کار و اهمیت آنزیم‌ها به مثال زیر توجه کنید.

سوزاندن گلوکز در آزمایشگاه به انرژی اولیه‌ای نیاز دارد. یعنی نخست باید گرمای گلوکز را به اندازه‌ای بالا ببریم تا سوختن را آغاز کند، یا مثلاً برای سوزاندن چوب کبریت نخست لازم است مادهٔ منفجره نوک کبریت را شعله‌ور سازیم. مواد در دمای معمولی آزمایشگاه و بدون دادن گرمای لازم به آنها نمی‌سوزند.

برای سوزاندن گلوکز در درون سلول‌ها، امکان افزایش دمای سلول تا حد سوختن در خارج از بدن، وجود ندارد، بنابراین، آنزیم‌ها در دمای معمولی بدن، چنین واکنش‌هایی را راه می‌اندازند. انجام این واکنش‌ها، در بدن، بدون حضور آنزیم‌ها امکان‌پذیر نیست.

به طور کلی آنزیم‌ها به انجام واکنش‌های شیمیایی سرعت می‌بخشند، اما خود در این واکنش‌ها مصرف نمی‌شوند و تغییری نمی‌یابند. درون هر سلول در هر لحظه صدها نوع آنزیم در حال فعالیت‌اند. برای بیشتر واکنش‌هایی که در سلول انجام می‌شود، حداقل وجود یک آنزیم ضروری است.



آنزیم‌ها، واکنش‌های زیستی را راه می‌اندازند. آنزیم‌ها پروتئینی هستند و همان گونه که در آزمایش با سفیده تخم‌مرغ مشاهده کردید، گرمای زیاد به آنها آسیب می‌رساند. نمودار زیر سرعت یک واکنش آنزیمی در دماهای مختلف را نشان می‌دهد.

۱- در چه دماهایی واکنش بیشترین و کمترین سرعت را داشته است؟

۲- چرا سرعت واکنش در دمای بالاتر از ۴۵ درجه

کاهش می‌یابد؟

۳- دمای بدن انسان در حالت تب ممکن است به بیش از ۴۰ درجه برسد، چرا این

دما برای بدن مضر است؟

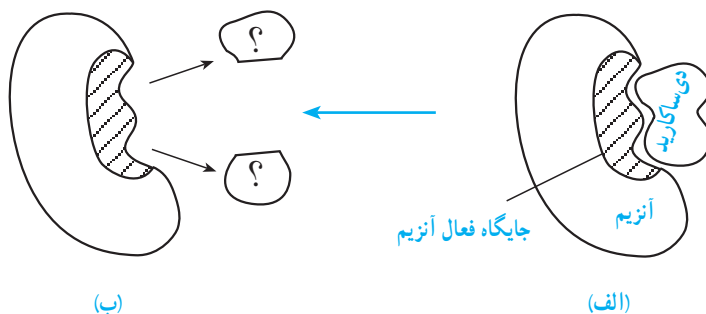
اسیدهای نوکلئیک: درباره این مواد آلی در فصل ششم مطالبی خواهید آموخت.

پرسش و تحقیق

۱- جدول زیر را کامل کنید:

واحد‌های سازنده	مواد درشت	ردیف
...	سلولز	۱
...	گلیکوژن	۲
اسید آمینه	...	۳
...	تری‌گلیسرید	۴

۲- در این شکل طرح ساده‌ای از یک آنزیم می‌بینید. به جای علامت‌های سؤال در شکل ب، کلمات مناسب قرار دهید.



۳- با توجه به شکل‌های مربوط به سؤال ۲، توضیح دهید چرا آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند.
 ۴- پژوهشگران شیمی و زیست‌شناسی آب را ماده‌ای استثنایی می‌دانند. درباره‌ی خواص آب تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید.
 ۵- بعضی دانشمندان عقیده دارند که حیات مجموعه‌ی فرآیندهایی است که درون آب صورت می‌گیرد. در این مورد بحث کنید.

۶- چرا ساکارز و نشاسته را در یک گروه از ترکیب‌های شیمیایی قرار داده‌اند؟

۷- چرا پروتئین‌ها را ترکیب‌های مهمی به حساب می‌آورند؟



تولیدکنندگی



همه جانوران، به طور مستقیم یا غیرمستقیم، غذا و انرژی مورد نیاز خود را از گیاهان می‌گیرند. در بخش‌های مختلف گیاهان، مانند ریشه، ساقه، برگ، میوه و دانه آنها، اندوخته‌های غذایی که دارای انرژی نهفته است، وجود دارد. گیاهان انرژی مورد نیاز خود را از خورشید می‌گیرند. بنابراین می‌توان گفت هر گیاه کارخانه بسیار بزرگی است که انرژی نورانی خورشید را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند. تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی را که توسط گیاهان انجام می‌شود، فتوسنتز می‌نامند.

در فتوسنتز مواد خامی که مصرف می‌شوند، دی‌اکسید کربن و آب هستند و آنچه حاصل می‌آید، اکسیژن و هیدرات‌های کربن است. یکی از مهمترین هیدرات‌های کربنی که در فتوسنتز ساخته می‌شود گلوکز است. هیدرات‌های کربن به دنبال واکنش‌های دیگری که درون سلول‌ها انجام می‌گیرد، ممکن است به سایر مواد آلی مانند چربی‌ها، پروتئین‌ها و غیره تبدیل شوند.

وَن هلمونت که در فصل اول با یکی از کارهای علمی او آشنا شدید، یکی از نخستین آزمایش‌های مربوط به فتوسنتز را انجام داد. او تصمیم گرفت این عقیده را که «گیاهان مواد مورد نیاز خود را از خاک می‌گیرند» مورد بررسی علمی قرار دهد. او برای این کار، آزمایشی طراحی و اجرا کرد و نتیجه آن را به صورت زیر نوشت :

«مقداری خاک را آن قدر حرارت دادم تا کاملاً خشک شد. ۹۰ کیلوگرم خاک خشک شده را در بشکه‌ای ریختم و در آن قلمه بیدی کاشتم. خاک را به مدت ۵ سال با آب باران آبیاری می‌کردم. وزن قلمه بید در آغاز آزمایش ۲/۲۵ کیلوگرم بود، اما پس از پنج سال وزن آن به ۷۶/۹۰ کیلوگرم رسید. در تمام این مدت روی بشکه را با پوشش آهنی سوراخ‌داری پوشانده بودم. وزن برگ‌های پاییزی هر سال را اندازه نگرفتم. در پایان پنج سال خاک بشکه را خشک و سپس وزن کردم. فقط ۵۶/۶ گرم از وزن آن کاسته شده بود؛ بنابراین ۷۴/۶۵ کیلوگرم اضافه وزن ریشه، تنه و شاخه‌های درخت از آب خالص حاصل شده است.»

الف) به نظر شما در طراحی آزمایش این دانشمند چه نقصی وجود داشت؟
ب) اگر شما می‌خواستید آزمایش ون‌هلمونت را دوباره طراحی و اجرا کنید، چه تغییری در طراحی این آزمایش انجام می‌دادید؟
ج) فکر می‌کنید چرا او روی بشکه را پوشانده بود؟

**بیشتر
بدانید**

حدود ۳ میلیارد سال پیش، وضعیت زمین، جو و موجودات زنده، مثل امروز نبود. در آن هنگام فقط ۰/۰۴ درصد جو، اکسیژن بود. جو آن زمان بیشتر از نیتروژن، بخار آب و دی‌اکسیدکربن تشکیل شده بود.

