



گیاه حساس (میموزا)

فصل ۹

پاسخ گیاهان به محرک‌ها

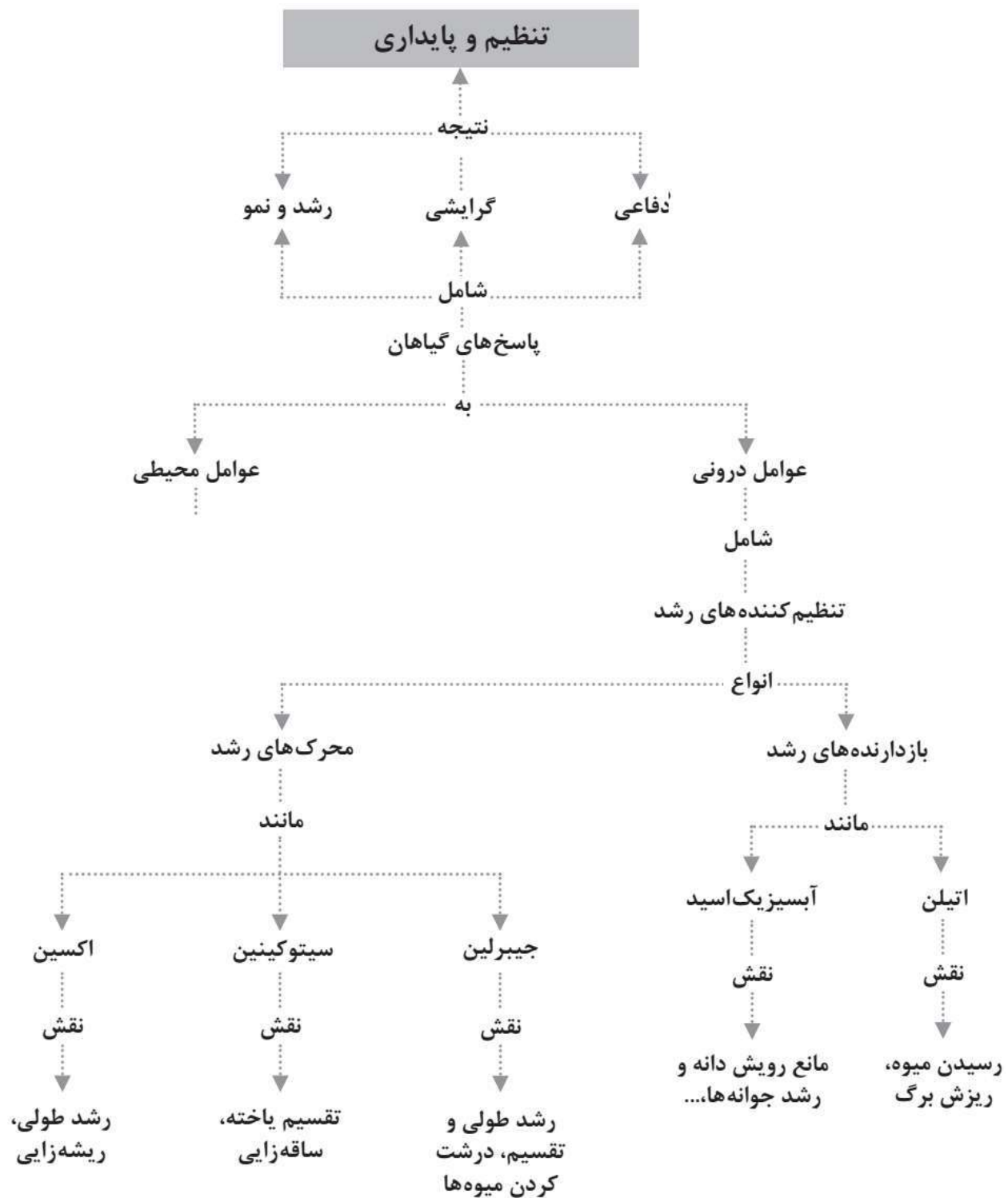
شاید دیده باشید که ساقه به سمت نور و ریشه به سمت زمین رشد می‌کند. گیاهان با تغییر فصل و در نتیجه تغییر دما و طول روز گل می‌دهند، برگ‌های جدید به وجود می‌آورند یا اینکه برگ‌هایشان می‌ریزند. چه عواملی در این پدیده‌ها نقش دارند؟ آیا رشد و نمو گیاهان نیز همانند جانوران تنظیم می‌شود؟

