

پاسخ گیاهان به محرک‌ها

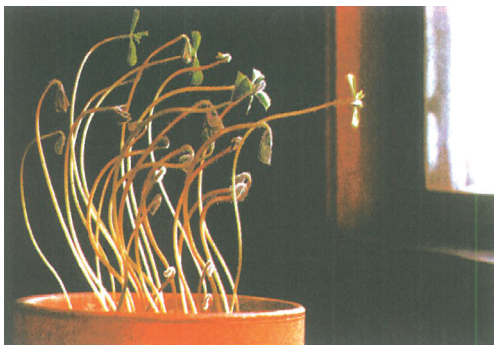
شیر در روزهای بلند و گرم و داوودکی در روزهای کوتاه و سرد محل دهی می‌کند.

ریشه زمین برای مثبت و نور برای منفی دارد

سمت نور برای مثبت و زمین برای منفی دارد

ساقه به سمت نور و ریشه به سمت زمین رشد می‌کند. گیاهان با تغییر فصل و در نتیجه تغییر دما و طول روز گل می‌دهند. برگ‌های جدید به وجود می‌آورند یا اینکه برگ‌هایشان می‌ریزند.

گفتار! تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

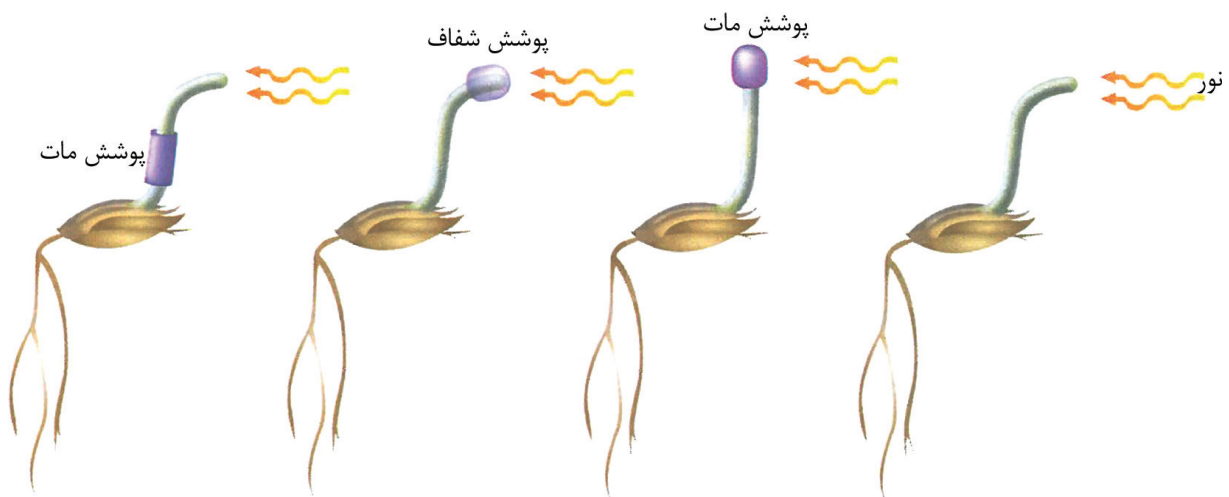


تصویر مقابل به خم شدن گیاه به سمت نور اشاره دارد.

اولین آزمایش

خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده‌ای رایج در طبیعت است. چارلز داروین که به مطالعه پدیده حرکت در گیاهان علاقه‌مند بود، برای بررسی این موضوع، همراه با پسرش آزمایش‌هایی را با استفاده از دانه رست نوعی گیاه از گندمیان، طراحی و اجرا کرد

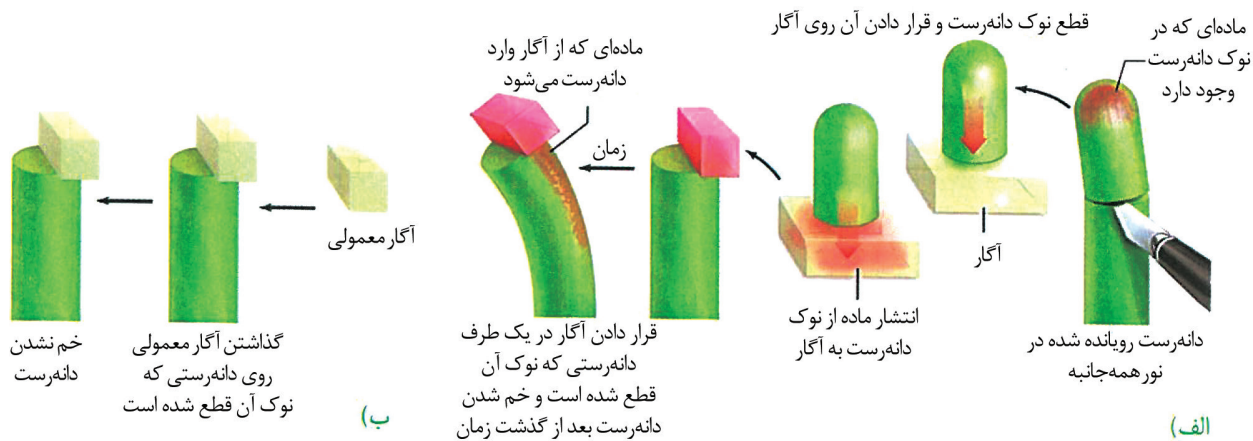
(شکل ۲). آنها دریافتند دانه رست در صورتی به سمت نور یک جانبه (نوری که از یک طرف به گیاه می‌تابد)، خم می‌شود که نوک آن در برابر نور باشد. با توجه به خم شدن دانه رست به سمت نور یک طرفه، می‌توان گفت سطح بیرونی و دور از نور، رشد بیشتر و سطح درونی که در معرض تابش مستقیم قرار دارد، رشد کمتری دارد.



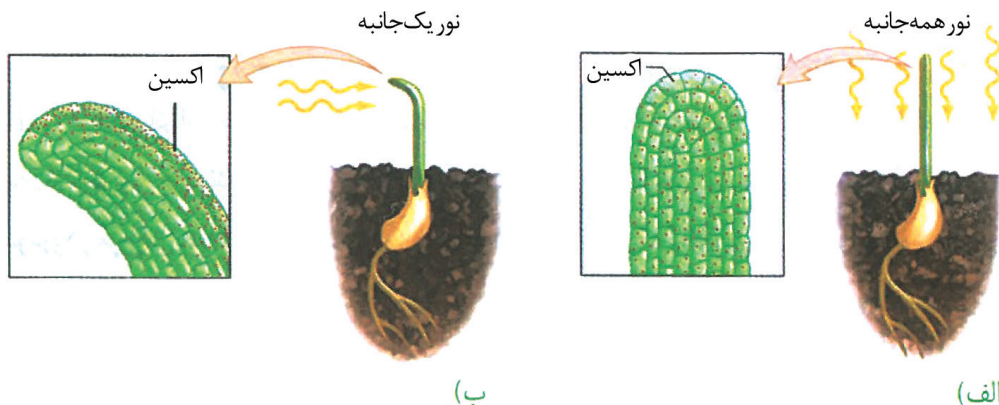
شکل ۲ - آزمایش داروین‌ها با دانه رست چمن. دانه رست در نور همه جانبه به طور مستقیم رشد می‌کند.

زیست‌شناسی ۲

بعدها محققان دیگری با انجام آزمایش‌هایی، نشان دادند که عامل خم شدن دانه رست به سمت نور، ماده‌ای است که در نوک آن وجود دارد. به شکل ۳ توجه کنید! در این آزمایش، نوک دانه رستی را که در نور همه جانبه رشد کرده است، بریده و برای مدتی روی قطعه‌ای از آگار قرار داده‌اند. بعد از مدتی این قطعه آگار را روی لبه دانه رستی قرار می‌دهند که نوک آن بریده شده؛ همین‌طور که می‌بینید دانه رست خم شده است (شکل ۳ الف)، در حالی که قرار دادن آگار معمولی روی دانه رست بدون نوک، سبب خم شدن آن نمی‌شود (شکل ۳ ب).