موجودات زنده‌ای که در آن هنگام زندگی می‌کردند، فقط باکتری‌های بی‌هوازی بودند، یعنی باکتری‌هایی که بدون نیاز به اکسیژن، مواد آلی را به الکل یا به اسید تبدیل می‌کنند و از این راه انرژی به دست می‌آورند. چنین باکتری‌هایی که در آب‌ها زندگی می‌کردند، هنوز هم روی کره زمین فراوان‌اند.

در حدود ۲/۵ میلیارد سال پیش، موجودات زنده فتوسنتز کننده بر روی زمین پدیدار شدند و شروع به آزاد کردن اکسیژن از آب کردند. تقریباً همه اکسیژن موجود در جو کنونی، محصول فتوسنتز است.

مقدار اکسیژن آزاد شده (واحد اختیاری)	درصد CO ₂ موجود در هوا
صفر	صفر
۲۰	۰/۰۲
۲۹	۰/۰۴
۳۵	۰/۰۶
۳۹	۰/۰۸
۴۲	۰/۱۰
۴۵	۰/۱۲
۴۶	۰/۱۴
۴۶	۰/۱۶
۴۶	۰/۱۸
۴۶	۰/۲۰

۱- چند گیاه گوجه فرنگی را در شرایط مختلف از نظر مقدار CO₂ هوا، در آزمایشگاه رویانده‌ایم و نتایج شدت فتوسنتز آنها را در جدول زیر یادداشت کرده‌ایم:
الف) نموداری از نتایج بالا را رسم و آن را تفسیر کنید.

ب) اگر درصد CO₂ هوا ۰/۰۳، یعنی به میزان عادی CO₂ هوا باشد شدت فتوسنتز^۱ چقدر خواهد بود؟

ج) هنگام این آزمایش‌ها شدت نور یکسان بود. این کار چه اهمیتی دارد؟

د) چگونه می‌توانیم به محصول گوجه‌فرنگی‌هایی که آنها را در گلخانه‌ها پرورش می‌دهیم بیفزاییم؟

۲- نمودار زیر شدت فتوسنتز را در یک گیاه در دماهای مختلف نشان می‌دهد.
الف) حداکثر شدت فتوسنتز در چه

دمایی انجام می‌شود؟

ب) چرا شدت فتوسنتز در دمای بالاتر

از ۳۵ درجه سانتیگراد کاهش می‌یابد؟

ج) درصد دی‌اکسید کربن هوا، هنگام

انجام این آزمایش ۰/۰۳ بوده است. اگر

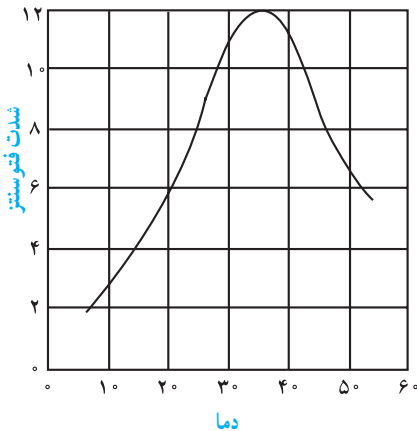
غلظت CO₂ هوا، ۰/۱ درصد باشد، شدت

فتوسنتز چگونه خواهد بود؟

د) چه عوامل دیگری به جز دما و

غلظت CO₂ می‌شناسید که بر فتوسنتز

اثر می‌کند؟



شکل ۱-۳- شدت فتوسنتز در دماهای مختلف

۱- شدت فتوسنتز از روی مقدار CO₂ جذب شده یا اکسیژن آزاد شده در واحد زمان، سنجیده می‌شود.

بخش‌های فتوستنز کننده گیاهان

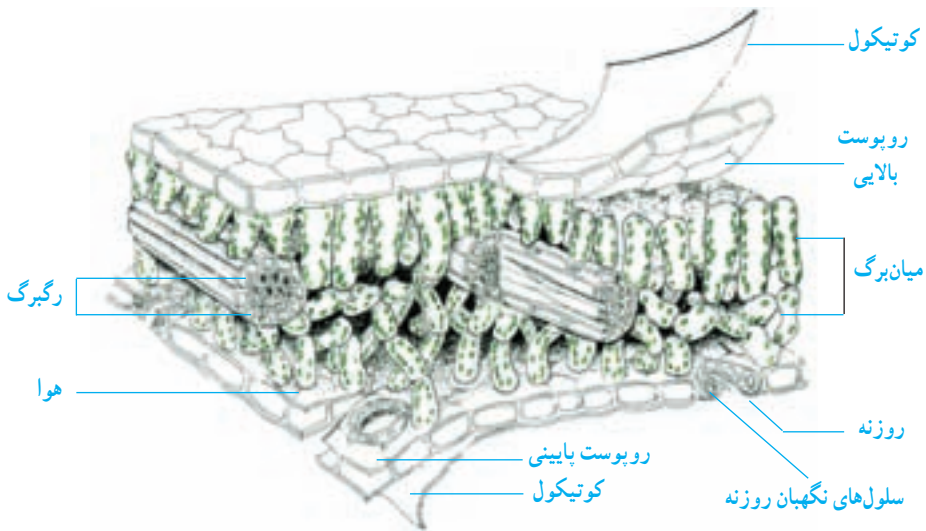
همه بخش‌های سبز گیاهان فتوستنز انجام می‌دهند. ماده سبز موجود در گیاهان که *سپیرینه* یا *کلروفیل* نام دارد، آغازکننده واکنش‌های فتوستنزی است. بخش‌هایی از گیاه که کلروفیل ندارند، فتوستنز انجام نمی‌دهند.

کلروپلاست‌ها که در سلول‌های کلروفیل‌دار گیاهان وجود دارند، محل استقرار مولکول‌های کلروفیل هستند. سلول‌های برگ بیشترین تعداد کلروپلاست‌ها را دارند و به این دلیل برگ‌ها، اندام‌های اصلی فتوستنز به شمار می‌آیند. برگ‌ها علاوه بر کلروپلاست فراوان، ویژگی‌های دیگری نیز دارند که توانایی آنها را برای انجام فتوستنز به حداکثر می‌رسانند.

فعالیت

- ۱- برگ‌های بعضی از گیاهان قرمز است. آیا چنین گیاهانی فتوستنز انجام نمی‌دهند؟ چنین گیاهانی انرژی خود را از چه راهی به دست می‌آورند؟
- ۲- کلروفیل فقط در حضور نور تولید می‌شود، به همین دلیل بخش‌های زیرزمینی گیاهان کلروفیل ندارند؛ اما پوسته بعضی از غده‌های سیب‌زمینی، سبزرنگ است. سبز بودن بعضی از غده‌های سیب‌زمینی چه اطلاعاتی درباره محیطی که آنها را نگهداری کرده‌اند، به ما می‌دهد؟

ساختار برگ: اگرچه بسیاری از برگ‌ها بسیار نازک هستند، اما هر یک از چند لایه سلولی تشکیل شده‌اند. دو لایه سلولی که سطح بالایی و پایینی برگ را می‌پوشانند/پیلدرم یا روپوست نامیده می‌شوند. سلول‌های روپوست بسیاری از گیاهان کلروپلاست ندارند. شکل بعضی از سلول‌های روپوست که سلول‌های **نگهبان روزنه** نام دارند، با سایر سلول‌های روپوست تفاوت دارد. سلول‌های نگهبان روزنه، لویبایی شکل‌اند و به گونه‌ای روبه‌روی یکدیگر قرار گرفته‌اند که میان آنها روزنه‌ای به وجود می‌آید. سلول‌های نگهبان روزنه می‌توانند روزنه را باز کنند یا بسته نگه دارند. این سلول‌ها معمولاً در روپوست پایینی فراوان‌ترند و برخلاف سایر سلول‌های روپوست کلروپلاست دارند.