آیا گیاهان به علائمی که از محیط دریافت می‌کنند، پاسخ می‌دهند؟ اگر چنین است، به چه عوامل محیطی واکنش نشان می‌دهند؟



باسمه تعالی

نقشه مفهومی فاعل-گ-ا



تنظیم کننده های رشد در گیاهان

گفتار ۱

به شکل ۱ نگاه کنید؛ احتمالاً وضعیتی مشابه این شکل را در پیرامون خود دیده اید. به نظر شما علت خم شدن گیاه به سمت نور چیست؟ در این حالت چگونه می توانیم مانع خم شدن ساقه ها شویم؟ آیا طول ساقه در بخش رو به نور با طول ساقه در بخش دور از نور یکسان است؟ خم شدن گیاه به سمت نور، چه تأثیری در ماندگاری گیاه دارد؟

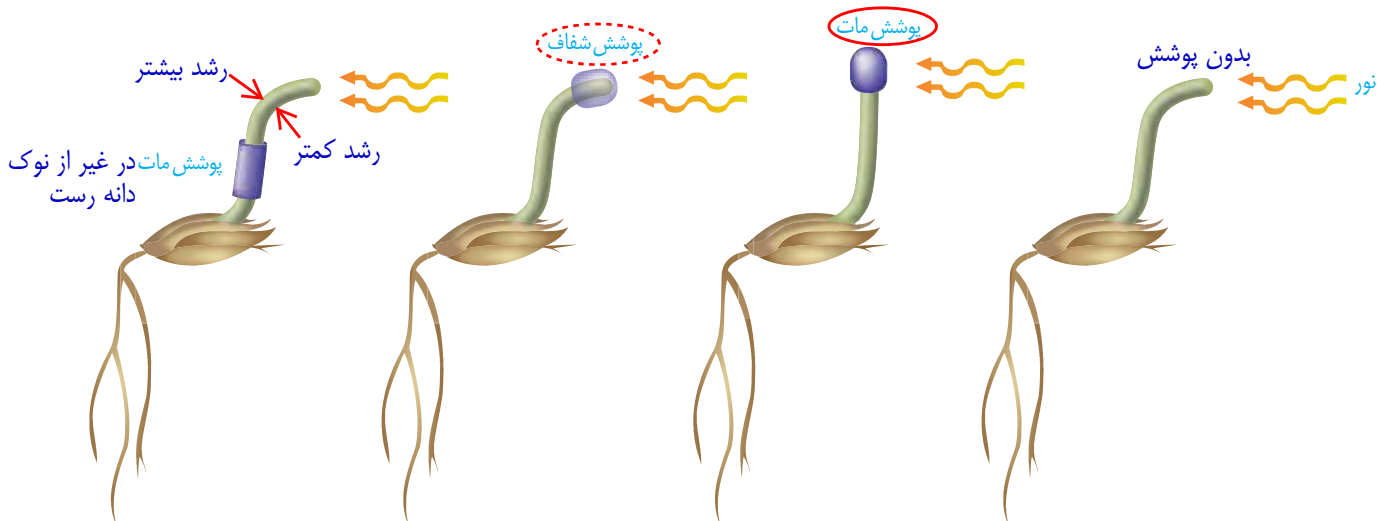


شکل ۱- خم شدن گیاهان به سمت نور.