خم شدن دانه رست به معنای اختلاف اندازه یاخسته‌های دو طرف آن است. مشاهده‌های میکروسکوپی نیز نشان داد که **رشد طولی یاخسته‌ها** در سمت سایه بیشتر از یاخسته‌هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند. نور یک جانبه باعث جابه‌جایی این ماده از سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می‌شود. در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت سایه، رشد طولی یاخسته‌ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است و در نتیجه دانه رست خم می‌شود (شکل ۴). رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک جانبه را **نورگرایی** نامیدند. سرانجام ترکیب شیمیایی این ماده شناسایی و اکسین، به معنای «رشد کردن» نامیده شد. پژوهش‌های بیشتر نشان داد که انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می‌شوند که اثرات مشابه دارند؛ بنابراین، نام اکسین‌ها را به این گروه از ترکیبات دادند.



شکل ۴ - تابش نور سبب تجمع اکسین در سمت سایه می‌شود.

کشف اکسین سر آغازی برای شناسایی ترکیبات دیگری بود که رشد و فعالیت‌های گیاهان را تنظیم می‌کنند. این ترکیبات را تنظیم‌کننده‌های رشد یا **هورمون‌های گیاهی** نامیدند. انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان تولید می‌شوند. اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها، جیبرلین‌ها، اتیلن و آبسزیک اسید پنج تنظیم‌کننده رشد هستند که در ادامه با آنها آشنا می‌شوید.

اکسین‌ها: اولین هورمون‌های گیاهی شناخته شده‌اند و شامل انواعی از ترکیبات مشابه اکسین [به معنی رشد کردن] اند که با تجمع در بخش‌های نور ندیده ساقه جوان، سبب نورگرایی می‌شوند. عامل افزایش رشد طولی یاخته‌ها و در نتیجه ساقه، ریشه‌زایی، تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها و در تکثیر رویشی گیاهان به کمک قلمه زدن، برای ریشه‌زنی قلمه‌ها به کار می‌روند. اثر بازدارندگی جوانه‌های رأسی بر رشد جوانه‌های جانبی که چیرگی رأسی نامیده می‌شود از طریق ارسال این هورمون به جوانه‌های جانبی و نیز تحریک تولید اتیلن در آنها اعمال می‌شود. بعضی انواع آنها، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند و برای ساخت سم، علیه گیاهان خودرو در مزارعی مثل گندم به کار می‌روند. عامل نارنجی که دارای اثر سمی بر روی انواعی از گیاهان و نیز اثر بیماری‌زایی برای انسان است، مخلوطی از اکسین‌هاست.

سیتوکینین‌ها: عامل تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید و به تأخیر انداختن پیری اندام‌های هوایی گیاه‌اند؛ هورمون جوانی و هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شوند؛ افشانه آنها برای تازه ماندن برگ و گل‌ها استفاده می‌شود. در کشت بافت، محرک تشکیل ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته‌اند. به دنبال قطع جوانه‌های رأسی، در جوانه‌های جانبی افزایش یافته و سبب رشد آنها و پرشاخ و برگ شدن گیاه می‌شوند.

جیبرلین‌ها: این هورمون‌ها، اولین بار توسط دانشمندان ژاپنی و از قارچ جیبرلا بدست آمدند و عامل تحریک تقسیم و رشد طولی یاخته‌ها و افزایش طول ساقه، رشد میوه‌ها و رویش دانه‌اند و در کشاورزی برای تولید میوه بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌روند. این هورمون هنگام رویش دانه غلات، به میزان فراوان تولید شده و با اثر بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم، سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی دانه [مثل آمیلاز] و تجزیه دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم [مثل نشاسته] می‌شود تا مواد غذایی مورد نیاز برای رشد رویان [مثل گلوکز] فراهم شود.

آبسیزیک اسید: در شرایط نامساعد محیطی مثل خشکی، ترشح شده و سبب بسته شدن روزنه‌ها و حفظ آب گیاه می‌شود و مانع رویش دانه و جوانه‌ها در شرایط نامساعد است.

اتیلن: از سوخت‌های فسیلی، بافت‌های آسیب دیده گیاهان و نیز میوه‌های رسیده آزاد می‌شود و مقدار آن در گیاه با رسیدن میوه افزایش می‌یابد. در ریزش برگ‌ها و میوه‌ها نقش دارند و برای رسیدن میوه‌هایی که به طور نارس چیده شده‌اند، استفاده می‌شود. اثر چیرگی رأسی اکسین بر جوانه‌های جانبی، از طریق تحریک تولید اتیلن در این جوانه‌ها صورت می‌پذیرد.

محرک‌های رشد

عامل تحریک تقسیم

یاخته‌ها و رشد طولی آنها

و ایجاد و حفظ اندام‌های

گیاه، محسوب می‌شوند.

هورمون‌های گیاهی
[تنظیم‌کننده‌های رشد]

بازدارنده‌های رشد

در مقاومت گیاه در شرایط

سخت، رسیدگی میوه و ریزش

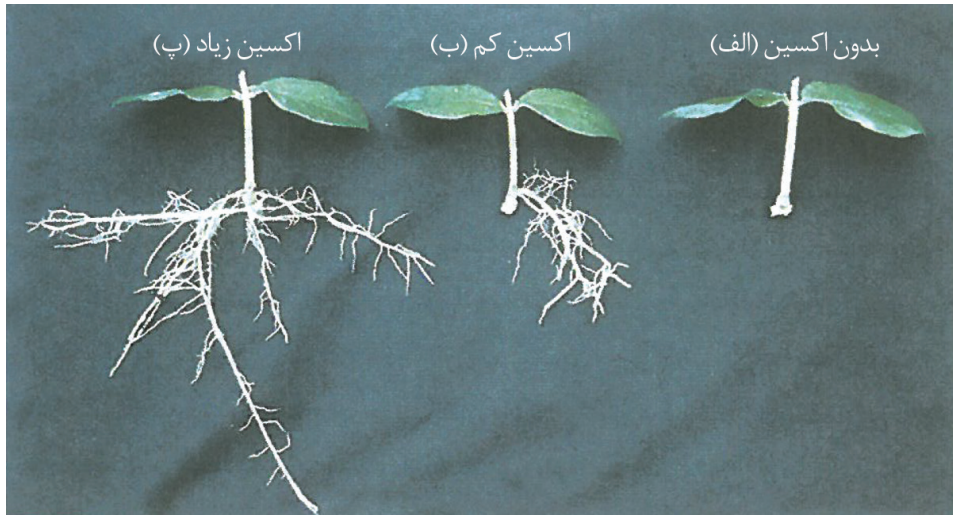
برگ و میوه نقش دارند.

محرک‌های رشد

اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها در فرایندهای رشد مانند ۱ تحریک تقسیم یاخته، ۲ رشد طولی یاخته‌ها، ۳ ایجاد و حفظ اندام‌ها نقش دارند. گرچه این تنظیم‌کننده‌ها را به عنوان محرک رشد می‌شناسیم؛ اما ۴ بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش باز دارندگی نیز داشته باشند. در ادامه به عملکرد هر یک از این تنظیم‌کننده‌ها می‌پردازیم.

اکسین‌ها

۱ اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب ۲ افزایش طول ساقه می‌شود. اکسین ۳ ریشه‌زایی را تحریک می‌کند؛ بنابراین، ۴ برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود (شکل ۵). اکسین‌ها را ۵ برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و ۶ درشت کردن میوه‌ها نیز به کار می‌برند.



