



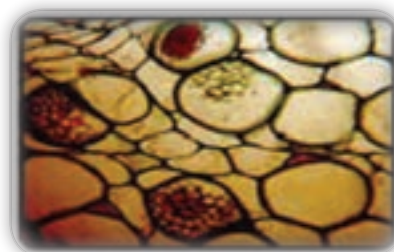
فصل چهارم

گیاهان



– تصویر بالا نشان‌دهنده کدام جنبه از فعالیت‌های انسان‌ها و ارتباط با جانداران است؟

یاخته، بافت و اندام گیاهی



رده‌بندی گیاهان



تولیدمثل و تکثیر گیاهان



تغذیه گیاهی



گیاهان و انسان

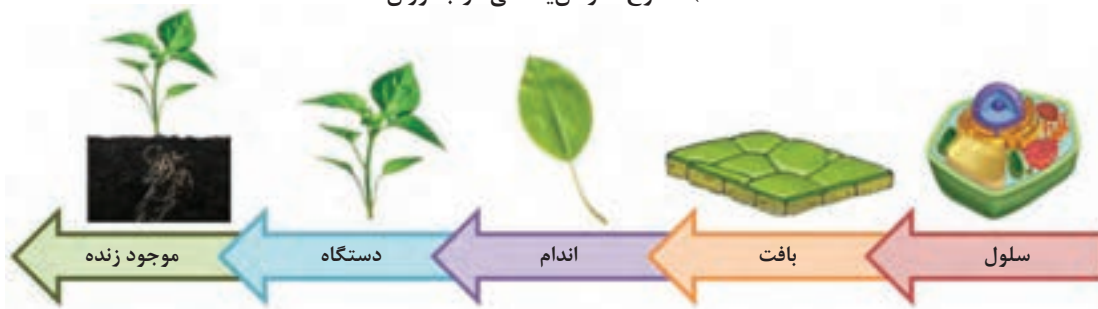


۴-۱-۱- یاخته، بافت و اندام گیاهی:

گیاهان گروه دیگری از موجودات پریاخته‌ای هستند. ویژگی اصلی گیاهان اجرای فرایند فتوسنتز است که طی این فرایند، انرژی نورانی به انرژی شیمیایی تبدیل و در مواد آلی ذخیره می‌شود. به همین دلیل، حیات موجوداتی که توانایی تولید مواد آلی را ندارند مانند جانوران، به این گروه وابسته است. با توجه به مقایسه سطوح سازمان‌یافتگی در بین جانوران و گیاهان در تصویر ۴-۱ چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی بین گیاهان و جانوران می‌بینید؟



الف) سطوح سازمان‌یافتگی در جانوران



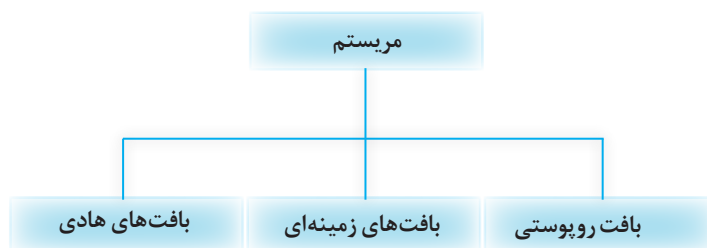
ب) سطوح سازمان‌یافتگی در گیاهان

تصویر ۴-۱- مقایسه سطوح سازمان‌یافتگی در جانوران و گیاهان

۴-۱-۱-۱ یاخته و بافت گیاهی:

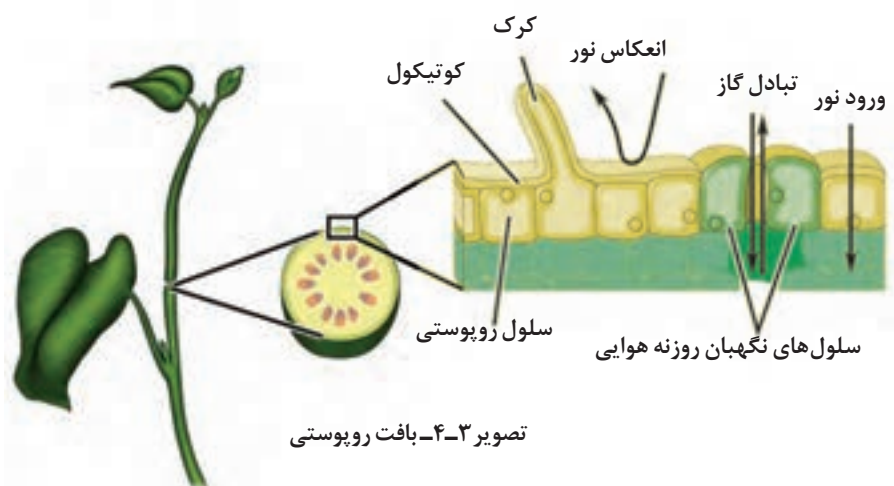
پیکر گیاهان نیز مانند سایر جانداران از یاخته ساخته شده است. ویژگی اصلی و مهم یاخته‌های گیاهی داشتن دیواره یاخته‌ای و کلروپلاست است. دیواره یاخته‌ای که ترکیب اصلی سازنده آن سلولز است در اطراف غشای یاخته قرار دارد و باعث می‌شود که یاخته‌های گیاهی استحکام یابند. یاخته‌های گیاهی از طریق منافذ موجود در دیواره می‌توانند با یکدیگر تبادلاتی داشته باشند.