شکل ۲-۳- برش برگ

سطحی از سلول‌های روپوست را که در تماس با هوای بیرون از برگ قرار دارد، ماده‌ای مومی به نام کوتین می‌پوشاند. به لایه کوتینی روی روپوست کوتیکول می‌گویند. کوتیکول‌های زیرین خود را در برابر سرما، نفوذ میکروب‌ها و تبخیر آب حفاظت می‌کند. بین لایه‌های روپوست بالایی و پایینی دو یا چند لایه سلولی کلروپلاست‌دار وجود دارد. این لایه‌ها میان‌برگ نامیده می‌شوند.

رگبرگ‌هایی که در میان برگ دیده می‌شوند، کار انتقال مواد و همچنین استحکام برگ را به عهده دارند. آب از راه آوندهای چوبی موجود در رگبرگ‌ها وارد می‌شود و محصولات فتوسنتزی، مانند هیدرات‌های کربن، در برگ‌های بالغ به وسیله آوندهای آبکشی از برگ خارج می‌شوند. انشعاب‌های ضخیم و باریک رگبرگ‌ها همه بخش‌های برگ را زیر پوشش خود قرار می‌دهد.

نشاسته در برگ‌ها: خواندید که، مهمترین محصول فتوسنتز، گلوکز است. گلوکز مولکولی بسیار کوچک است و به راحتی در آب حل و با سایر مولکول‌ها ترکیب می‌شود. بنابراین برای انباشته شدن در گیاه مناسب نیست. گیاهان گلوکزی را که می‌خواهند در خود ذخیره کنند، به صورت نشاسته درمی‌آورند. صدها یا حتی هزاران مولکول گلوکز با هم ترکیب می‌شوند و یک مولکول نشاسته به وجود می‌آورند. بنابراین نشاسته مولکولی بسیار درشت و سنگین است. نشاسته در کلروپلاست‌ها ذخیره می‌شود. در کلروپلاست‌های سلول‌های میان‌برگ برگ‌هایی که فتوسنتز انجام می‌دهند، مقدار قابل توجهی نشاسته وجود دارد. در بعضی از بخش‌های دیگر گیاه، مانند ساقه، ریشه و میوه‌ها و دانه‌ها نیز نشاسته انباشته می‌شود.

علت هریک از موارد زیر را توضیح دهید:
 الف) رشد گیاهانی که برگ‌های ابلق (سفید و سبز) دارند آهسته‌تر از گیاهان دیگر است.
 ب) گیاهان آکواریوم موجب جلوگیری از مرگ ماهی‌ها می‌شوند.
 ج) بسیاری از برگ‌ها نازک هستند، اما سطح وسیع دارند.

سایر فرآورده‌های فتوسنتز

اکسیژن و گلوکز فرآورده‌های فتوسنتز هستند؛ اما همان‌گونه که گفتیم، گلوکز می‌تواند به سایر مواد آلی، از جمله نشاسته و سلولز تبدیل شود.
 مولکول‌های گلوکز در گیاهان می‌توانند پس از تغییراتی به چربی تبدیل شوند. همان‌طور که می‌دانید در بسیاری از دانه‌های گیاهی چربی وجود دارد.
 پروتئین‌ها نیز از تغییر مولکول‌های گلوکز به وجود می‌آیند، اما گلوکز برای تبدیل شدن به پروتئین نیاز به نیتروژن دارد. گیاهان، نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک می‌گیرند.



شکل ۳-۳- آزاد شدن اکسیژن از گیاهی آبی که در حال انجام فتوسنتز است.

گیاهانی که معمولاً برای آزمایش‌های فتوسنتزی مورد استفاده قرار می‌گیرند، گیاهان آبی هستند، مانند گیاهانی که در آکواریوم‌ها کاربرد دارند. این گیاهان، آزاد شدن اکسیژن را به شکل حباب‌هایی که از خود متصاعد می‌کنند، نشان می‌دهند. با توجه به این اطلاعات، آزمایش‌هایی را طرح‌ریزی کنید که:
 الف) اثر شدت نور را بر شدت فتوسنتز نشان

دهد.

ب) اثر دما را بر شدت فتوسنتز نشان دهد.

گیاهان برای ساختن مواد نیتروژن دار مورد نیاز خود، به نیتروژن احتیاج دارند؛ اما نمی توانند از نیتروژن موجود در جو استفاده کنند. نیتروژن مورد نیاز گیاهان معمولاً به صورت ترکیب های نیتروژن دار موجود در خاک که در آب حل می شوند، از راه ریشه به گیاه وارد می شود. به این دلیل در خاک هایی که کمبود مواد نیتروژنی دارند، معمولاً گیاهی نمی روید.

باکتری هایی که در خاک زندگی می کنند، به طور طبیعی این ترکیب های نیتروژن دار مورد نیاز گیاهان را فراهم می کنند. اما اگر بخواهیم از قطعه زمینی سریع تر از حدی که در طبیعت انجام می شود، محصول برداریم، مثلاً کشاورزی کنیم، با مشکل کمبود مواد معدنی، به ویژه ترکیب های نیتروژن دار روبه رو می شویم. در این حال یکی از راه حل های آسان آن است که به سراغ کودهای شیمیایی نیتروژن دار برویم. این نوع کودها اگرچه باعث افزایش محصولات کشاورزی می شوند، اما استفاده زیاد از آنها، محیط زیست را آلوده می کند و باعث بیماری انسان و جانوران می شود. در این باره در فصل بوم شناسی کمی بیشتر صحبت خواهیم کرد.

پرسشی و گفتنی

- ۱- کدام یک از این جانداران تولیدکننده و کدام مصرف کننده است؟
آدمی، قارچ، جلبک، زنبور عسل
- ۲- در مولکول کلروفیل عنصر منیزیم وجود دارد. یک گیاه سالم را درون مایعی که عنصر منیزیم نداشت، کاشتیم. چند هفته بعد، برگ های آن به تدریج زرد شد و مقدار نشاسته در برگ های آن کاهش یافت:
- الف) علت زرد شدن تدریجی برگ ها چیست؟
ب) چرا مقدار نشاسته موجود در برگ های زرد شده، کاهش یافت؟
- ۳- تعداد روزنه های سطح زیرین بعضی برگ ها بسیار بیشتر از سطح بالایی آن است. این ویژگی چه فایده هایی دارد؟
- ۴- چه ویژگی هایی برگ را برای انجام عمل فتوسنتز مناسب می سازند؟
- ۵- فتوسنتزکنندگان اصلی و عمده کره زمین کدامند؟ چرا؟
- ۶- چرا همه فتوسنتزکنندگان آبی حداکثر تا عمق صد متری آب می توانند زندگی کنند؟

۷- فتوستنز در کدام بخش‌های برگ بیشتر صورت می‌گیرد؟ چرا؟

۸- یک پژوهشگر در یک مزرعه تعدادی گیاه ذرت کاشته بود. او یک روز شروع به نمونه‌برداری از این گیاهان کرد و برای این کار هر چهار ساعت یک بار چند گیاه را از خاک درآورد و مقدار قند موجود در برگ‌های آنها را اندازه گرفت. او این کار را به مدت یک شبانه‌روز ادامه داد و نتایج را که به‌دست آورد، در جدول زیر نشان داد:

زمان	غلظت قند*
۴ بامداد	۰/۴۵
۸ صبح	۰/۶۰
۱۲ ظهر	۱/۷۵
۴ بعدازظهر	۲
۸ بعدازظهر	۱/۴
۱۲ نیمه‌شب	۰/۵
۴ بامداد	۰/۴۵

* اعداد این ستون درصد جرم قند را در وزن خشک برگ نشان می‌دهد.