شکل ۵ - تأثیر اکسین بر ایجاد ریشه

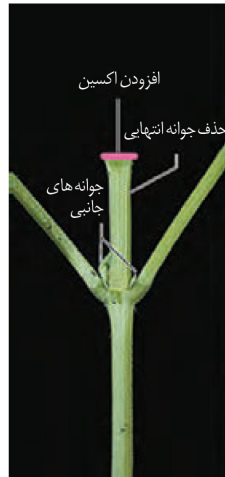
بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته و پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آنها بر گیاهان انجام شدند. محققان دریافتند که بعضی از این ترکیبات، ۷ گیاهان دو لپه‌ای را از بین می‌برند؛ بنابراین، آنها را ۸ برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم، به کار بردند. ۹ عامل نارنجی که مخلوطی از اکسین‌ها بود، چنین اثری داشت. ایالات متحده آمریکا در جنگ با ویتنام به مدت ده سال عامل نارنجی را به کار برد. در نتیجه بخشی از جنگل‌های ویتنام که مخفی‌گاه مبارزان بود و نیز زمین‌های کشاورزی آنها از بین رفت که نتیجه آن، اتمام جنگ به نفع آمریکایی‌ها بود. تولید عامل نارنجی با اتمام این جنگ، ممنوع شد؛ اما چند دهه طول کشید تا جنگل‌ها احیا شوند. سرطان و تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی از اثرهای این ماده بود.

سیتوکینین‌ها: هورمون جوانی

سیتوکینین‌ها که ۱ هورمون جوانی نیز نامیده می‌شوند ۲ با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، ۳ پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به همین علت ۴ با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آنها را تازه نگه می‌دارند. ۵ سیتوکینین‌ها هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شوند. ۶ به کارگیری این هورمون در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود. ۷ با قطع جوانه رأسی میزان سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.

شاخه و برگ‌های بیشتر: برهم کنش دو تنظیم‌کننده

اگر بخواهید گیاهی پر شاخ و برگ‌تر داشته باشید، می‌توانید سرشاخه‌ها را که محل جوانه‌های رأسی (انتهایی) اند، قطع کنید. همان‌طور که در شکل ۶ - ب می‌بینید با قطع جوانه رأسی، جوانه‌های جانبی رشد، و شاخه و برگ جدید ایجاد کرده‌اند. به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه‌های جانبی، چیرگی رأسی می‌گویند. با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آنها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند. اگر بعد از قطع جوانه رأسی، در محل برش، اکسین قرار دهیم؛ جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند (شکل ۶- پ). این آزمایش نشان می‌دهد که اکسین از جوانه رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود و با تحریک تولید اتیلن مانع از رشد آنها می‌شود.



شکل ۶- جوانه رأسی مانع از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.



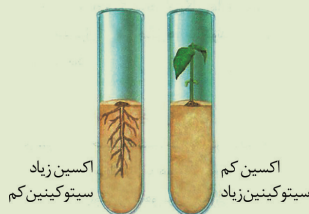
پ) حذف جوانه انتهایی و افزودن اکسین در سطح برش



الف) رشد کم جوانه‌های جانبی در صورت بودن جوانه رأسی در گیاه

ب) رشد سریع جوانه‌های جانبی بعد از حذف جوانه رأسی و در نتیجه ایجاد شاخه‌های جدید

فعالیت ۱

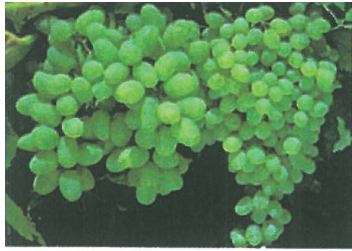


شکل روبه‌رو تمایز ریشه و ساقه را از یک تودهٔ یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور مقادیر متفاوت اکسین و سیتوکینین، در محیط کشت نشان می‌دهد. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین به تمایز ریشه و نسبت بالای سیتوکینین به اکسین به تمایز ساقه می‌انجامد.

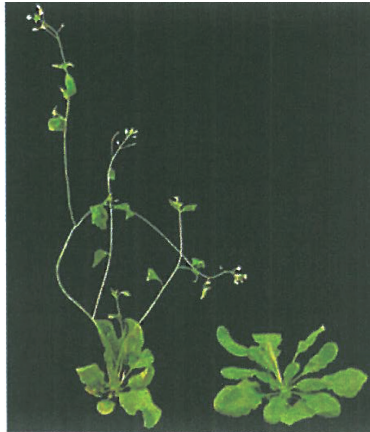
جیبرلین‌ها: تلاش برای رفع مشکل

کشف جیبرلین‌ها ۱ حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه رست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند. ۲ آلودگی دانه رست‌ها به قارچ جیبرلا سبب می‌شد تا به سرعت رشد کنند. این دانه رست‌ها باریک و دراز بودند و بافت استحکامی کافی نداشتند، در نتیجه خم می‌شدند و روی زمین می‌افتادند. مسلماً چنین بیماری سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زیان‌های فراوان بود. دانشمندان با استخراج و شناسایی ترکیبات به دست آمده از قارچ جیبرلا، توانستند جیبرلین‌ها را شناسایی و معرفی کنند. پس از آن مشخص شد که جیبرلین‌ها در گیاهان نیز تولید می‌شوند و رشد و فعالیت‌های آنها را کنترل می‌کنند. این تنظیم‌کننده‌های رشد ۳ در افزایش طول ساقه از طریق ۴ تحریک رشد طولی یاخته و ۵ تقسیم آن، ۶ رشد میوه و ۷ رویش دانه‌ها نقش دارند؛ این هورمون گیاهی را ۸ برای تولید میوه‌های بدون دانه و ۹ درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند (شکل ۷).

زیست‌شناسی ۲



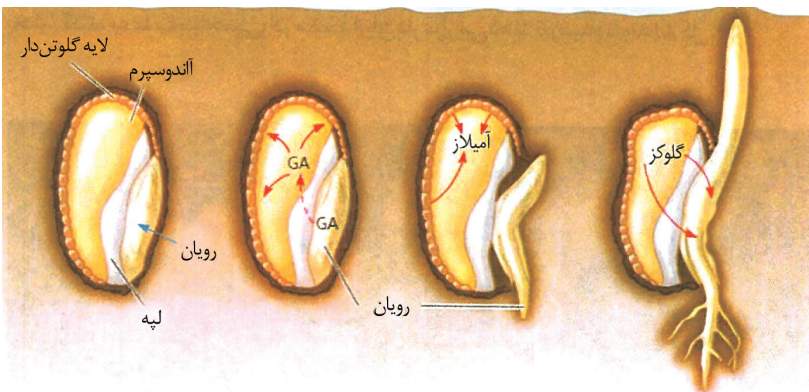
(ب) درشت شدن میوه



(الف) افزایش طول ساقه

شکل ۷ - اثر جیبرلین بر گیاهان بوته‌ای (الف) و میوه‌ها (ب)

جیبرلین‌ها و رویش بذر غلات: ۱ رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. ۲ این هورمون بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و ۳ سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود (شکل ۸). ۴ این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود.



رویان با تولید جیبرلین سبب ترشح آنزیم‌های گوارشی از لایه گلوتن‌دار می‌شود و این آنزیم‌ها، سبب تجزیه دیواره یاخته‌ها و ذخایر یاخته‌های پاراننشیمی آندوسپرم می‌شود.

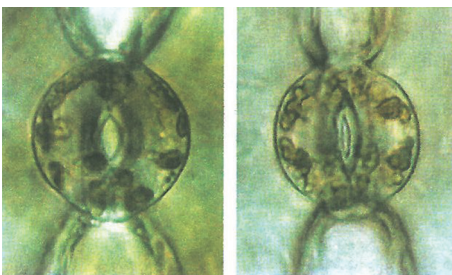
شکل ۸ - جیبرلین‌ها در تجزیه ذخایر رویان غلات نقش دارند. GA: جیبرلیک اسید

بازدارنده‌های رشد

آبسزیک اسید و اتیلن دو تنظیم‌کننده رشدند که ۱ در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، ۲ رسیدگی میوه‌ها، ۳ ریزش برگ و ۴ میوه نقش دارند.