بافت در موجودات پریاخته‌ای، از اجتماع یاخته‌هایی که اکثراً شکل یکسان و کار مشابهی دارند تشکیل می‌شود. پیکر گیاهان نیز مانند جانوران از انواع بافت‌ها تشکیل می‌گردد. در رأس ساقه و نزدیک به نوک ریشه دو گروه یاخته تمایز نیافته، به نام **یاخته بنیادی و یاخته مریستم** وجود دارد. یاخته‌های بنیادی سازنده مریستم‌ها هستند و یاخته‌های مریستمی با تقسیم شدن، سه بافت اصلی روپوست، بافت‌های زمینه‌ای و بافت‌های هادی را می‌سازند (تصویر ۲-۴).



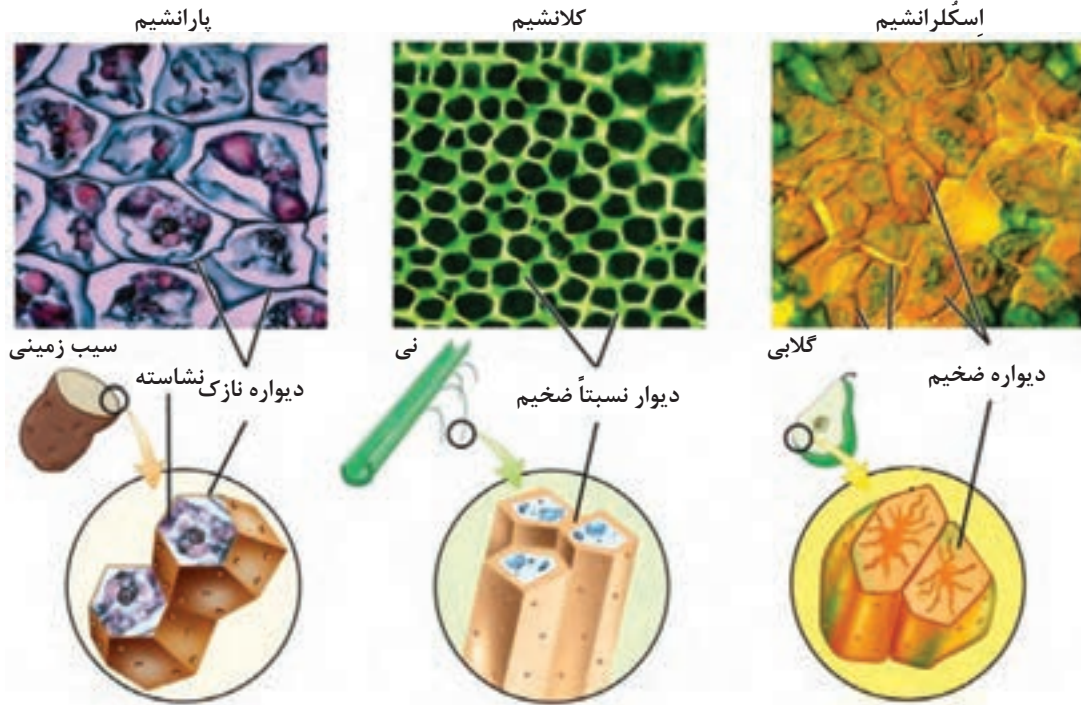
تصویر ۲-۴- انواع بافت‌های گیاهی

الف) بافت روپوست: روپوست (اپیدرم) بافتی است که بخش خارجی اندام‌های گیاهی جوان را می‌پوشاند (تصویر ۳-۴). اغلب یاخته‌های این بافت فاقد کلروپلاست‌اند. کرک و یاخته‌های نگهبان روزنه، دو نوع از یاخته‌های روپوستی در بخش هوایی گیاه‌اند. زیاد آب از گیاه می‌گردد.

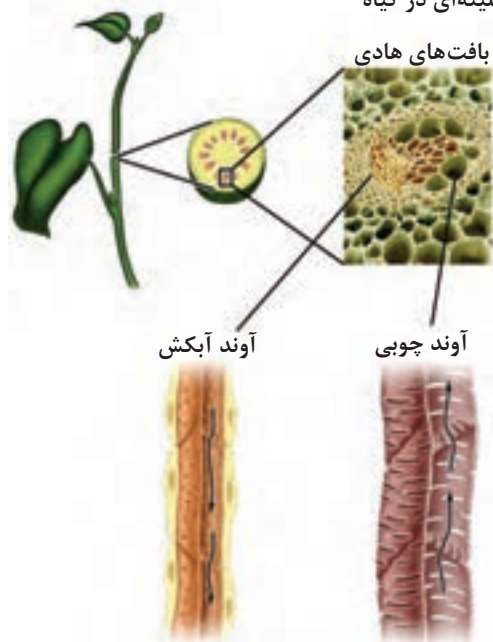


تصویر ۳-۴- بافت روپوستی

(ب) بافت‌های زمینه‌ای: در گیاهان متنوع‌اند. **پارانیشیم** نوعی بافت زمینه‌ای است که در ذخیره مواد (مثل نشاسته) و فتوسنتز دخالت دارد. **کلانشیم** نوعی بافت زمینه‌ای است که به بخش‌های جوان استحکام می‌دهد. شاید هنگام خوردن گلابی در بین دندان‌های خود دانه‌های سفتی را احساس کرده باشید. این دانه‌های سفت از بافت **اسکلرانیشیم** است که اسکلرانیشیم نوع دیگری از بافت‌های زمینه‌ای است