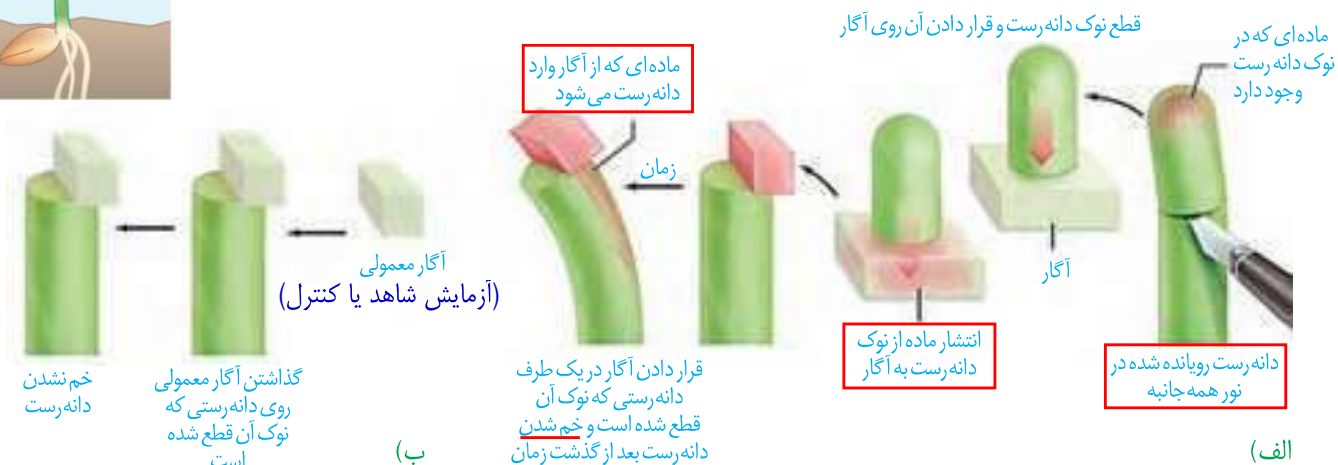
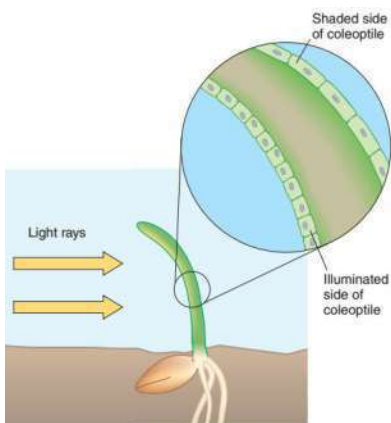
اولین آزمایش

خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده ای رایج در طبیعت است. چارلز داروین که به مطالعه پدیده حرکت در گیاهان علاقه مند بود، برای بررسی این موضوع، همراه با پسرش آزمایش هایی را با استفاده از دانه ژست نوعی گیاه از گندمیان، طراحی و اجرا کرد (شکل ۲). آنها دریافتند دانه ژست در صورتی به سمت نور یک جانبه (نوری که از یک طرف به گیاه می تابد)، خم می شود که نوک آن در برابر نور باشد. با توجه به خم شدن دانه ژست به سمت نور یک طرفه، به نظر شما کدام یک از سطوح داخلی یا بیرونی آن رشد بیشتری دارد؟

شکل ۲- آزمایش داروین ها با دانه ژست (جو دوسر) چمن. دانه ژست در نور همه جانبه به طور مستقیم رشد می کند.



بعدها محققان دیگری با انجام آزمایش هایی، نشان دادند که عامل خم شدن دانه رُست به سمت نور، ماده ای است که در نوک آن وجود دارد.* به شکل ۳ توجه کنید! در این آزمایش، نوک دانه رُستی را که در نور همه جانبه رشد کرده است، بُریده و برای مدتی روی قطعه ای از آگار قرار داده اند. بعد از مدتی این قطعه آگار را روی لبه دانه رُستی قرار می دهند که نوک آن بریده شده؛ همین طور که می بینید دانه رُست خم شده است (شکل ۳- الف)، در حالی که قرار دادن آگار معمولی روی دانه رُست بدون نوک، سبب خم شدن آن نمی شود (شکل ۳- ب).



شکل ۳- ماده ای در نوک دانه رُست وجود دارد که عامل خم شدن آن در برابر نور یک جانبه است.

خم شدن دانه رُست به معنای اختلاف اندازه یاخته های دو طرف آن است. مشاهده های میکروسکوپی نیز نشان داد که رشد طولی یاخته ها در سمت سایه بیشتر از یاخته هایی است که در سمت روبه نور قرار دارند. نور یک جانبه باعث جابه جایی این ماده در سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می شود.* در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت سایه، رشد طولی یاخته ها در این سمت بیشتر از سمت روبه نور است و در نتیجه دانه رُست خم می شود (شکل ۴). رشد جهت دار اندام های گیاه در پاسخ به نور یک جانبه را **نورگرایی** (فتوتروپیسم) نامیدند. سرانجام ترکیب شیمیایی این ماده شناسایی و **اکسین**، به معنای «رشد کردن» نامیده شد. پژوهش های بیشتر نشان داد که انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می شوند که اثرات مشابه دارند؛ بنابراین، نام اکسین ها را به این گروه از ترکیبات دادند.

بیشتر بدانید
آگار ترکیبی است که از جلبک های قرمز به دست می آید و در ترکیب با آب، ژله ایجاد می کند. از آگار در صنایع غذایی، دارویی، کشت بافت و یاخته و بسیاری صنایع دیگر استفاده می شود.