آبسزیک اسید: مقابله با شرایط نامساعد

آبسزیک اسید:



روزنه باز

روزنه بسته

۱ شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسیزیک اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسیزیک اسید ۲ سبب بسته شدن روزنه‌ها و ۳ در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین ۴ مانع رویش دانه و ۵ رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود. به طور کلی این تنظیم‌کننده، رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می‌دهد (شکل ۹).

شکل ۹ - حفظ آب گیاه با بسته شدن روزنه‌ها

اتیلن: رسیدن میوه‌ها

برای رسیدن میوه‌های نارس می‌توانید در پاکت میوه‌ها، یک سیب یا موز رسیده قرار دهید. از میوه رسیده چه چیزی خارج می‌شود که باعث رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود؟ پاسخ هورمون **اتیلن** است که باعث رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود.

دانشمندان در پژوهش‌های خود دریافتند که ۱ از میوه‌های رسیده اتیلن آزاد می‌شود و ۲ مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می‌یابد. ۳ اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود. سال‌ها قبل از آنکه دانشمندان بدانند گیاهان اتیلن تولید



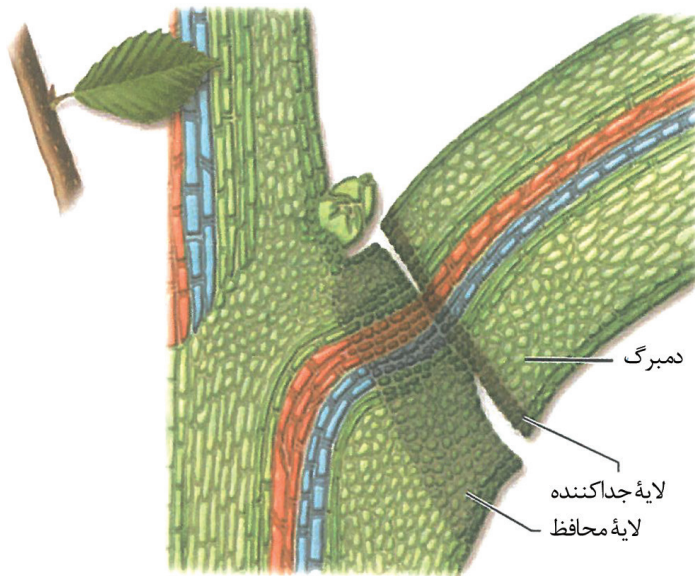
می‌کنند، معلوم شده بود که ۴ اتیلن حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می‌شود. ۵ اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد. ۶ بافت‌های آسیب دیده گیاهان نیز اتیلن تولید می‌کنند. ۷ گاهی میوه‌ها را نارس می‌چینند و زمانی که می‌خواهند آنها را در بازار پخش کنند، به مدت مشخصی، در محیط اتیلن‌دار قرار می‌دهند تا رسیده شوند (شکل ۱۰).

شکل ۱۰- گوجه فرنگی‌های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده، اما گوجه فرنگی‌های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن‌دار بوده‌اند.

رد پای اتیلن در چیرگی رأسی

دیدید که اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می‌شود. ۸ اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آنها متوقف می‌شود.

ریزش برگ



برگ هنگامی می‌ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد. اگر بنا باشد که ارتباط برگ با شاخه قطع شود باید یاخته‌ها از هم جدا شوند. مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در قاعده دمبرگ در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند، در نتیجه برگ از شاخه جدا می‌شود. با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود (شکل ۱۱). مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.

شکل ۱۱- ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده

یکی از دلایل خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن در آنهاست. برای رفع این مشکل، ترکیباتی به کار می‌برند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلن که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی می‌شوند. اکنون زیست‌شناسان در تلاش‌اند با تغییر در ژن، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند.

گفتار ۲ پاسخ به محیط

گلدهی درختان با کاهش سرما و بسته شدن گلبرگ‌های بعضی گیاهان در شب، از پاسخ‌های گیاهان به شرایط محیطی محسوب می‌شوند.

پاسخ به نور

دیدیم که ساقه به سمت نور یک جنبه خم می‌شود. آیا پاسخ ریشه به نور یک جنبه، همانند ساقه است؟ می‌دانید که نقش نور در گیاهان، حیاتی است؛ اما نور افزون بر نقشی که در فتوسنتز دارد، فرایندهای متفاوتی را در گیاهان تنظیم می‌کند. گل‌دهی یکی از این فرایندهاست که در ادامه به آن می‌پردازیم.

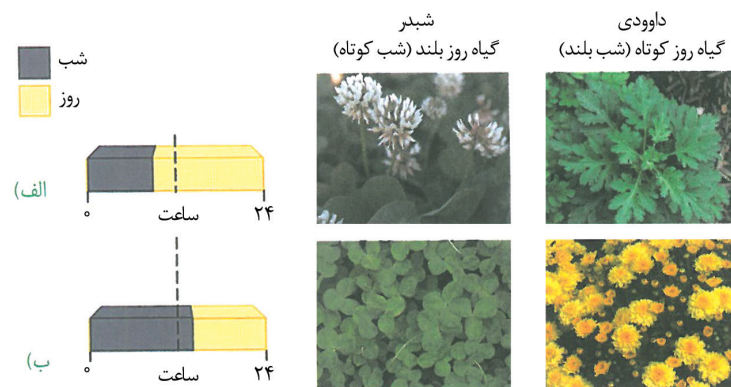
گل‌دهی در گیاهان

گیاهانی که در محل زندگی خود می‌بینید، در چه فصل یا فصل‌هایی گل می‌دهند؟ چرا بعضی گیاهان در فصلی خاص و بعضی در همه فصل‌ها گل می‌دهند؟ اگر بخواهیم گیاهی را که در تابستان گل می‌دهد، مثلاً در پاییز وادار به گل‌دهی می‌کنیم، آن را باید در چه شرایطی قرار دهیم؟

گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم گل یا زایشی تبدیل شود. این تبدیل به شرایط

محیطی مانند دما و طول روز و شب وابسته است.

گیاهان را براساس نیاز به نور، برای گل‌دهی در سه دسته روز کوتاه، روز بلند و بی تفاوت قرار می‌دهند. گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد. در واقع این گیاه برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد. شبدر که در تابستان گل می‌دهد، روز بلند است. این گیاه برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی



شکل ۱۲ - گل‌دهی در گیاه روز بلند و روز کوتاه

بیشتر نباشد (شکل ۱۲). آگاهی از تأثیر نور بر گل‌دهی به پرورش‌دهندگان گل امکان داد تا با ایجاد شرایط نوری مصنوعی بتوانند در همه فصل‌ها، گل‌هایی با نیازهای نوری متفاوت پرورش دهند.

به هر حال گل دادن بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست. چنین گیاهانی را بی تفاوت می‌نامند؛ گیاه گوجه فرنگی از این گروه است.



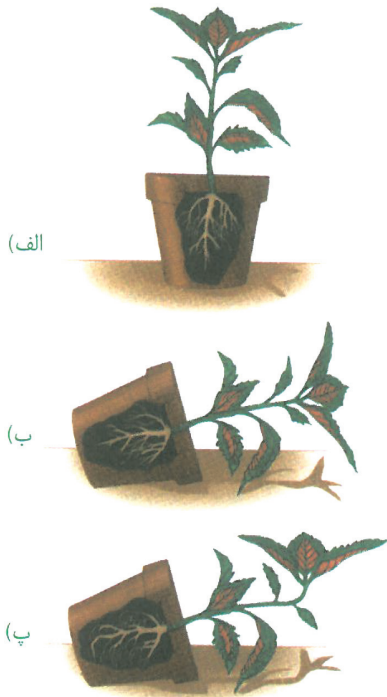
با توجه به شکل مقابل و شکل ۱۲ - ب توضیح دهید که شکستن شب با یک جرعه نوری چه تأثیری بر گل‌دهی گیاه روز کوتاه دارد.