تصویر ۴-۴- انواع بافت‌های زمینه‌ای در گیاه



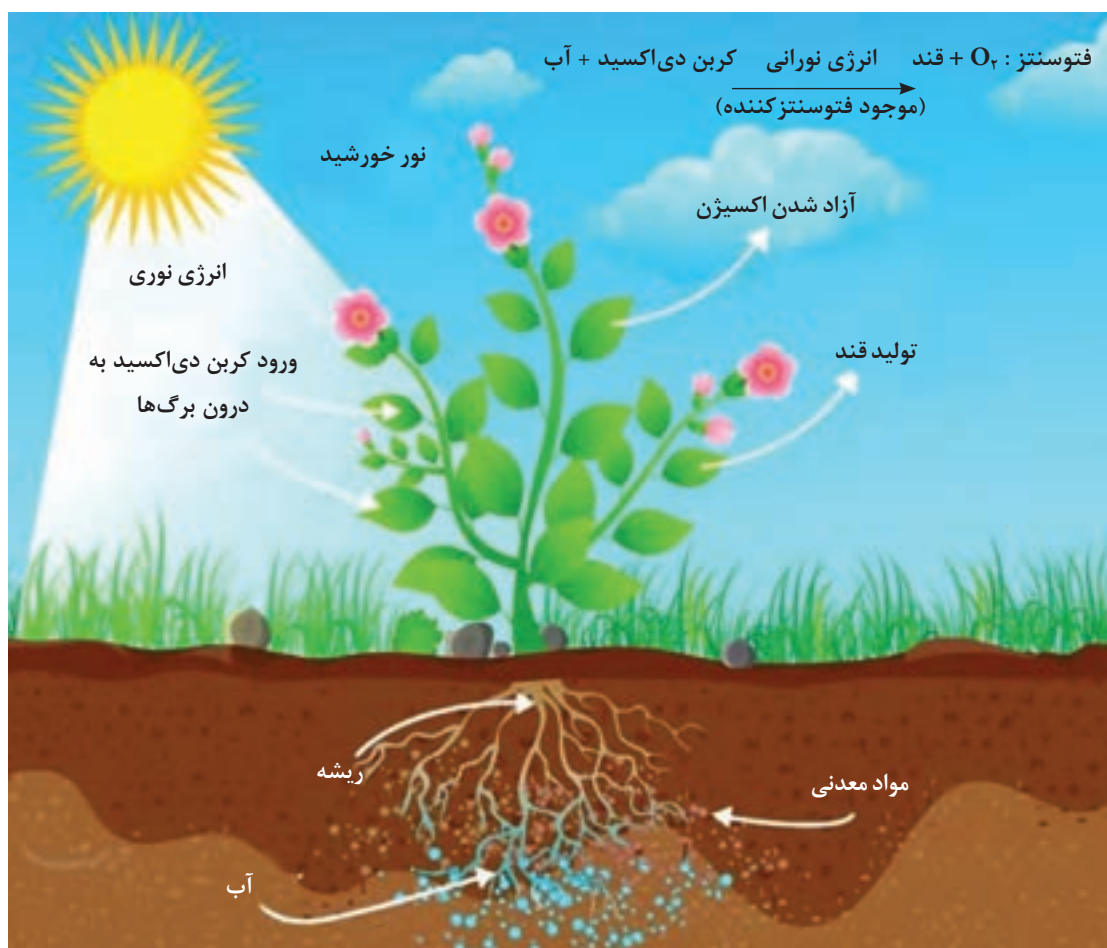
که نقش استحکامی در بخش‌های پوسته دانه و برخی از میوه‌ها را دارد.

(پ) بافت‌های هادی (بافت‌های آوندی): از دو نوع آوند چوبی و آوند آبکش تشکیل شده است (تصویر ۴-۵). آوند چوبی در انتقال آب و املاح جذب شده از ریشه به برگ‌ها نقش دارد. انتقال مواد حاصل از فتوسنتز و ذخیره شده به بخش‌هایی که نیاز به مواد آلی دارند بر عهده آوند آبکش است.

تصویر ۴-۵- انواع آوند

فتوسنتز: فتوسنتز فرایندی است که طی آن گیاهان و سایر موجودات فتوسنتزکننده انرژی نورانی را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند. در فتوسنتز، گیاهان از آب و کربن‌دی‌اکسید که موادمعدنی ساده‌ای هستند، کربوهیدرات‌ها را می‌سازند. برای ساختن قند انرژی لازم از نور تأمین می‌شود. آیا این پدیده علمی می‌تواند بدون علم الهی صورت گیرد؟ مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) مسئول جذب انرژی نورانی هستند. آب و کربن‌دی‌اکسید مواد اولیه واکنش فتوسنتز هستند. قند و اکسیژن نیز محصولات فتوسنتز هستند. آب به‌وسیله ریشه از خاک جذب می‌شود و کربن‌دی‌اکسید توسط برگ‌ها از هوا گرفته می‌شود. قند تولیدشده توسط گیاه نیز ذخیره یا مصرف می‌شود و بخش اعظم اکسیژن تولیدی در فتوسنتز وارد هوا می‌شود (تصویر ۴-۶).

سالانه بیش از ۲۵۰ میلیارد تن ترکیبات قندی به‌وسیله موجودات فتوسنتزکننده سراسر جهان تولید می‌شود. بدون اجرای فتوسنتز، حیات بر روی کره زمین به سرعت از بین می‌رود. عوامل محیطی و درونی گیاه بر سرعت فتوسنتز تأثیر دارند. شدت نور و مقدار کربن‌دی‌اکسید مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر سرعت و شدت فتوسنتز هستند.