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

بیشتر بدانید

کاربرد اکسین

دانه‌های در حال نمو اکسین تولید می‌کنند؛ بنابراین، در رشد میوه و درشت شدن آن نقش دارند. بعضی گوجه‌فرنگی‌های گلخانه‌ای، دانه‌های فراوانی تولید نمی‌کنند، در نتیجه میوه رشد چندانی ندارد. به همین علت با افشانه کردن اکسین روی گوجه‌فرنگی‌ها، رشد مطلوب را در آنها ایجاد می‌کنند.

محرك‌های رشد

کشف اکسین سرآغازی 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.^۱ اکسین‌ها،^۲ سیتوکینین‌ها،^۳ جبریلین‌ها،^۴ اتیلن و^۵ آبسیزیک اسید پنج تنظیم‌کننده رشد هستند که در ادامه با آنها آشنا می‌شوید.

*سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. (ص ۱۵۱)

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

اکسین‌ها

اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود. اکسین^۲ ریشه‌زایی را تحریک می‌کند؛ بنابراین، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود (شکل ۵). (شکل ۴-ص ۱۳۳ فعالیت ص ۱۴۲)

اکسین‌ها را به طور صنعتی می‌سازند و آنها را در مواردی مانند تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند.*

یادآوری: رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. (ص ۷۷ دهم)

نکته: اکسین با افزایش ابعاد یاخته‌ها باعث رشد طول ساقه می‌شود؛ نه افزایش تعداد (تقسیم) یاخته.



نکته: بعضی از ترکیبات مصنوعی اکسین‌ها، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند. (نه اکسین طبیعی).

نکته: عامل نارنجی مخلوطی از اکسین‌های مصنوعی است. (نه یک نوع اکسین).

نکته: عامل نارنجی بخشی از جنگل‌های ویتنام [شامل گیاهان دولپه‌ای] و زمین‌های کشاورزی [شامل محصولات دولپه‌ای] را از بین برد. (نه تمام جنگل‌ها). (عامل نارنجی = افزایش محصول مزرعه گندم)

نکته: سرطان و تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی از اثرهای به کار بردن عامل نارنجی بود.

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 دریافته‌اند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دو لپه‌ای را از بین می‌برند؛ بنابراین، آنها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم، به کار بردند. 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.

*اکسین‌ها به همراه هورمون گیاهی [جبریلین‌ها] را برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند. (ص ۱۴۲-یازدهم) در باغبانی، برای داشتن میوه‌های درشت‌تر، تعدادی از گل‌ها یا میوه‌های جوان را می‌چینند تا درختان میوه‌هایی کمتر ولی درشت‌تر به بار آورند. (ص ۱۱۱-دهم)

تذکر: تیمار گل توسط اکسین قبل از گرده افشانی و لقاح، منجر به میوه‌های بدون دانه مثل پرتقال (ص ۱۳۴) می‌شود (بکرباری). در صورتی که از ژبریلین بعد از لقاح گل و تولید میوه‌های درشت و یا بدون دانه می‌توان استفاده کرد. (موز ص ۱۳۴- انگور ص ۱۴۲) @BioSalar_Ch

(نهان‌دانگان دو لپه‌ای)

در نتیجه بخشی از جنگل‌های ویتنام که مخفی گاه مبارزان بود و نیز زمین‌های کشاورزی آنها از بین رفت. 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 با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به همین علت با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آنها را تازه نگه می‌دارند. سیتوکینین‌ها هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شوند. به کارگیری این هورمون در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود. (شکل ۴-ص ۱۲۳ و فعالیت ص ۱۴۲)

نکته: سیتوکینین با افزایش تعداد (تقسیم) یاخته‌ها باعث رشد طول ساقه می‌شود؛ نه افزایش ابعاد یاخته.

شاخه و برگ‌های بیشتر^۲ برهم کنش دو تنظیم کننده رشد در گیاهان است.