پاسخ به دما

گیاهان هر دمایی را نمی‌توانند تحمل کنند. مثلاً سرمای شدید می‌تواند مانع از رویش دانه‌ها و جوانه‌ها شود. برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک ماندنی حفظ می‌شوند.

دیدیم که گیاهان برای گل دادن نیازهای نوری متفاوتی دارند. بعضی گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما نیز دارند. مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد. کشف این ویژگی در گیاهان، امکان بهره‌برداری از زمین‌هایی را فراهم کرد که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده‌اند.



پاسخ به گرانش زمین

گرانش زمین بر جهت رشد ساقه و ریشه اثر دارد، در شکل ۱۳ مشخص است که ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند. رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین، زمین‌گرایی نامیده می‌شود.

شکل ۱۳- تأثیر گرانش زمین بر جهت رشد ریشه و ساقه.

پاسخ به تماس

در شکل ۱۴ مثال‌هایی از پاسخ گیاهان به تماس را مشاهده می‌کنید. شاید بعضی گیاهان را دیده باشید که به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می‌پیچند. مثلاً ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می‌پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد.

ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند.

برگ تله مانند گیاه گوشت‌خوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.

زیست‌شناسی ۲



(الف)

شکل ۱۴ الف) پیچش ساقه مو،

ب) روی هم تا شدن برگچه‌های

گیاه حساس،

پ) بسته شدن برگ گیاه گوشت‌خوار

با برخورد حشره.

(پ)

(ب)

پاسخ‌هایی از جنس دفاع

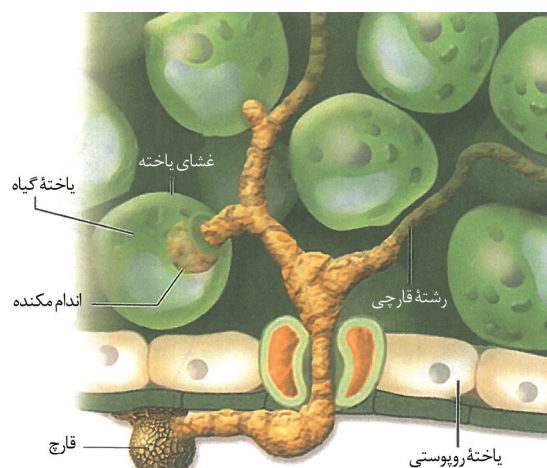
گیاهان در معرض هجوم عوامل بیماری‌زا و جانوران گیاه‌خوار قرار دارند. شاید نام بیماری‌هایی مانند زنگ گندم یا سیاهک گندم را شنیده باشید. این عوامل سبب تخریب محصولات کشاورزی می‌شوند. به هر حال گیاهان در برابر آنها بی‌دفاع نیستند و با تولید برخی عوامل شیمیایی، در برابر آنها از خود دفاع می‌کنند.

تلاش برای جلوگیری از ورود

می‌دانید روپوست، خارجی‌ترین سامانهٔ بافتی در بخش‌های جوان گیاه است و در بخش‌های هوایی گیاه با پوستک پوشیده شده است.

حفاظت از گیاه

پوستک تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود. همچنین دیوارهٔ یاخته‌ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست. وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند. با این حال عوامل بیماری‌زا می‌توانند با عبور از منفذ روزه‌ها یا فضای بین یاخته‌ها از این سد بگذرند (شکل ۱۵).



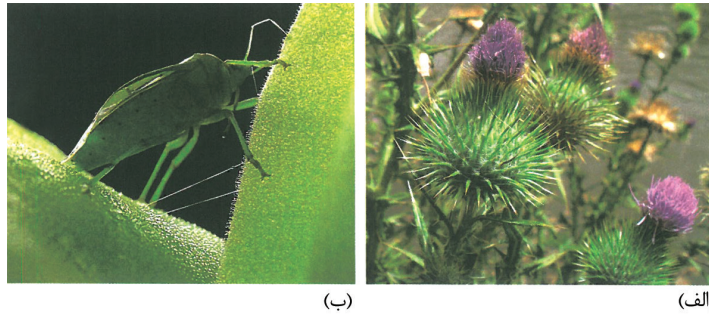
شکل ۱۵ - پوستک، سدی در برابر ورود عوامل بیماری‌زا است.

دفاع گیاهان

بافت چوب‌پنبه نیز در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب رسان است.

زیست‌شناسی ۲

گونه‌های مختلفی نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند (شکل ۱۶). مثلاً حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیر ممکن می‌شود.



شکل ۱۶ - الف) خارها گیاهان را از خورده شدن به وسیله گیاهخواران حفظ می‌کنند. ب) مواد چسبناک در سطح گیاه که به حشره چسبیده‌اند.



بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است (شکل ۱۷).

شکل ۱۷ - سنگواره تشکیل شده از ترشحات گیاه و حشره

دفاع شیمیایی: گیاهان ترکیباتی تولید می‌کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاه خواران می‌شوند. ترکیبات سیانیددار از این گروه‌اند که در تعدادی از گونه‌های گیاهی ساخته می‌شوند. سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند.

آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند. نیکوتین که از آلکالوئیدهاست، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد.

اگر ترکیباتی که گیاه می‌سازد، جانور را نکشد، آن را مسموم می‌کند و جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می‌کند. جالب است که چنین ترکیباتی برای خود گیاه مرگبار نیستند؛ به نظر شما گیاه با چه سازوکاری خود را در برابر این ترکیبات حفظ می‌کند؟ مشخص شده است که گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر این مواد بر فرایندهای یاخته‌ای خود دارند. یکی از این سازوکارها تولید ترکیباتی است که در خود گیاه سمی نیستند؛ بلکه در لوله گوارش جانوران تجزیه و به ماده سمی تبدیل می‌شوند. مثلاً گیاه ترکیب سیانید داری می‌سازد که تأثیری بر تنفس یاخته‌ای ندارد؛ اما وقتی جانور گیاه را می‌خورد، این ترکیب تجزیه و سیانید که سمی است از آن جدا می‌شود.

مرگ یاخته‌ای

مرگ یاخته‌ای یکی دیگر از پاسخ‌های دفاعی در گیاهان است. فرض کنید نوعی ویروس بیماری‌زا توانسته است به گیاه نفوذ کند. ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجه آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت‌های سالم است. در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد و گیاه فرصت پیدا می‌کند تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضد ویروس با آن مقابله کند (شکل ۱۸). در مرگ یاخته‌ای، یاخته به وسیله آنزیم‌های خود گوارش

می‌شود. سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاخته گیاهی آلوده، این

ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.



شکل ۱۸ - با مرگ یاخته‌ها ارتباط یاخته‌های آلوده با سالم قطع می‌شود.

جانوران از گیاهان حفاظت می‌کنند



شکل ۱۹ - این مورچه‌ها در حقیقت از محل زندگی خود محافظت می‌کنند.

به شکل ۱۹ نگاه کنید! انبوهی از مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های درخت آکاسیا را دارد، هجوم برده‌اند. بعید است که حشره بتواند از حمله‌های مرگبار این مورچه‌ها جان سالم به در برد. دیده شده است که این مورچه‌ها حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می‌کنند. گیاهان دارزی، گیاهانی‌اند که روی درختان رشد می‌کنند. جالب است که گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست.

مشخص شده است وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده افشان می‌شود.

بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه‌خواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می‌کنند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود. همین طور که در شکل ۲۰ - الف می‌بینید، ۱ نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. ۲ از یاخته‌های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که ۳ نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند. ۴ زنبور ماده‌ای که در آن اطراف زندگی می‌کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می‌رساند و ۵ روی آن تخم می‌گذارد. ۶ نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند. ۷ نتیجه این رویداد کاهش جمعیت حشره آفت است.

زیست‌شناسی ۲



ث) زنبور وحشی در حال تخم‌گذاری روی نوزاد کرمی شکل حشره

شکل ۲۰ - چه روابطی بین این سه
جاندار وجود دارد؟

فط به فط با کتاب درسی در پاسخ گیاهان به محرک



- ۱ در آزمایش با دانه‌رست، دانه‌رست در نور همه جانبه به طور رشد می‌کند.
- ۲ نور یک جانبه باعث جابه‌جایی از سمت نور به سمت می‌شود. در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت، در این سمت بیشتر می‌شود.
- ۳ هورمون به معنای، عامل نورگرایی است.
- ۴ اثر اکسین روی یاخته، آن، روی قلمه‌ها، روی میوه‌ها و و روی برخی گیاهان دو لپه‌ای و خودرو است اکسین عامل است و اگر این هورمون روی محل قطع شده جوانه رأسی قرار گیرد، جوانه‌های جانبی
- ۵ اثر سیتوکینین روی یاخته‌ها، تحریک است، این هورمون، هورمون و هورمون نیز نامیده می‌شود.
- ۶ با قطع جوانه رأسی، جوانه‌های جانبی و و ایجاد می‌کنند. به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد، می‌گویند. با قطع جوانه رأسی مقدار در جوانه‌های جانبی و مقدار اکسین آنها می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی می‌کنند.
- ۷ اگر کال تحت‌تأثیر اکسین کم و سیتوکینین زیاد قرار گیرد، تمایز رخ می‌دهد و اگر تحت‌تأثیر اکسین زیاد و سیتوکینین کم قرار گیرد تمایز رخ می‌دهد.
- ۸ دانه رست‌های به دنبال‌آلودگی با قارچ، و می‌شدند و بافت کافی نداشتند.
- ۹ جیبرلین در طول ساقه از طریق تحریک و و همچنین در و نقش دارد؛ این هورمون گیاهی را برای تولید میوه‌های و به کار می‌برند.
- ۱۰ غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه‌اندوسپرم یعنی لایه اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها و را تجزیه می‌کنند.
- ۱۱ شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید را در گیاهان تحریک می‌کند که سبب و در نتیجه حفظ آب گیاه می‌شود و همچنین آبسازیک اسید مانع و در شرایط نامساعد می‌شود.
- ۱۲ اتیلن از و و بافت‌های تولید شده، در ریزش و ریزش از طریق تحریک تشکیل لایه نقش دارد.
- ۱۳ جوانه راسی، تولید در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه رشد آنها متوقف می‌شود.
- ۱۴ برگ در پاسخ به افزایش نسبت آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.
- ۱۵ گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم که در قرار دارد، به مریستم یا تبدیل شود. این

زیست‌شناسی ۲

تبدیل به شرایط محیطی مانند و و وابسته است.

۱۶) شبدر گیاهی، داوودی گیاهی و گیاهی بی تفاوت است.

۱۷) سرمای شدید می‌تواند مانع از رویش و شود. برگ بعضی درختان با می‌ریزد و جوانه‌ها با حفظ می‌شوند.

۱۸) اگر بذر نوعی گندم را کنیم و در قرار دهیم، دوره رویشی آن می‌شود و زودتر می‌دهد.

۱۹) ساقه، زمین‌گرایی و ریشه، زمین‌گرایی دارد.

۲۰) به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس می‌یابد.

۲۱) ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قرار دارند.

۲۲) دو عامل بیماری‌زای و سبب تخریب محصولات کشاورزی می‌شوند.

۲۳) وجود ترکیباتی مانند یا در دیواره به سخت آن شدن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند.

۲۴) بافت چوب پنبه در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر، در برابر عوامل آسیب‌رسان است.

۲۵) بعضی گیاهان در پاسخ به ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات، ایجاد می‌شود.

۲۶) تولید ترکیبات دارای سبب توقف تنفس یاخته‌ای در می‌شود.

۲۷) که نوعی است در دور کردن گیاهخواران از گیاه تنباکو نقش دارد.

۲۸) که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در نقش دارد و توسط یاخته گیاهی تولید می‌شود.

۲۹) گیاهان، گیاهانی‌اند که روی درختان رشد می‌کنند.

۳۰) وقتی گل‌های باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مانع از حمله آنها به می‌شود.

۳۱) وقتی نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ است، از یاخته‌های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی آن را شناسایی می‌کند و با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می‌رساند و نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از تغذیه می‌کنند.

فط به فط با کتاب درسی در پاسخ گیاهان به محرک



- ۱ در آزمایش **داروین‌ها** با دانه‌رست **چمن**، دانه‌رست در نور همه جانبه به طور **مستقیم** رشد می‌کند.
- ۲ نور یک جانبه باعث جابه‌جایی **اکسین** از سمت **مقابل** نور به سمت **سایه** می‌شود. در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت **دور از نور**، **رشد طولی** یاخته‌ها در این سمت بیشتر می‌شود.
- ۳ هورمون **اکسین** به معنای **رشد کردن**، عامل نورگرایی است.
- ۴ اثر اکسین روی یاخته، **رشد طولی** آن، روی قلمه‌ها **ریشه‌زایی**، روی میوه‌ها **درشت شدن** و تولید **میوه بی‌دانه** و روی برخی گیاهان دو لپه‌ای و خودرو **از بین بردن** است اکسین عامل **چیرگی رأسی** است و اگر این هورمون روی محل قطع شده جوانه رأسی قرار گیرد، جوانه‌های جانبی **رشد نمی‌کنند**.
- ۵ اثر **سیتوکینین** روی یاخته‌ها، **تحریک تقسیم یاخته‌ای** است، این هورمون، هورمون **جوانی** و هورمون **ساقه‌زایی** نیز نامیده می‌شود.
- ۶ با قطع جوانه رأسی، جوانه‌های جانبی **رشد کرده** و **شاخه** و **برگ جدید** ایجاد می‌کنند. به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر **رشد جوانه‌های جانبی**، **چیرگی رأسی** می‌گویند. با قطع جوانه رأسی مقدار **سیتوکینین** در جوانه‌های جانبی **افزایش** و مقدار اکسین آنها **کاهش** می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی **رشد** می‌کنند.
- ۷ اگر کال تحت‌تأثیر اکسین کم و سیتوکینین زیاد قرار گیرد، تمایز **ساقه** رخ می‌دهد و اگر تحت‌تأثیر اکسین زیاد و سیتوکینین کم قرار گیرد تمایز **ریشه** رخ می‌دهد.
- ۸ دانه رست‌های **برنج** به دنبال آلودگی با قارچ **سریع رشد کرده**، **باریک** و **دراز** می‌شدند و بافت **استحکامی** کافی نداشتند.
- ۹ **جیبرلین** در **افزایش** طول ساقه از طریق **تحریک رشد طولی یاخته** و **تقسیم آن** و همچنین در **رشد میوه** و **رویش دانه** نقش دارد؛ این هورمون گیاهی را برای تولید میوه‌های **بدون دانه** و **درشت کردن میوه‌ها** به کار می‌برند.
- ۱۰ **رویان** غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی **جیبرلین** می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم یعنی لایه **گلوتن‌دار** اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های **گوارشی** در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها **دیواره یاخته‌ها** و **ذخایر آندوسپرم** را تجزیه می‌کنند.
- ۱۱ شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید **آبسازیک اسید** را در گیاهان تحریک می‌کند که سبب **بسته شدن روزنه‌ها** و در نتیجه حفظ آب گیاه می‌شود و همچنین **آبسازیک اسید** مانع **رویش دانه** و **رشد جوانه‌ها** در شرایط نامساعد می‌شود.
- ۱۲ اتیلن از **سوخت‌های فسیلی** و **میوه‌های رسیده** و بافت‌های **آسیب دیده** تولید شده، در ریزش **میوه** و ریزش **برگ** از طریق تحریک تشکیل لایه **جدا کننده** نقش دارد.
- ۱۳ **اکسین** جوانه رأسی، تولید **اتیلن** در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه رشد آنها متوقف می‌شود.
- ۱۴ برگ در پاسخ به افزایش نسبت **اتیلن به اکسین** آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره را تولید می‌کند.
- ۱۵ گیاه هنگامی گل می‌دهد که **مریستم رویشی** که در **جوانه** قرار دارد، به **مریستم گل** یا **زایشی** تبدیل شود. این تبدیل به

زیست‌شناسی ۲

شرایط محیطی مانند دما و طول روز و شب وابسته است.