تصویر ۴-۶- فتوسنتز

۲-۱-۴- اندام‌های گیاهی:

ساقه: ساقه اندامی از گیاهان است که دو کار مهم انجام می‌دهد:

- ۱- نگه داشتن برگ‌ها، گل‌ها و میوه‌ها.
 - ۲- هدایت و رساندن آب و مواد معدنی جذب شده به برگ‌ها و جابه‌جایی مواد غذایی ساخته شده در برگ‌ها به ریشه و به جاهای دیگر گیاه.
- ساقه در بعضی از گیاهان کار مهم دیگری هم انجام می‌دهد و آن اندوختن ماده‌های غذایی است (مانند نیشکر). پیاز، ریزوم و ساقه غده‌ای، انواعی از ساقه هستند که در تکثیر گیاه نقش دارند (تصویر ۷-۴).

از اجتماع بافت‌ها، اندام‌های گیاهی ایجاد می‌شود. گیاهان پیشرفته مثل گیاهان گل‌دار، اندام‌های گیاهی به دو گروه **رویشی** و **زایشی** تقسیم می‌شوند. اندام‌های رویشی مسئول رشد رویشی گیاه‌اند و شامل ریشه، ساقه و برگ می‌شوند.

ریشه: به غیر از چند گیاه (مثل خزه) بقیه گیاهان ریشه دارند. ریشه گیاهان خشکی در داخل خاک قرار می‌گیرد و یکی از نقش‌های آن جذب آب و املاح معدنی است. چغندر و هویج دارای ریشه‌های ذخیره‌ای‌اند، که برای ما ارزش غذایی دارند.

ریزوم



پیاز

برگ‌های ذخیره‌ای

ساقه کفه‌ای پیاز

ساقه رونده



ساقه رونده



ساقه غده‌ای



ساقه پیچنده



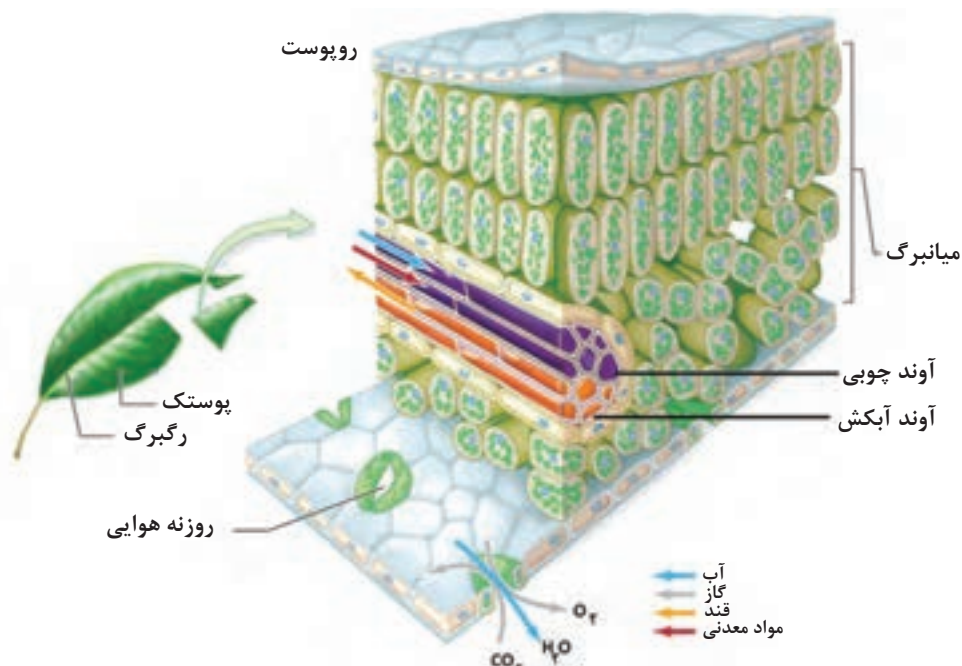
برگ‌ها

ساقه پهن

غده

تصویر ۷-۴- انواع ساقه‌های تغییر شکل یافته

برگ‌ها: بر روی ساقه تشکیل می‌شوند. برگ اندام اصلی فتوسنتزی گیاه است. یاخته‌های میانبرگ (تصویر ۴-۸) بیشترین کلروپلاست را دارند و بخش اصلی برگ را می‌سازند و مسئول انجام دادن فتوسنتز هستند.

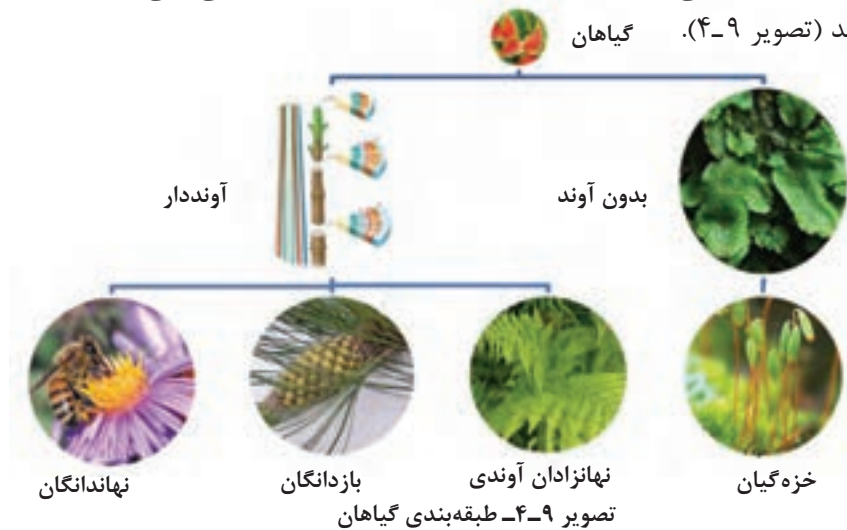


تصویر ۴-۸ - ساختار برگ

اندام‌های زایشی گیاه در تولیدمثل گیاه نقش دارند. گیاهان، متفاوت خواهد بود. برای مثال در درخت همان‌طور که در ادامه فصل در بخش تولیدمثل کاج مخروط‌ها اندام‌های زایشی‌اند ولی اندام زایشی گیاهان خواهید خواند، این بخش، براساس تکامل درخت سیب، پرچم و مادگی است.