الف) از این داده‌ها نموداری رسم کنید. غلظت قند را در این نمودار روی محور عمودی نشان

دهید.

ب) در ساعت‌های ۲ بامداد و ۱۰ صبح غلظت قند چقدر بوده است؟

ج) در چه ساعتی از شبانه‌روز غلظت قند حداکثر بوده است؟ فکر می‌کنید علت چیست؟

د) فکر می‌کنید چرا غلظت قند در ۲۴ ساعت متغیر بوده است؟



تغذیه

چرا غذا می‌خوریم؟ به این پرسش پاسخ‌های فراوانی می‌توان داد. شما چه پاسخ‌هایی برای این سؤال دارید؟

همهٔ پاسخ‌ها را می‌توان در جملهٔ زیر خلاصه کرد: غذا نیاز ما را به ماده و انرژی تأمین می‌کند: ماده برای رشد کردن و ترمیم موادی که همیشه در بدن ما در حال تجزیه و جانشینی هستند و انرژی برای انجام کارهای زیستی.

در این فصل با غذاهایی که جانوران، بویژه انسان‌ها مصرف می‌کنند، بیشتر آشنا می‌شویم.

غذاها

غذا و عاداتهای غذایی، در قسمت‌های مختلف جهان متفاوت است. آنچه مردم مصرف می‌کنند، گاه وابسته به توانایی آنان در تهیهٔ غذاست، نه نوع نیاز یا چیزی که دوست دارند. به هر حال آنچه می‌خوریم باید مجموعه‌ای از هیدرات‌های کربن، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آب، مواد معدنی و ویتامین‌ها باشد.

هیدرات‌های کربن

قندها: قندها انرژی‌زا هستند. مقدار و نوع قندها در غذاهای مختلف، متفاوت است: مثلاً قند میوه‌ها، گلوکز و فروکتوز و قند موجود در شیر لاکتوز است. قند و شکر نیز ساکارز هستند. بیشتر قند و شکر که مصرف می‌کنیم از چغندر قند، یا نیشکر به دست می‌آید. در ریشهٔ چغندر قند و ساقهٔ نیشکر ساکارز ذخیره می‌شود. شیرهای را که از این بخش‌ها استخراج می‌شود، تصفیه و سپس خشک می‌کنند و به صورت بلور درمی‌آورند.

فیبرهای گیاهی: در دو نوع محلول و نامحلول در آب دسته‌بندی می‌شوند. فیبرهای محلول در آب در دانه‌ها (جو و دانه حبوبات) و میوه‌هایی مانند سیب و موز وجود دارند. این فیبرها در روده به کلاسترول مواد غذایی می‌چسبند و جذب کلاسترول در روده را کاهش می‌دهند، در نتیجه در کاهش کلاسترول خون نقش دارند. فیبرهای نامحلول در آب رشته‌های سلولزی اند که به فراوانی در انواع سبزیجات و سبوس برنج و گندم وجود دارند. بدن ما آرزیمی برای تجزیه سلولز ندارد، بنابراین نمی‌توانیم از انرژی آن استفاده کنیم. رشته‌های سلولزی (الیاف) مقدار زیادی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا عمل دفع آسان‌تر انجام شود. خوردن غذاهایی که سلولز دارند در پیشگیری از یبوست و سرطان روده بزرگ اهمیت دارد. لوبیا و نخود سبز هر دو نوع فیبر را دارند.

نشاسته: بیشتر نان، برنج و سیب‌زمینی از نشاسته است. نشاسته نیز انرژی‌زاست. نشاسته به صورت دانه‌هایی در سلول‌های گیاهی ذخیره می‌شود. هر دانه نشاسته از تعداد فراوانی مولکول نشاسته ساخته شده است. دانه‌های نشاسته را پوششی احاطه می‌کند. این پوشش هنگام پخته شدن پاره می‌شود و این امر گوارش مولکول‌های نشاسته را آسان‌تر می‌کند.

نشاسته در لوله گوارش به گلوکز تجزیه می‌شود. گلوکز پس از ورود به خون در کبد و سلول‌های ماهیچه به صورت گلیکوژن و همچنین به صورت چربی در زیر پوست و اطراف اندام‌های داخلی ذخیره می‌شود.

چربی‌ها: چربی در غذاهای گیاهی و نیز جانوری وجود دارد. چربی‌های جانوری در دمای معمولی جامد هستند. چربی‌های گیاهی معمولی، بیشتر مایع هستند و روغن نام دارند، مانند روغن ذرت و روغن زیتون.

چربی‌ها نیز مانند هیدرات‌های کربن انرژی‌زا هستند. محل عمده ذخیره چربی‌ها در بدن انسان بیشتر در زیر پوست است. تجمع چربی در زیر پوست، علاوه بر تأمین انرژی، به گرم ماندن بدن کمک می‌کند.

انواع فراوانی چربی موجود است. چربی‌های مایع (روغن) زودتر و آسان‌تر از چربی‌های جامد (جانوری) گوارش می‌یابند. بنابراین توصیه شده است که از روغن‌های گیاهی بیشتر در غذاها استفاده کنیم. مقدار کلاسترول موجود در روغن‌های گیاهی بسیار کمتر است.

کلاسترول نوعی لیپید است که به‌طور طبیعی در بدن ما وجود دارد، وظایفی نیز انجام می‌دهد و در نتیجه اساساً ماده مفیدی است. اما اگر مقدار آن در بدن افزایش یابد، احتمال مبتلا شدن به بیماری‌های قلب و رگ‌ها افزایش می‌یابد. زرده تخم‌مرغ مقدار زیادی کلاسترول دارد.

پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که خوردن چربی‌های جامد کلاسترول را افزایش می‌دهد.

چربی‌ها علاوه بر تأمین انرژی، در ساختار سلول نیز شرکت دارند.

HDL/LDL

شاید این دو اصطلاح را در برگه آزمایش خون دیده باشید. گاهی مواقع این دو اصطلاح را چربی خوب (HDL) و چربی بد (LDL) نیز می‌نامند. این دو اصطلاح را برای کلسترول به کار می‌برند. کلسترول خون در ترکیب با پروتئین وجود دارد. کلسترول از نوع HDL از طریق کبد به کیسه صفرا می‌رود و در ساخته شدن صفرا به کار می‌رود و همراه با صفرا از بدن دفع می‌شود. اما کلسترول LDL در جریان خون باقی می‌ماند و احتمال دارد که در رگ‌ها و بافت‌های بدن، مثلاً قلب رسوب کند. آنچه در بررسی‌های پزشکی اهمیت دارد نسبت $\frac{HDL}{LDL}$ است. بالا بودن این نسبت به معنی کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی است.