۱۶) شبدر گیاهی روز بلند، داوودی گیاهی روز کوتاه و گوجه فرنگی گیاهی بی تفاوت است.

۱۷) سرمای شدید می‌تواند مانع از رویش دانه‌ها و جوانه‌ها شود. برگ بعضی درختان با کاهش دما در پاییز می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک مانند حفظ می‌شوند.

۱۸) اگر بذر نوعی گندم را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد.

۱۹) ساقه، زمین‌گرایی منفی و ریشه، زمین‌گرایی مثبت دارد.

۲۰) پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد.

۲۱) ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند.

۲۲) دو عامل بیماری‌زای زنگ گندم و سیاهک گندم سبب تخریب محصولات کشاورزی می‌شوند.

۲۳) وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت آن شدن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند.

۲۴) بافت چوب پنبه در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.

۲۵) بعضی گیاهان در پاسخ به زخم ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره ایجاد می‌شود.

۲۶) تولید ترکیبات دارای سیانید سبب توقف تنفس یاخته‌ای در گیاه‌خواران می‌شود.

۲۷) نیکوتین که نوعی آکالوئید است در دور کردن گیاه‌خواران از گیاه تنباکو نقش دارد.

۲۸) سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد و توسط یاخته گیاهی آلوده تولید می‌شود.

۲۹) گیاهان دارزی، گیاهانی‌اند که روی درختان رشد می‌کنند.

۳۰) وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده افشان می‌شود.

۳۱) وقتی نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است، از یاخته‌های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند و با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی شکل تغذیه می‌کنند.

سؤالات تشریحی فصل نهم:

۱) درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

- (الف) افزایش نسبت هورمون اکسین به اتیلن موجب سست‌شدن اتصال برگ به شاخه و در نهایت ریزش برگ می‌شود.
- (ب) عامل خم شدن دانه رست نوعی گیاه از گندمیان به سمت نور، توسط داروین و پسرش شناسایی شد.
- (ج) اولین هورمون گیاهی شناخته شده با نامی به معنی رشد کردن، نام‌گذاری شده است.
- (د) تجمع اکسین در سمت نور دیده دانه رست، سبب خم شدن آن به سمت نور می‌شود.
- (ر) اکسین تنها هورمون گیاهی است که با اثرگذاری در رشد طولی یاخسته‌ها، سبب رشد طولی ساقه می‌شود.
- (ز) از هورمونی که برای تکثیر رویشی گیاهان (به کمک قلمه زدن) مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای درشت کردن میوه‌ها نیز استفاده می‌شود.
- (س) هورمونی که وجود آن سبب بروز چیرگی رأسی می‌شود، سبب تشکیل میوه‌های بی‌دانه نیز می‌گردد.
- (ش) هورمون ساقه‌زایی عامل تحریک تقسیم یاخسته‌ای محسوب می‌شود.
- (ص) هورمونی که از اسپری آن برای تازه ماندن برگ و گل استفاده می‌شود، همانند جیبرلین تقسیم یاخسته‌ای را تشدید می‌کند.
- (ض) نوعی هورمون گیاهی که از قارچ به دست می‌آید، سبب آغاز رویش دانه غلات می‌شود.
- (ع) آبسزیک اسید با بستن دهانه‌های روزنه‌های آبی به حفظ آب در گیاه کمک می‌کند.
- (غ) هورمونی که از سوخت‌های فسیلی بدست می‌آید در گیاهان تنها توسط بافت‌های آسیب دیده آن‌ها ایجاد می‌شود.
- (ف) نسبت بالای اکسین به سیتوکینین سبب تمایز ساقه در محیط کشت می‌شود.
- (ق) اکسین روی تغییر اندازه سلول‌هایی که دیواره پسین دارند، بی اثر است.
- (ک) هورمونی که توسط بافت‌های آلوده گیاهان تولید می‌شود، نوعی تنظیم کننده بازدارنده رشد محسوب می‌شود.
- (ل) در همه انواع ریشه‌ها، زمین‌گرایی به شکل مثبت صورت می‌گیرد.
- (م) پاسخ بسیاری درختان به کاهش سرما، گلدهی است.
- (ن) شکستن یک شب بلند به کمک یک فلاش نوری سبب می‌شود گیاه داوودی گلدهی کند.
- (و) باز شدن گل‌های گیاه آکاسیا به دور شدن زنبورها از آن می‌انجامد.
- (ه) در حفاظت زنبور وحشی از گیاه تنباکو، لاروی که از برگ تنباکو تغذیه می‌کند، توسط لاروهای دیگری از بین می‌رود.

۲) هر یک از عبارتهای زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- (الف) با توجه به مقدار نیاز گیاهان به نور برای گل‌دهی، می‌توان گیاه داوودی را جزو گیاهان شب طبقه‌بندی کرد.
- (ب) گیاهانی که روی درختان رشد می‌کنند نامیده می‌شوند.
- (ج) عامل نارنجی علیه گیاهان خودرو در مزارع گیاهان به کار می‌رود.
- (د) ارسال هورمون به جوانه‌های جانبی سبب تحریک تولید اتیلن در آنها می‌شود.
- (ر) اثر بازدارندگی روی رشد چیرگی راسی نامیده می‌شود.
- (ز) هورمون در کشت بافت، محرک تشکیل ساقه از یاخسته‌های تمایز نیافته است.

زیست‌شناسی ۲

- (س) تولید میوه بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کمک هورمون‌های و صورت می‌پذیرد.
- (ش) تأثیر جیبرلین برای اثرگذاری در آغاز رویش دانه غلات، بر روی سلول‌هایی با مجموعه کروموزوم است.
- (ص) به دنبال هرس کردن گیاه، میزان هورمون در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.
- (ض) هورمونی که سبب بسته شدن روزنه‌ها و حفظ آب گیاه می‌شود، مانع رویش و در شرایط نامساعد است.
- (ع) هورمونی که از بافت‌های آسیب دیده گیاهان آزاد می‌شود، توسط گیاهان نیز آزاد می‌گردد.
- (غ) نوعی هورمون محرک رشد که می‌تواند تولید نوعی هورمون بازدارنده رشد را تحریک کند می‌باشد.
- (ف) از بین رفتن نوعی هورمون محرک رشد به نام می‌تواند به ایجاد نوعی هورمون محرک رشد دیگر بیانجامد.
- (ق) جیبرلینی که توسط رویان گیاهان تولید می‌شود، روی لایه بیرونی اندوخته آنها اثرگذاری می‌کند.
- (ک) هورمون اکسین توسط سلول‌های تولید می‌شود.
- (ل) میزان رشد درخت مو متصل به تکیه‌گاه، در محل اتصال به تکیه‌گاه می‌باشد.
- (م) نوعی گیاه که دارای ترکیبات سیانیددار است و در کتاب درسی معرفی شده است، آوند دانه و گل

۳ برای کامل کردن هر یک از عبارات‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید.