۲-۴- رده‌بندی گیاهان:

عرصه کره خاکی شاهد گیاهان گوناگونی است. برای درک بهتر، گیاهان براساس ویژگی‌هایی مثل آوند، دانه و گل طبقه‌بندی می‌شوند (تصویر ۴-۹). گیاهان



تصویر ۴-۹ - طبقه‌بندی گیاهان

۴-۲-۱- خزها (نهانزادان بدون آوند):

خزها گیاهانی بدون آوند و بدون دانه‌اند که در مناطق مرطوب، رویش و گسترش دارند. از بخش‌های سبز این گیاهان می‌توان برای تکثیر غیرجنسی استفاده کرد. اما این گیاهان به‌منظور تولیدمثل جنسی هاگ تولید می‌کنند. از خزها برای نشان دادن آلودگی هوا و آلودگی غذای دام و طیور استفاده می‌شود (تصویر ۴-۱۰).



تصویر ۴-۱۰- بخش مولد هاگ در خز (سمت چپ) و پیت (سمت راست)، که از نوعی خز به‌دست می‌آید. پیت به‌عنوان بستر کشت گیاهی مورد استفاده قرار گیرد و خواص ضد میکروبی دارد.

۴-۲-۲- نهانزادان آوندی:

گیاهانی هستند که دانه آنها را پوششی احاطه نمی‌کند. این گیاهان به‌صورت درخت یا درختچه وجود دارند و چوبی می‌شوند. مهم‌ترین و اصلی‌ترین گروه بازدانگان امروزی مخروط‌داران هستند که کاج و سرو معروف‌ترین آنهاست. در این گروه دو نوع مخروط نر و ماده وجود دارد (تصویر ۴-۱۱).

نهانزادان گیاهان آونددار ولی بدون دانه هستند که خاص مناطق مرطوب‌اند و با هاگ تولیدمثل می‌کنند. گیاهان این گروه دارای آوند هستند. سرخس‌ها معروف‌ترین گروه نهانزادان آوندی به‌شمار می‌روند.

۴-۲-۳- بازدانگان:

گیاهان دانه‌دار براساس این که دانه‌های آنها توسط بخش‌های میوه احاطه شود یا نشود به دو گروه بازدانگان و نهاندانگان تقسیم می‌شوند. بازدانگان



تصویر ۴-۱۱- مخروط نر (سمت راست) و ماده (سمت چپ) در گیاه کاج

۴-۲-۴- نهاندانگان:

نهاندانگان برای تولیدمثل جنسی ساختاری به نام گل را به وجود می‌آورند. بیشتر گیاهانی که امروزه با آنها سر و کار داریم و در اطراف خود مشاهده می‌کنیم به گروه گیاهان گلدار (نهاندانگان) تعلق دارند. در این گروه از گیاهان، دانه در داخل میوه مخفی است. گیاهان نهاندانه به دو گروه گیاهان تک‌لپه (مثل گندم و ذرت) و دولپه (مثل نخود و لوبیا) تقسیم می‌شوند.

۴-۳- تولیدمثل و تکثیر گیاهان:

تکثیر و تولیدمثل گیاهان به دو روش جنسی و غیرجنسی انجام می‌شود. در تولید مثل جنسی اندام‌های زایشی نقش دارند و با دخالت یاخته‌های جنسی نر و ماده انجام می‌شود. در گیاهان بدون دانه تولیدمثل جنسی با تشکیل هاگ و سپس رویش و رشد هاگ در شرایط مساعد صورت می‌گیرد. در گیاهان بازدانه و گیاهان نهاندانه (گلدار) تولیدمثل جنسی همراه با تشکیل دانه است.

۴-۳-۱- اجزای گل:

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، گل دستگاه زایشی گیاهان نهاندانه است. با توجه به تصویر ۴-۱۲ اجزای یک گل کامل از خارج به داخل عبارت‌اند از: **الف) کاسبرگ:** نقش حفاظت از غنچه را دارد. **ب) گلبرگ:** در جلب حشرات برای گرده‌افشانی



تصویر ۴-۱۲- ساختار گل: گیاهان گلدار (نهاندانگان)

۲-۳-۴- تولیدمثل غیر جنسی:

تکثیر و تولید مثل غیر جنسی نیز در اغلب گیاهان دیده می‌شود. در تولیدمثل غیر جنسی بخش‌های رویشی گیاه نقش دارند (جدول ۴-۱).