شعالیت

سیب یا چیپس؟

به عنوان میان‌وعده ترجیح می‌دهید یک سیب بخورید و یا مقداری چیپس؟ کدام یک انرژی بیشتری به شما می‌رساند؟ فرض کنید کالری سیب و چیپس مساوی باشند در این صورت کدام را ترجیح می‌دهید: چیپس که بیشتر نشاسته و چربی دارد یا سیب که سرشار از فیبر، پتاسیم، ویتامین و سایر مواد لازم برای سلامت بدن است؟

پروتئین‌ها: بسیاری از غذاها پروتئین دارند، اما غذاهایی مانند گوشت، تخم‌مرغ و شیر سرشار از پروتئین هستند. پروتئین شیر و تخم‌مرغ به صورت محلول، اما پروتئین گوشت به صورت رشته‌هایی جامد (رشته‌های ماهیچه‌ای) است.

پزشکان توصیه کرده‌اند که هر یک از ما باید در هر روز، در حدود ۷۰ گرم پروتئین بخوریم تا سالم بمانیم؛ اما بسیاری از افراد به این مقدار پروتئین نیز دسترسی ندارند.

از کدام منابع پروتئینی بیشتر استفاده کنیم

پروتئین‌ها از واحدهایی به نام اسید آمینه ساخته شده‌اند. بدن ما می‌تواند بعضی از اسیدهای آمینه را بسازد، بنابراین نیازی به وجود این اسیدهای آمینه در غذا نیست. اسیدهای آمینه‌ای که بدن ما نمی‌تواند آنها را بسازد، اسیدهای آمینه اساسی نام دارند. بنابراین وجود آنها در غذاهای ما ضروری است و کمبود آنها، حتی کمبود یکی از آنها، عواقب جدی دارد.

فعالیت

در این جدول به هر غذایی نمره‌ای از صفر تا

۱۰ داده شده است. این نمره بیان‌گر وجود تعداد نوع اسیدهای آمینه اساسی موجود در آنهاست. غذایی که نمره ۱۰ به آن داده شده است، همه اسیدهای آمینه اساسی را دارد.

۱- با توجه به جدول تعیین کنید به‌طور کلی کدام نوع غذاها از نظر تأمین اسیدهای آمینه مورد نیاز ما غنی‌ترند، غذاهای گیاهی یا غذاهای جانوری؟

۲- می‌دانیم لوبیا غذایی است که مقدار زیادی پروتئین دارد، اما در این جدول نمره ۴/۵ را به خود اختصاص داده است. این واقعیت را تفسیر کنید.

۳- کاهش نمره پروتئین‌های گیاهی بدین معنی نیست که این مواد از نظر غذایی کم‌ارزش‌اند. برای استفاده بهینه از پروتئین‌های گیاهی چه راهی پیشنهاد می‌کنید؟

۴- توجه داشته باشید سویا یکی از بهترین منابع پروتئین‌های گیاهی است. بنابراین از پروتئین موجود در این ماده غذایی برای ساختن «گوشت گیاهی» استفاده می‌شود. گوشت گیاهی را با گوشت جانوری مقایسه کنید.

تعداد اسیدهای آمینه اساسی	نوع پروتئین
۱۰	شیر مادر
۱۰	تخم‌مرغ
۸	ماهی
۸	گوشت
۷/۵	شیر گاو
۷	سیب‌زمینی
۶/۵	جگر گوساله
۵/۵	برنج
۵/۵	لوبیای سویا
۵/۵	ذرت
۵	گندم
۴/۵	نخود
۴/۵	لوبیا

آب

آب برای زندگی ضروری است، بنابراین باید روزانه مقداری آب بنوشیم یا از غذاهایی که در آنها مقادیر لازم آب وجود دارد، تغذیه کنیم. انسان بدون غذا تا چند هفته زنده می ماند، اما بدون آب، چند روز بیشتر عمر نمی کند.

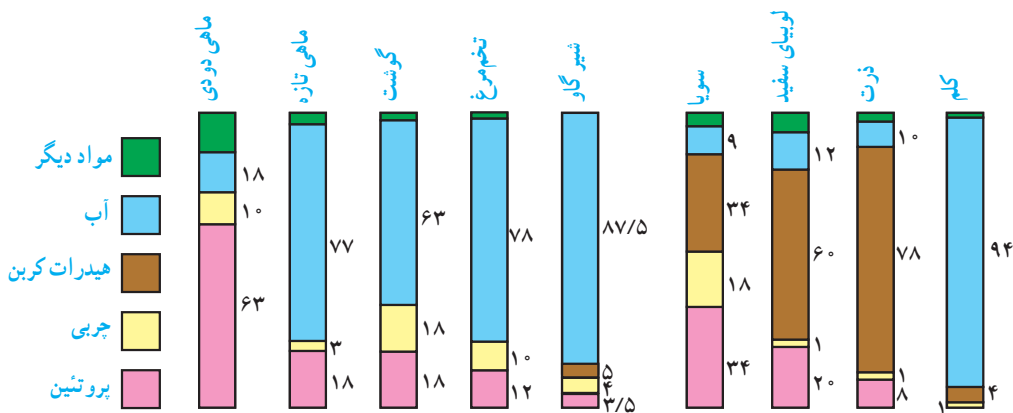
بیشتر آبی که بدن ما احتیاج دارد از طریق آشامیدن آن دریافت می شود، اما آب در غذاهای مختلف نیز وجود دارد، مثلاً، ۹۰ درصد کاهو و کلم آب است. حتی آب موجود در نان به ۴۰ درصد می رسد. افرادی که در هوای گرم کار می کنند، آب زیادی را از طریق عرق کردن از دست می دهند. این افراد باید به مقدار کافی آب بنوشند تا آب از دسته رفته بدنشان جبران شود، در غیر این صورت ممکن است کلیه هایشان آسیب ببیند. بعضی جانوران در عمر خود هرگز آب نمی نوشند، بلکه از آب موجود در غذاهای دیگر استفاده می کنند. امروزه کمبود آب در جهان به مسئله ای جدی تبدیل شده است. کم آبی باعث از بین رفتن محصولات کشاورزی و از بین رفتن دامها نیز می شود.

فعالیت

- ۱- یک متخصص علوم تغذیه که در کشوری مأمور مطالعه می شود، روی چه نوع مسائلی باید تحقیق کند؟
- ۲- درباره هریک از این پرسشها بحث کنید.
الف) آیا مسائل غذایی کشورهای مختلف مشابه است؟
ب) آیا بجز فقر مادی، کم اطلاعی و کم سوادی هم در بروز سوء تغذیه مؤثر است؟
ج) آیا در کشوری که دچار سوء تغذیه شده است، تعداد پزشکها و بیمارستانها را باید افزایش داد یا میزان اطلاع مردم درباره تنظیم خانواده و طرز تغذیه؟ کدامیک بیشتر اهمیت دارد؟

چه موادی در چه غذاهایی وجود دارد؟

می توان با آزمایشهایی دریافت که در هر نوع غذا، کدام مواد وجود دارند. اطلاعاتی که از این آزمایشها به دست می آید، برای برنامه ریزی کسانی که برای مدارس، بیمارستانها و غیره غذا تهیه می کنند، مفید است. مثلاً ذرت عمدتاً از هیدراتهای کربن تشکیل شده است و غذایی انرژی زا است. گوشت سرشار از پروتئین است و برای رشد و ترمیم بدن مناسب است.



شکل ۱-۴. مقدار نسبی مواد لازم، در بعضی از غذاهای مرسوم. اعداد، درصد هر ماده را نشان می‌دهند.