- (الف) باز شدن گل‌های آکاسیا و آزاد شدن ترکیبات شیمیایی، موجب فرار کردن (مورچه‌ها - زنبورها) می‌شود.
- (ب) در گیاه تنباکو (سیانید - آلکالوئید) در دور کردن گیاه خواران نقش دارد.
- (ج) با توجه به پاسخ گیاهان به نور، گیاه گوجه فرنگی جز گیاهان (روز کوتاه-روز بلند-بی تفاوت) به حساب می‌آید.
- (د) اگر بذر گندم مرطوب شده و در سرما گیرد، دوره (رویشی-زایشی) آن کوتاه‌تر می‌گردد.
- (ر) تاشدن برگچه‌های حساس در برابر هم، بر اثر تغییر فشار تورژسانس در قاعده (برگ-دمبرگ) می‌باشد.
- (ز) بسته شدن برگ گیاهان گوشت‌خوار، بر اثر برخورد حشره به (کرک-پوستک) برگ صورت می‌گیرد.
- (س) دفاع گیاه در برابر زنگ گندم و سیاهک گندم از نوع (شیمیایی-فیزیکی) می‌باشد.
- (ش) هورمون (اتیلن-جیبرلین) از منابع غیرزنده، قابل تأمین است.
- (ص) هورمون (اتیلن-جیبرلین) از جاندارانی به جز گیاهان، قابل تأمین است.

۴ به سؤالات زیر در رابطه با گیاهان پاسخ دهید:

- (الف) با توجه به توضیحات کتاب درسی، هورمون جیبرلین در تولید کدام نوع میوه بدون دانه دخالت دارد؟ موز یا پرتقال؟
- (ب) به ترتیب پوشش مات و شفاف روی رأس دانه‌رست‌چمن، چه اثری در پاسخ‌دهی این دانه رست به نور یک طرفه دارد؟
- (ج) به ترتیب قرار دادن پوشش مات و شفاف در مناطق پایین‌تر از رأس دانه‌رست‌چمن، چه اثری در پاسخ‌دهی این دانه رست به نور یک طرفه دارد؟
- (د) به چه علت به اولین گروه از ترکیبات که به عنوان هورمون گیاهی شناخته شده‌اند، نام اکسین‌ها (به معنای رشد کردن) را دادند؟
- (ر) دو عاملی که می‌توانند سبب شوند تنظیم‌کننده رشدی که به عنوان محرک رشد شناسایی می‌شود، نقش بازدارندگی داشته باشد کدام است؟
- (ز) دو مورد از اثرات اکسین‌های سمی، روی انسان را نام ببرید.

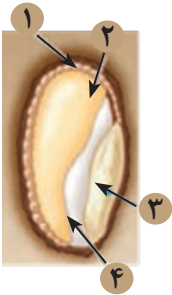
۵) هریک از وظایف زیر بر عهده کدام یک از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است؟

- الف) از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح شده و موجب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ها می‌شود.
 ب) به صورت افشانه استفاده شده و در فن کشت‌بافت تولید ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته را تحریک می‌کند.
 ج) با اثر دادن آن به رأس گیاه سبب بلند و ترکه‌ای شدن گیاه می‌شویم.
 د) آلودگی دانه رسته‌های برنج به یکی از منابع کدام هورمون گیاهی، سبب باریک و دراز شدن آنها می‌شود؟

۶) در رابطه با تنظیم‌کننده‌های رشد به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) میزان هورمونی که در زمان ریزش برگ افزایش می‌یابد، هنگام قطع سر شاخه‌های گیاهان در جوانه‌های جانبی، چه تغییری می‌کند؟

ب) در تصویر مقابل (بذر غلات) محل تولید جیبرلیک اسید را فقط با ذکر شماره مشخص کنید.



۷) مقادیر اکسین و سیتوکینین را در تصویر مقابل که مربوط به تمایز توده کال در محیط کشت می‌باشد، مشخص کنید.



۸) برای مورد زیر یک دلیل علمی بنویسید.

تا شدن برگ گیاه حساس در اثر ضربه

۹) به سؤالات زیر در ارتباط با گیاهان پاسخ دهید.

الف) محل قرارگیری لایه جداکننده برگ و چگونگی فعالیت آن را توضیح دهید.

ب) به دنبال ریزش برگ بعضی از درختان در اثر کاهش دما در فصل پاییز، چه اتفاقی برای جوانه‌ها رخ می‌دهد؟

ج) به دنبال برخورد یک حشره به کرک‌های گیاه گوشتخوار به ترتیب چه وقایعی برای به دام افتادن حشره می‌دهد؟ (ذکر سه مورد)

د) دو مورد از ترکیباتی که وجود آنها در دیواره به سخت شدن آن و افزایش توان این سطح فیزیکی را کمک می‌کند را نام ببرید.

ر) چگونگی تشکیل سنگواره تحت تأثیر دفاع گیاهان را توضیح دهید.

ز) چگونه سیانید موجود در گیاه که سبب مرگ جانور گیاهخوار می‌شود، اثری روی خود گیاه ندارد؟

۱) الف) نادرست / ب) نادرست / ج) درست / د) نادرست / ر) نادرست / ز) درست / س) درست / ش) درست / ص) درست / ض) درست / ع) نادرست / غ) نادرست / ف) نادرست / ق) درست / ک) درست / ل) نادرست / م) درست / ن) نادرست / و) نادرست / ه) درست

۲) الف) بلند / ب) دارزی / ج) تک لپه‌ای / د) اکسین / ر) جوانه‌های راسی - جوانه‌های جانبی / ز) سیتوکینین / س) اکسین - جیبرلین / ش) سه / ص) سیتوکینین / ض) دانه - جوانه‌ها / ع) میوه‌های رسیده / غ) اکسین / ف) اکسین / ق) تک لپه / ک) مریستمی / ل) کمتر / م) دارد - ندارد - ندارد (گیاه مورد نظر سرخس است).

۳) الف) مورچه‌ها / ب) آلکالوئید / ج) بی‌تفاوت / د) رویشی / ر) برگ / ز) کرک / س) شیمیایی / ش) اتیلن / ص) جیبرلین

۴) الف) پرتقال / ب) قرار دادن پوشش مات سبب می‌شود که دانه رست مستقیم رشد کند اما قرار دادن پوشش شفاف سبب می‌شود، که دانه رست به سمت نور خم شود. / ج) در هر دو حالت به سمت نور یک طرفه خم می‌شود. / د) چون انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می‌شوند که اثرات مشابه دارند. / ر) مقدار هورمون و محل اثر آن / ز) سرطان و تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی

۵) الف) سالیسیلیک اسید / ب) سیتوکینین / ج) اکسین / د) جیبرلین

۶) الف) کاهش می‌یابد / ب) شماره ۳

۷) اکسین کم و سیتوکینین زیاد می‌شود.

۸) به علت تغییر تورژسانس در یاخته‌هایی که در قاعده برگ قرار دارند.

۹) الف) این لایه در قاعده دم‌برگ قرار گرفته است و با تولید آنزیم‌هایی سبب جدا شدن سلول‌ها از هم و در نتیجه جدا شدن برگ از شاخه می‌گردد. / ب) جوانه‌ها با برگ‌های پولک مانند حفظ می‌شود. / ج) ۱- تحریک کرک‌ها ۲- به‌راه افتادن پیام‌های خاص ۳- بسته شدن برگ در پاسخ به این پیام‌ها / د) لیگنین و سیلیس / ر) بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیبات محافظی ترشح می‌کنند که گاه حجم این ترکیبات آن قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد و سنگواره ایجاد می‌شود. / ز) سیانید در گیاه به شکل ترکیب است و در لوله گوارش جانوران این ترکیبات تجزیه شده و سیانید در آن‌ها آزاد می‌شود.