جدول ۴-۱ - ساقه‌های تغییرشکل یافته که در تولیدمثل غیر جنسی گیاهان نقش دارند

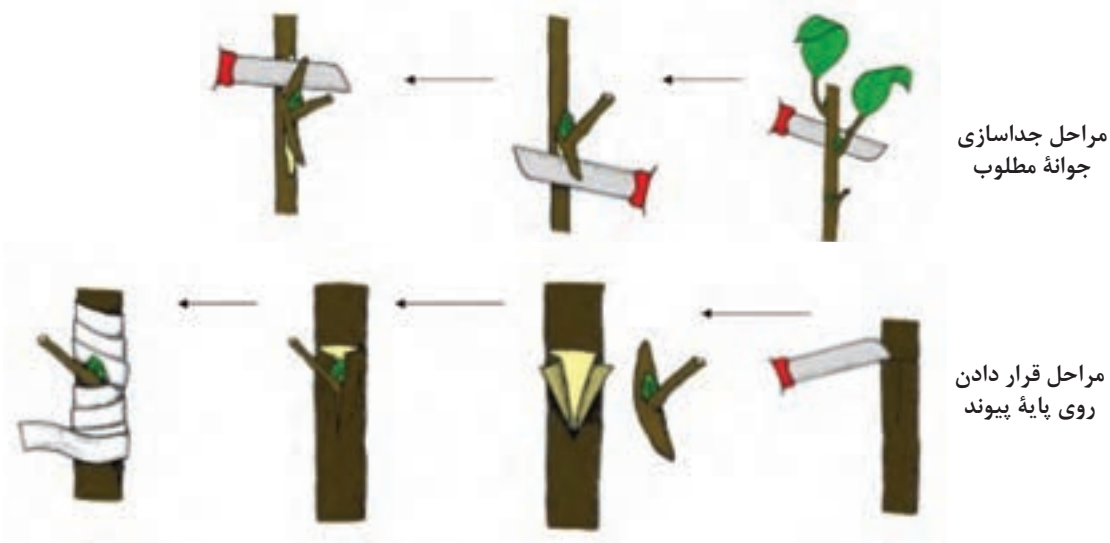
نام	ویژگی‌ها	مثال
ساقه‌رونده	به حالت افقی بر سطح خاک رشد کرده است.	توت فرنگی، چمن، تمشک، نعناع
پیاز	ساقه‌ای بسیار کوتاه با برگ‌های ضخیم و گوشتی دارد.	پیاز خوراکی، نرگس، لاله
ریزوم	ساقه‌ی زیرزمینی که به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند و در انتهای آن جوانه‌ی انتهایی وجود دارد.	زنبق، سرخس، نیشکر
غده	ساقه‌ی زیرزمینی و گوشتی که به منزله‌ی انتهایی ساقه است.	سیب‌زمینی
بُنه	بُنه نسبت به پیاز ساقه بزرگ‌تری دارد اما فاقد فلس‌های متعدد است.	زعفران، گلابول

بیشتر بدانید



انسان نیز برای تکثیر گیاهان، علاوه بر دانه، از بخش‌های رویشی آنها استفاده می‌کند. قلمه‌زدن و پیوند زدن روش‌های دیگری از تکثیر رویشی گیاهان است که در درختان انجام می‌شود. در قلمه‌زدن بخشی از ساقه گیاه را جدا می‌کنند و در بستر مناسب قرار می‌دهند تا ریشه‌دار شود. در پیوند زدن، جوانه‌ای از

درخت مورد نظر را به درخت دیگر پیوند می‌زنند تا بعد از رشد جوانه، شاخه‌ای به‌وجود آید که ویژگی‌های درخت مورد نظر را داشته باشد (تصویر ۴-۱۳).



تصویر ۴-۱۳- نحوه انجام پیوند در گیاهان و نمونه‌هایی از گیاهان پیوندی

روش کشت بافت نیز از روش‌های جدید تکثیر گیاهان است. در این روش، قطعه‌ای از گیاه را بر روی محیط کشت استریل (عاری از میکروب) کشت می‌دهند و از رشد آن و کنترل شرایط کشت سرانجام گیاهچه‌های جدیدی حاصل می‌شود (تصویر ۴-۱۴).



تصویر ۴-۱۴- تکثیر گیاهان به روش کشت بافت

۴-۴- تغذیه گیاهی:

۲- بخشی از ساختار مولکول‌ها یا اجزایی از گیاه باشد. این مولکول‌ها و اجزا برای رشد گیاه الزامی هستند. در حال حاضر ۱۷ عنصر، به‌عنوان عناصر ضروری گیاهان شناسایی و تعیین شده است. این عناصر به دو گروه پرمصرف و کم‌مصرف تقسیم می‌شوند. کربن، پتاسیم، منیزیم و فسفر نمونه‌هایی از عناصر پرمصرف و آهن، روی، مس و منگنز مثال‌هایی از عناصر کم‌مصرف اند (تصویر ۴-۱۵).

تغذیه گیاهی شامل این موارد است: جذب مواد معدنی خام موردنیاز برای اجرای فرایندهای بیوشیمیایی ضروری از محیط، توزیع آنها در داخل گیاه و کاربرد آنها در رشد گیاه. بخش عمده عناصر شیمیایی به‌صورت یون‌های معدنی از خاک جذب می‌شوند. تارهای کشنده ریشه در جذب یون‌های معدنی نقش مهمی دارند. دو معیار اصلی برای ضروری بودن عناصر وجود دارد: ۱- در غیاب این عنصر چرخه زندگی گیاه تکمیل نشود.