فعالیت

- برای هریک از موارد زیر دلیل ذکر کنید:
 - الف) کودکانی که به کمبود پروتئین دچار هستند، آن‌چنان که لازم است، رشد نمی‌کنند.
 - ب) برای رشد و ترمیم بدن انسان، تخم‌مرغ بهتر از نان است.
- به شکل ۱-۴ نگاه کنید و سپس به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
 - الف) کدام غذا بیشترین مقدار پروتئین را دارد؟
 - ب) کدام غذا بیشترین مقدار هیدرات کربن را دارد؟
 - ج) کدام غذا بیشترین مقدار آب را دارد؟
 - د) برای کسی که می‌خواهد از بیماری‌های قلبی دوری کند، کدام غذاها را توصیه می‌کنید؟
 - ه) برای کسی که فقط از غذاهای گیاهی تغذیه می‌کند، خوردن کدام غذاها را توصیه می‌کنید؟
- هر کدام از غذاهای ستون راست با یکی از انواع موادی که در ستون سمت چپ نوشته شده است، ارتباط بیشتری دارند. آن‌ها را به همدیگر متصل کنید:

پروتئین	نان کامل
عایق بودن	شکر
گوشت مصنوعی	کره
سلولز	تخم‌مرغ
انرژی	لویبای سویا

۴- جمله زیر را تفسیر کنید:

«مقدار پروتئینی که در هر ماده غذایی وجود دارد، با میزان مناسب بودن پروتئین‌های آن

غذا برای رشد و ترمیم بدن، دو موضوع کاملاً متفاوت با یکدیگر هستند.»

مواد معدنی و ویتامین‌ها

نمک‌های معدنی

نمک‌های معدنی دارای عناصر شیمیایی خاصی هستند. هریک از این عناصر نقش‌هایی در بدن انجام می‌دهند. در اینجا به برخی از عناصر مهم معدنی اشاره می‌کنیم.

■ **سدیم** : ما سدیم را با خوردن نمک معمولی (کلرید سدیم) به دست می‌آوریم. نمک در اکثر غذاها وجود دارد، اما برخی از غذاها نمک بیشتر دارند.

در خون ما باید همیشه مقدار معینی نمک وجود داشته باشد تا اعصاب ما بتوانند پیام‌های عصبی را به خوبی منتقل کنند و ماهیچه‌های ما به انقباض درآیند. اگر نمک خون ما کم شود، دچار گرفتگی ماهیچه‌ها می‌شویم. مقداری نمک همراه با عرق از بدن دفع می‌شود. کارگران و کسانی که در جاهای گرم فعالیت می‌کنند، برای جبران نمک‌هایی که با عرق کردن از دست می‌دهند باید نمک بیشتر مصرف کنند.

از مصرف مقادیر زیاد نمک باید پرهیز کرد. مقادیر زیاد نمک در خون، موجب بالا رفتن فشارخون می‌شود و امکان ابتلا به بیماری‌های قلبی را افزایش می‌دهد.

■ **کلسیم** : وقتی کودک متولد می‌شود، استخوان‌های او نرم هستند. برای سخت شدن استخوان‌ها ترکیبات کلسیم‌دار لازم‌اند. استخوان‌های نرم با جذب کلسیم به استخوان‌های سخت تبدیل می‌شوند. این مراحل در سخت شدن دندان‌ها نیز وجود دارد. اگر مقادیر کافی کلسیم به بدن کودک نرسد، استخوان‌های او نرم باقی می‌مانند و شکل خود را از دست می‌دهند که به این بیماری، نرمی استخوان یا راشیتیسم گفته می‌شود (شکل ۵-۴). کلسیم همچنین برای انقباض ماهیچه‌ها لازم است و در هنگام پاره شدن رگ‌ها، به انعقاد خون نیز کمک می‌کند. مصرف مقدار کافی کلسیم به ویژه در کودکی و دوران رشد از پوکی استخوان به ویژه در بزرگسالی جلوگیری می‌کند.

■ **آهن** : در خون ما آهن وجود دارد. بخشی از آهن موجود در خون، در مولکول هموگلوبین که قرمز رنگ است و موجب انتقال اکسیژن می‌شود، شرکت دارد. در آب‌های آشامیدنی مقدار کمی آهن وجود دارد.

کمبود آهن باعث می‌شود مقدار هموگلوبین خون بسیار کاهش یابد. در این حالت، می‌گویند فرد دچار نوعی کم‌خونی (آئمی) شده است. در بیماری کم‌خونی، توانایی حمل اکسیژن در خون کم و در نتیجه شخص دچار ضعف و خستگی می‌شود. به افراد مبتلا به کم‌خونی اغلب توصیه می‌شود که از قرص‌های آهن‌دار و گوشت، جگر، میوه‌ها و سبزیجات بیشتر استفاده کنند.

■ **ید:** ید در اکثر آب‌های آشامیدنی و غذاهای دریایی وجود دارد. بدن ما، با استفاده از ید هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3) می‌سازد. این هورمون‌ها به‌وسیلهٔ غدهٔ تیروئید که مجاور حنجره و در جلوی گردن قرار دارد، ساخته می‌شوند.

هورمون‌های تیروئیدی موجب بالا رفتن سرعت واکنش‌های شیمیایی بدن و افزایش فعالیت‌های بدن می‌شود. اگر به اندازه کافی ید مصرف نکنیم، غدهٔ تیروئید برای جذب بیشتر ید بزرگ و متورم می‌شود. این حالت، گواتر نام دارد.

در آب آشامیدنی بعضی نقاط ید کافی وجود ندارد. کمبود ید در بعضی مناطق کوهستانی کشورمان گزارش شده است. یک تحقیق که در سال ۱۳۶۸ در کشورمان انجام شد، نشان داد که در بعضی استان‌ها، حتی ۷۰ درصد دانش‌آموزانی که مورد بررسی قرار گرفته‌اند، به بیماری گواتر بومی مبتلا بوده‌اند. به این دلیل امروزه نمک یددار در سراسر کشور عرضه و مصرف می‌شود. مصرف نمک یددار چنان تأثیری در پیشگیری از گواتر داشته است که تنها در طول یک دهه، ابتلا به این بیماری کاهش چشمگیری داشت.



شکل ۲-۴- این شخص از بیماری گواتر رنج می‌برد.
گواتر در اثر کمبود ید در غذاها ایجاد می‌شود.

کمبود ید علاوه بر بیماری گواتر، باعث عقب‌ماندگی‌های ذهنی نیز می‌شود، چون برای رشد و نمو مغز جنین ید لازم است. اگر در غذای مادر ید کافی وجود نداشته باشد؛ کودکی که در رحم او درحال رشد و نمو است، به نوعی بیماری عقب‌ماندگی جسمی و ذهنی که اصطلاحاً **کرتینیسم** نام دارد، مبتلا می‌شود.

ویتامین‌ها

در دهه اول سال‌های ۱۹۰۰، فردریک گولاند هاپکینز^۱ - دانشمند انگلیسی - به موضوع جالبی دست یافت: او مخلوطی از مواد غذایی مختلف، یعنی مخلوطی از انواع هیدرات‌های کربن، چربی‌ها، پروتئین‌ها و نمک‌ها را - که همگی برای یک زندگی سالم ضروری هستند - به یک گروه از موش‌ها خوراند. چند هفته بعد مشاهده کرد که موش‌ها همگی مرده‌اند؛ ولی گروه دیگر موش‌ها که در همان مدت دقیقاً همان مخلوط غذایی را همراه با مقدار بسیار کمی شیر خورده بودند، زنده مانده بودند. بنابراین نتیجه گرفت که شیر ظاهراً موادی دارد که برای زنده ماندن و رشد موش‌ها لازم‌اند. ما امروزه می‌دانیم که این مواد ضروری، ویتامین‌ها هستند (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴ - دو موش سمت چپ با رژیم غذایی ویتامین‌دار تغذیه شده‌اند و دو موش سمت راست با رژیم غذایی کامل منهای ویتامین.