کمبود آهن

کمبود روی

کمبود مس

تصویر ۴-۱۵- نمونه‌هایی از کمبود عناصر کم‌مصرف در گیاهان

۴-۵- گیاهان و انسان:

۴-۵-۱- کشاورزی و اصلاح گیاهان:

صیفی‌جات و دانه‌های روغنی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی هستند که مصارف غذایی دارند. گیاه پنبه (تصویر ۴-۱۷) برای استفاده در صنایع پوشاک و گروهی دیگر از گیاهان برای استفاده‌های زینتی کشت می‌شوند. استفاده از گیاهان به گیاهان اصلاح شده (زراعی) منحصر نمی‌شود. انسان از گیاهان وحشی نیز در موارد بسیاری از قبیل سوخت، صنایع وابسته به چوب و کاغذ استفاده می‌کند. از گروهی از گیاهان، که دارای ترکیبات معطرند، به‌صورت ادویه و طعم‌دهنده استفاده می‌گردد. علاوه بر مصارف ذکر شده، گیاهان از منابع مهم

احتمالاً اولین کشت برنامه‌ریزی شده گیاهان حاصل مجموعه‌ای از وقایع ساده بوده است. اصلاح گیاهان در حدود ۱۳۰۰۰ سال پیش در ناحیه خاورمیانه آغاز شد که با کشت جو وحشی و گندم و به‌دنبال آن عدس، نخود، زیتون، خرما و انگور همراه بوده است. هدف اولیه از کشت گیاهان زراعی تأمین غذا، برای انسان‌ها بوده است ولی بعداً کشت گیاهان زراعی برای اهداف متعدد دیگری صورت گرفته است. امروزه نیز یکی از اهداف مهم در کشت گیاهان تولید مواد غذایی است. غلات و حبوبات (تصویر ۴-۱۶) دو گروه از مهم‌ترین منابع غذایی مردم در اغلب نقاط جهان است. همچنین انواع میوه‌ها، سبزیجات،

داروهای پزشکی به شمار می‌آیند. در گذشته، گیاه‌شناسی به‌عنوان یکی از شاخه‌های پزشکی به‌شمار می‌آمده است. داروهای گیاهی، نسبت به ترکیبات آزمایشگاهی، به‌صرف هزینه و انرژی کمتری نیاز دارد. بخش

داروهای پزشکی به‌شمار می‌آیند. در گذشته، گیاه‌شناسی به‌عنوان یکی از شاخه‌های پزشکی به‌شمار می‌آمده است. داروهای گیاهی، نسبت به ترکیبات آزمایشگاهی، به‌صرف هزینه و انرژی کمتری نیاز دارد. بخش

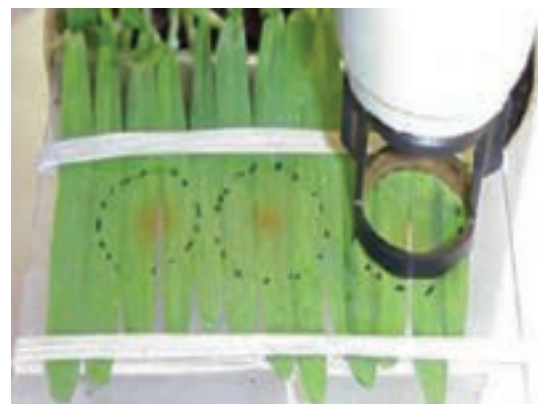


شکل ۱۷-۴- پنبه از سودمندترین گیاهان، که در تولید الیاف، روغن و غذای دام کاربرد دارد.



شکل ۱۶-۴- سویا یکی از غنی‌ترین منابع غذایی در بین گیاهان است.

امروزه دانش زیست فناوری نیز، در تولید مواد غذایی کشاورزی تأثیر شگرفی داشته است. با توجه به رشد فزاینده جمعیت جهان و افزایش تقاضا برای مواد غذایی در دهه‌های اخیر، ضرورت روی‌آوری از کشاورزی سنتی به کشاورزی پیشرفته ایجاد شده است. محققان زیست فناوری با شناسایی، تکثیر و پرورش گونه‌های دارای ژن‌های مقاوم به نمک و خشکی، گیاهان مقاومی مانند کاکتوس، کاج و سرو اصلاح شده را تولید کرده‌اند که قابلیت رشد در مناطق سخت بیابانی را دارند (تصویر ۱۸-۴) بدین ترتیب نقش مؤثری را در بیابان‌زدایی و کویرزدایی ایفا نمودند.



تصویر ۱۸-۴- انتقال ژن به گیاهان با استفاده از تفنگ ژن



تکثیر لیلیوم بدون پیاز

روش‌های مختلف تکثیر لیلیوم (گیاه سوسن)، به غیر از کشت بافت، نیاز به پیاز دارد، زیرا تکثیر توسط تولید پیازچه در فلس‌های پیاز مادری صورت می‌گیرد. در روش کشت بافت می‌توان برای تکثیر ارقام مختلف لیلیوم از پیاز استفاده نمود.

در بسیاری از موارد ممکن است شاخه‌ای از لیلیوم از گل‌فروشی خریداری نموده و مایلید پیاز آن را داشته باشید اما چون در اغلب موارد پیاز این ارقام فقط در دست گلخانه‌داران است دسترسی به پیاز آن رقم خاص برایتان امکان نداشته است.

این فعالیت شما را با روشی آشنا می‌سازد که بتوانید بدون نیاز به روش کشت بافت، از هر گل لیلیوم البته شاخه تازه بریده یا هر گیاه لیلیومی که دارای برگ‌های جوان و سالم باشد، پیازچه تولید کنید.



تصویر ۱۹-۴- برگ‌های جدا شده لیلیوم



تصویر ۲۰-۴- قرار دادن برگ‌ها در محلول ریشه‌زا

مواد لازم:

۱- مقداری ماسه ریز و تمیز یا پرلیت ریز یا شن دریا که به خوبی شسته شده باشد.

۲- برگ لیلیوم

۳- مقداری هورمون ریشه‌زایی (نفتالین استیک اسید: NAA) که اغلب به صورت پودر است. این هورمون در کشت بافت نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد و از آن در باغبانی برای ریشه‌دار کردن قلمه‌ها یا افزایش گل‌دهی گیاهان و در لیلیوم برای تولید پیازچه استفاده می‌شود.