ویتامین‌ها از مواد آلی ضروری در رژیم غذایی محسوب می‌شوند. هریک از ویتامین‌ها نقش‌های خاصی را برعهده دارند. اگر هریک از آنها از رژیم غذایی حذف شود، ما دچار بیماری و احتمالاً مرگ خواهیم شد.

ویتامین‌ها را با حروف A، B و C و غیره مشخص می‌کنند. این نامگذاری به این دلیل است که قبلاً ساختار شیمیایی آنها شناخته نشده بود. امروزه آنها را با نام‌های شیمیایی مناسب مشخص کرده‌اند. برخی از ویتامین‌ها در آب حل می‌شوند و برخی دیگر قابل حل در چربی هستند. بنابراین وجود آب و چربی در رژیم غذایی برای جذب ویتامین‌ها اهمیت دارد. در اینجا، به توضیح بیشتر برخی از مهم‌ترین ویتامین‌ها می‌پردازیم.

۱- Frederick Gowland Hopkins



شکل ۴-۴- این پسر از بیماری پلاگر رنج می‌برد. پلاگر بر اثر کمبود نیاسین ایجاد می‌شود. به علائم روی گردن وی که شبیه گردن‌بند است، توجه کنید.

ویتامین‌های گروه B (قابل حل در آب):

این گروه از ویتامین‌ها، در آزاد کردن انرژی در فرآیند تنفس، به سلول‌های بدن ما کمک می‌کنند. اولین ویتامین از این گروه که کشف شد اسیدنیکو تینیک یا به اختصار نیاسین بود. این ویتامین در کبد، گوشت و ماهی به فراوانی یافت می‌شود. کمبود آن موجب بروز بیماری پلاگر می‌شود (شکل ۴-۴).

یکی از مهم‌ترین ویتامین‌های B، ویتامین B₁ (تیامین) است. این ویتامین در مخمر و غلات وجود دارد. کمبود آن در بدن موجب بروز بیماری بری‌بری می‌شود. بری‌بری یک اصطلاح افریقایی به معنای «نمی‌توانم نمی‌توانم» است. در این بیماری ماهیچه‌های فرد مبتلا ضعیف می‌شود و در نهایت به فلج شدن و مرگ او می‌انجامد.

مقادیر زیادی ویتامین B₁ در برنج و سبوس

گندم وجود دارد. در هنگام آماده‌سازی برنج، سبوس آن جدا می‌شود. گندم نیز در مراحل آماده‌سازی، سبوس خود را از دست می‌دهد و با این عمل ویتامین آن از دست می‌رود. بنابراین بری‌بری در قسمت‌هایی از جهان که مردم فقط برنج بدون سبوس مصرف می‌کنند، عمومیت داشته است.

دیگر ویتامین مهم خانواده B، ویتامین B₂ (ریبوفلاوین) است. ویتامین B₂ مخصوصاً در برگ سبزیجات، تخم‌مرغ و ماهی وجود دارد. کمبود این ویتامین موجب ایجاد زخم در اطراف دهان و کاهش رشد فرد می‌شود.

ویتامین B₁₂ و اسیدفولیک از ویتامین‌های دیگر گروه B هستند که در پیشگیری از کم‌خونی نقش دارند. ویتامین B₁₂ در غذاهای جانوری و اسیدفولیک در پرتقال، حبوبات و انواع آجیل وجود دارد.

ویتامین C (قابل حل در آب): در دهه ۱۷۴۰ در یادار/آنسون^۱، ناخدای ناوگان دریایی که

در اقیانوس آرام درگیر جنگ با اسپانیا بود، طی سفری دریایی ۶۲۶ نفر از ۹۶۱ نفر از افراد خود

۱- Anson

۲- Xerophthalmia

را بر اثر بیماری اسکوروی از دست داد. این بیماری موجب خونریزی در بخش‌های مختلف بدن، مخصوصاً در لثه‌ها می‌شود.

اسکوروی بر اثر کمبود ویتامین C (اسیدآسکوربیک) ایجاد می‌شود. این ویتامین در حفظ و نگه‌داری پوشش حفره‌دهان و سایر سطوح بدن دخالت دارد.

ویتامین C در سبزی‌هایی مثل اسفناج و میوه‌هایی از قبیل لیمو و لیموترش و پرتقال وجود دارد. افرادی که از این نوع غذاها استفاده می‌کنند، دچار اسکوروی نخواهند شد.

یکی از مشکلاتی که در این زمینه وجود دارد، آن است که گرما ویتامین C را از بین می‌برد. در نتیجه مقادیر زیادی از این ویتامین در طی پختن غذا و همین‌طور با گرم نگه داشتن آن از دست می‌رود. در رستوران‌ها و غذاخوری‌ها که غذا به مدت طولانی گرم نگه داشته می‌شود، مقدار زیادی از ویتامین C آن غذاها از بین می‌رود. اکنون آیا می‌توانید حدس بزنید چرا کارکنان کشتی ناخدا آسون به بیماری اسکوروی مبتلا شدند؟

ویتامین A (قابل حل در چربی): ویتامین A (رتینول) برای بینایی لازم است. این ویتامین در حفظ و سلامتی سطح چشم و دیدن اشیا در نور کم به ما کمک می‌کند.

بهترین منبع این ویتامین روغن جگر ماهی است. با خوردن هویج نیز مقداری از این ویتامین به بدن ما می‌رسد. ترکیب نارنجی رنگ موجود در هویج که کاروتن نام دارد، در بدن ما، به آسانی تبدیل به ویتامین A می‌شود.

کمبود ویتامین A، منجر به کاهش دید ما در نور کم می‌شود. به این بیماری شب‌کوری گفته می‌شود. بر اثر کمبود شدید این ویتامین، قرنیه ضخیم و خشک می‌شود. به این بیماری گزروفتمالی^۲ گفته می‌شود. اگر این کمبود ادامه پیدا کند، فرد بینایی خود را به‌طور کامل از دست خواهد داد. ویتامین A در رشد بدن، سلامتی پوست و دفاع بدن نیز تأثیر دارد.

ویتامین D (قابل حل در چربی): همان‌طور که قبلاً دیدیم، استخوان‌های کودکان در حال رشد، با مصرف کلسیم، سخت می‌شود. ویتامین D (کلسیفرول) نیز برای سخت شدن استخوان ضروری است. اگر کودکی به‌قدر کافی ویتامین D دریافت نکند، یا در رژیم غذایی او کلسیم کافی وجود نداشته باشد، دچار بیماری نرمی استخوان خواهد شد.

ویتامین D در روغن جگر ماهی وجود دارد. در بدن ما مقداری ویتامین D با تابش نور خورشید بر پوست، ساخته می‌شود. همهٔ ویتامین D مورد نیاز یک فرد بالغ، در مناطقی که هوای آفتابی دارد، از این طریق ساخته می‌شود.

کمبود ویتامین در دنیای جدید



شکل ۴-۵- کودک مبتلا به راشیتیزم

بیماری‌های کمبود ویتامینی قبلاً در بسیاری از نقاط دنیا رایج بود، اما امروزه این بیماری‌ها بیشتر در قسمت‌های فقیرنشین جهان عمومیت دارد. در کشورهای غنی نیز گاهگاهی بیماری‌های کمبود ویتامین یافت می‌شود. این بیماری‌ها در زنان باردار، افراد کهنسالی که تنها زندگی می‌کنند و افرادی که از انواع خاصی از غذاها پرهیز دارند، شیوع بیشتری دارد. این‌گونه افراد بهتر است که از قرص‌های ویتامین‌دار استفاده کنند.