روش کار:

الف) وقتی برگ‌ها را جدا می‌کنید دقت کنید قسمت کوچکی از شاخه هم با برگ بماند و برگ انتخاب شده جوان و سالم باشد (تصویر ۱۹-۴).
ب) برگ‌ها را در هورمون ریشه‌زا فرو ببرید (تصویر ۲۰-۴).

ج) قسمت پایین برگ‌ها را در داخل ماسه یا پرلیت ریز فرو ببرید. [ماسه یا پرلیت باید مرطوب باشد (تصویر ۲۱-۴)].

برای افزایش موفقیت و جلوگیری از آلودگی قارچی، بهتر است قبل از جدا نمودن برگ‌ها، چندبار با یک قارچ‌کش باغبانی مانند ترکیب بنومیل که محلول در آب است گل شاخه بریده لیلیوم را اسپری کنید و بعد از یک روز، برگ‌های آن را جدا کنید.

در این روش هر برگ مانند یک فلس عمل می‌کند و مانند فلس، پیازچه تولید می‌نماید. (د) برگ‌ها را در مکانی دور از نور خورشید و در محل خنک و سایه قرار دهید. بهتر است گلدان حاوی برگ‌ها را در کیسه پلاستیکی قرار دهید و سر کیسه را ببندید تا برگ‌ها خشک نشوند.

(ه) تولید پیازچه یک تا دوماه طول می‌کشد (تصویر ۴-۲۲)، بنابراین برای بیرون آوردن برگ‌ها جهت بازرسی عجله نداشته باشید. بعد از چند ماه که پیازچه‌ها تشکیل شدند می‌توانید آنها را بکارید.



تصویر ۴-۲۱- قرار دادن برگ‌ها در داخل ماسه



تصویر ۴-۲۲- تولید پیازچه در انتهای برگ



تصویر ۴-۲۳- مزرعه کشت دانه‌های روغنی جهت تولید سوخت زیستی در اروپا



تصویر ۴-۲۴- اتوبوسی که برای سوخت از زیست‌دیزل استفاده می‌کند.

۲-۵-۴- سوخت‌های زیستی:

سوخت زیستی به سوخت‌هایی گفته می‌شود که از فتوسنتز حاصل می‌شود این سوخت از انواع انرژی‌های تجدیدپذیر است. نگرانی از انتشار کربن توسط سوزاندن سوخت‌های فسیلی شدیداً مورد توجه علمی و همگانی قرار گرفته است. سوخت زیستی ممکن است جامد، مایع یا گاز باشد. چوب و زغال نمونه‌ای از سوخت‌های زیستی جامد، زیست‌دیزل، اتانول و متانول از سوخت‌های زیستی مایع، متان و هیدروژن از سوخت‌های زیستی گازی هستند.

زیست‌دیزل از دانه‌های روغنی (تصویر ۴-۲۳)، روغن‌های حیوانی و روغن‌های بازیافت شده به دست می‌آید و از ترکیب شیمیایی روغن‌های گیاهی یا حیوانی، هیدروکسید سدیم و متانول (یا اتانول) حاصل می‌شود. زیست‌دیزل می‌تواند به عنوان سوخت خالص در خودروها به کار رود (تصویر ۴-۲۴).

زیست‌دیزل، همگانی‌ترین سوخت زیستی در اروپاست. اتانول زیستی نیز نوعی سوخت الکلی جایگزین برای بنزین است که توسط میکروارگانیسم‌ها و از اثر آنزیم‌ها بر محصولات نشاسته‌ای و قندی (مانند گندم، ذرت، نیشکر و چغندر قند) تولید می‌شود (تصویر ۴-۲۵). با

عصاره‌گیری، پالایش و تغییرات آنزیمی



پیشرفت فناوری، سلولزهایی مانند درختان و چمن‌ها را نیز می‌شود به‌عنوان ماده خام در فراوری اتانول زیستی به‌کار برد. اتانول را می‌توان به‌صورت خالص برای سوخت خودرو به‌کار برد اما بیشتر به‌دلیل اینکه عملکرد خودرو بهبود یابد از افزودنی بنزین استفاده می‌شود. اتانول زیستی، در مقایسه با بنزین معمولی ۳۰ تا ۶۵ درصد مقدار کربن‌دی‌اکسید را کاهش می‌دهد و مقدار کربن‌دی‌اکسیدی که از اتانول زیستی تولید می‌شود برابر با مقدار کربن‌دی‌اکسیدی است که گیاه برای ساخت آن مصرف کرده است.

امروزه در جهان، سوخت زیستی نسبت به سوخت فسیلی ۹ درصد افزایش یافته است. در حال حاضر نیز در جهان برای سوخت‌های زیستی و بالا بردن ظرفیت آن سرمایه‌گذاری بیشتری شده است.

ارزشیابی پایانی فصل چهارم

۱ اثر تغییرات عوامل محیطی مختلفی نظیر کربن دی‌اکسید، اکسیژن، دما و شدت نور را بر میزان فتوسنتز گیاهان بررسی نمایید.

۲ معایب و مزایای تکثیر گیاهان به روش تکثیر رویشی (تولید مثل غیرجنسی) با تکثیر گیاهان با استفاده از دانه (تولیدمثل جنسی) را با یکدیگر مقایسه کنید.

پروژه

در مورد جایگزین کردن سوخت‌های زیستی به جای سوخت‌های فسیلی با توجه به تأثیرات آنها بر محیط زیست و سلامت جامعه تحقیق کنید.