آیا می‌توان بیش از حد ویتامین مصرف کرد؟ خیر، زیاده‌روی در خوردن ویتامین‌ها خصوصاً ویتامین‌های محلول در چربی موجب بیماری می‌شود. اگر فردی در خوردن قرص‌های ویتامین، زیاده‌روی کند، آنگاه بیماری‌های مربوط به افزایش مصرف ویتامین ظاهر می‌شود. مثلاً مصرف بیش از حد ویتامین D باعث می‌شود کلسیم به‌جز استخوان‌ها در سایر بافت‌ها (جگر) رسوب کند.

تغذیه سالم

هر روز معمولاً چه غذاهایی می‌خورید؟ آیا غذایی که می‌خورید نیاز شما به کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها، آب و مواد معدنی را تأمین می‌کند؟ آیا به مقدار کافی از سبزیجات، میوه‌ها و لبنیات استفاده می‌کنید؟ امروزه بیماری‌ها و مشکلات زیادی وجود دارند که حاصل تغذیه نامناسب‌اند. چاقی و لاغری مفرط، بیماری‌های قلبی عروقی، پوکی زودرس استخوان‌ها (خصوصاً در زنان) و حتی انواعی از سرطان‌ها حاصل عادت‌های نادرست تغذیه‌ای‌اند. خوردن غذاهای پرچرب که با روغن فراوان سرخ شده‌اند خطر ابتلا به گرفتگی رگ‌ها و نیز بیماری‌های کبدی را افزایش می‌دهد (شکل ۶-۴). امروزه به سبب رواج فرهنگ خوردن غذاهای فوری همانند انواع ساندویچ‌ها و پیتزا که چربی فراوان دارند، بیماری کبد چرب زیاد شده است. در این بیماری به سبب تجمع چربی در بافت کبد، این اندام کارایی خود را از دست می‌دهد.



شکل ۶-۴- تشکیل رسوبات چربی در رگ کرونر (رگ غذا دهنده) قلب.

وزن مناسب

داشتن وزن متناسب با قد و جثه از عوامل مؤثر در سلامتی هر فرد است. تغذیه و فعالیت‌های بدنی مناسب از عوامل مؤثر در داشتن وزن متناسب است. متخصصان تغذیه برای این که بدانند وزن فردی مناسب است یا نه از شاخص توده بدنی^۱ و برای محاسبه آن از رابطه زیر استفاده می‌کنند:

$$\text{شاخص توده بدنی} = \frac{\text{وزن (کیلوگرم)}}{\text{مجدور قد (متر)}}$$

در صورتی که عدد حاصل کمتر از ۱۹ باشد کمبود وزن، بین ۱۹ تا ۲۵ وزن مناسب، بیش از ۲۵ تا ۳۰ به معنی اضافه وزن و بیش از ۳۰ به معنی چاقی است. از آنجایی که وزن بدن هر فرد به تراکم استخوان، بافت ماهیچه و بافت چربی بدنش بستگی دارد، فقط متخصص تغذیه است که می‌تواند درباره مناسب بودن وزن هر فرد قضاوت کند.

گیاهخواری

گیاهخواران کسانی هستند که غذاهای گیاهی مصرف می‌کنند و گوشت نمی‌خورند. بعضی از این افراد فرآورده‌های لبنی و تخم‌مرغ نیز مصرف می‌کنند. برخی گیاهخواران حتی از هیچ فرآورده حیوانی استفاده نمی‌کنند.

۱- Body Mass Index (BMI)

گیاهخوارانی که فقط گیاه می‌خورند، باید غذاهای مصرفی آنها متنوع و حاوی همه مواد ضروری برای بدن باشد. فقط در این صورت است که آنان مقادیر کافی هیدرات کربن و پروتئین، همراه با انواع ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه ضروری را دریافت می‌کنند.

افزودنی‌های غذایی

امروزه کارخانجات بسیاری انواع افزودنی‌های غذایی طبیعی و مصنوعی (ساختگی) را به غذاها اضافه می‌کنند. شیرین‌کننده‌ها، چاشنی‌ها و رنگ‌ها از آن جمله‌اند. برخی محافظت‌کننده‌ها با مهار رشد میکروب‌ها، نیمه عمر مواد غذایی را افزایش می‌دهند. امولسیون‌کننده‌ها و پایدارکننده‌ها آنها را به زله تبدیل و از این طریق موجب انسجام و پایداری غذاها می‌شوند. ترکیبات ضد اکسید شدن از اکسید شدن مواد غذایی که در معرض هوا قرار می‌گیرند، جلوگیری می‌کنند. اکسید شدن چربی‌ها و روغن‌ها موجب تند شدن و فاسد شدن آنها می‌شود. تغییر رنگ میوه‌هایی مثل سیب و موز پس از بریده شدن، نیز به دلیل اکسید شدن مواد آلی آنهاست.

برخی از مردم نسبت به افزودنی‌های خاصی حساسیت دارند. افزودنی‌هایی همچون بعضی رنگ‌های مصنوعی از این قبیل هستند.

روی بسته‌بندی‌های همه مواد غذایی باید برچسبی زده شده و روی آن نام و نوع مواد افزودنی نوشته شده باشد. در این صورت خریدار خواهد دانست که چه موادی را خریداری کرده است.



شکل ۷-۴- مواد طبیعی و افزودنی‌های موجود در چند ماده خوراکی مانند نوشابه گازدار، بستنی، شکلات و آب لیمو که روی برچسب هر یک از آنها نوشته شده است. بعضی از افراد به رنگ‌های ساختگی که جزء این افزودنی‌ها هستند، حساسیت دارند.

۱- هر یک از بیماری‌های ستون چپ به وسیلهٔ کمبود یک یا چند ماده که در ستون راست موجود است، ایجاد می‌شود. آنها را به هم متصل کنید :

شب‌کوری	آهن
کم‌خونی (آنمی)	ویتامین A
گواتر	کلسیم
گزروفتالمی	ویتامین D
راشیتیس	ید

۲- برای جملهٔ زیر چند دلیل بیاورید.

- هویج برای سلامتی ما مفید است.

۳- آزمایشی طراحی کنید که بتواند نشان دهد که پوستهٔ اطراف دانه برنج دارای موادی است که از بیماری بری‌بری جلوگیری می‌کند.

۴- دانشمندان آزمایشی انجام دادند تا اثر پخته شدن غذا را بر مقدار ویتامین C موجود در کلم‌های رنده شده، بررسی کنند. آنان کلم‌ها را در آب جوش، به مدت ۱۰ دقیقه، حرارت دادند. سپس مقدار ویتامین C باقیماندهٔ آنها را اندازه‌گیری کردند و نتایج را در جدول نشان دادند :

(الف) نتایج جدول را در یک نمودار رسم کنید.

(ب) چرا مقدار ویتامین C در کلم کاهش می‌یابد؟ (با چند دلیل ذکر کنید.)

(ج) در مورد پختن سبزیجات چه توصیه‌هایی به یک آشپز می‌کنید؟

مقدار ویتامین C باقیمانده (%)	زمان بعد از قرار دادن کلم در آب جوش (دقیقه)
۱۰۰٪	صفر دقیقه
۶۶٪	نیم دقیقه
۵۵٪	۱ دقیقه
۴۹٪	۴ دقیقه
۴۳٪	۷ دقیقه
۳۷٪	۱۰ دقیقه