اگر بخواهید گیاهی پر شاخ و برگ‌تر داشته باشید، چه کار می‌کنید؟ احتمالاً سرشاخه‌ها را که محل جوانه‌های رأسی (انتهایی) اند، قطع می‌کنید. 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 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، مانع رشد جوانه‌های جانبی

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

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

افزودن اکسین با آگار
 ↓
 تولید اتیلن در جوانه جانبی
 ↓
 مانع رشد جوانه جانبی

نبود اکسین جوانه اکسین
 ↓
 تولید سیتوکینین در جوانه جانبی
 ↓
 تحریک رشد جوانه جانبی

وجود اکسین جوانه اکسین
 ↓
 تولید اتیلن در جوانه جانبی
 ↓
 مانع رشد جوانه جانبی

بیشتر بدانید

بعضی بر این باورند که نباید واژه هورمون را برای تنظیم‌کننده‌های رشد به کار ببریم؛ زیرا معمولاً هورمون در یک محل تولید و بر محلی دیگر تأثیر می‌گذارد. در حالی که ممکن است محل تولید و تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان یکی باشد. همچنین تنظیم‌کننده‌های گیاهی در غلظت‌های متفاوت می‌توانند یک فرایند را در اندامی مهار یا تحریک کنند. با این حال واژه هورمون گیاهی (Phytohormone) همچنان به کار می‌رود.

نکته: لازمه عمل سیتوکینین در پر شاخ و برگ کردن گیاهان، نبودن اکسین جوانه انتهایی (راسی) می‌باشد.

نکته: وجود اکسین در جوانه جانبی، تولید اتیلن را در جوانه جانبی تحریک نموده و مانع رشد این جوانه می‌شود. (ص ۱۴۴)

نکته: جوانه جانبی می‌تواند: ۱- در نبود اکسین (قطع کردن جوانه رأسی)، سیتوکینین تولید و باعث رشد خودش و تولید شاخه و برگ جدید شود. ۲- در حضور اکسین (وجود جوانه رأسی)، اتیلن تولید و مانع رشد خودش شود. (ص ۱۴۴)

فعالیت ۱

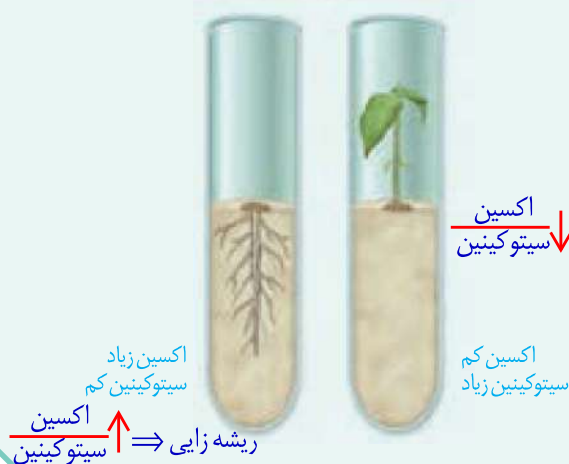
شکل روبه‌رو تمایز ریشه و ساقه را از یک

تودهٔ یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور

مقدار متفاوت اکسین و سیتوکینین، در محیط کشت نشان می‌دهد.

از این شکل چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

سیتوکینین در ریشه‌زایی (یعنی ایجاد ریشه‌های فرعی)، نقش بازدارنده یا نقش منفی دارد.



ساقه‌زایی $\Rightarrow$ اکسین کم
سیتوکینین زیاد

ریشه‌زایی $\Rightarrow$ اکسین زیاد
سیتوکینین کم

جیبرلین‌ها: تلاش برای رفع مشکل

کشف جیبرلین‌ها حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه‌رُست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند. آلودگی دانه‌رُست‌ها به قارچ جیبرلا سبب می‌شد تا به سرعت رشد کنند. این دانه‌رُست‌ها 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 در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن، رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارند؛ این هورمون گیاهی را برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند (شکل ۷).

نکته: جیبرلین‌ها هم توسط قارچ جیبرلا و هم توسط گیاهان تولید می‌شوند.
نکته: جیبرلین هم با افزایش ابعاد یاخته‌ها و هم با افزایش تعداد (تقسیم) یاخته‌ها، باعث رشد طول ساقه می‌شود.



ب) درشت شدن میوه

نکته: تولید انگورهای درشت بدون دانه توسط جیبرلین امکان پذیرست.



الف) افزایش طول ساقه - باریک و دراز و بدون استحکام

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

آیا همهٔ میوه‌های درشت حاصل به کارگیری هورمون‌های گیاهی اند؟ خیر؛ زیرا بعضی میوه‌ها به دلیل اصلاح نژاد یا دستکاری‌های ژنی درشت شده‌اند. (پاورقی ص ۱۴۰ - ص ۱۰۲ دوازدهم)

نکته: خارجی ترین لایه درون دانه (اندوسپرم) را لایه گلوتن دار نیز می نامند.

نکته: لایه گلوتن دار (آلورون Aleurone) جزء آندوسپرم است؛ بنابراین $3n$ می باشد.

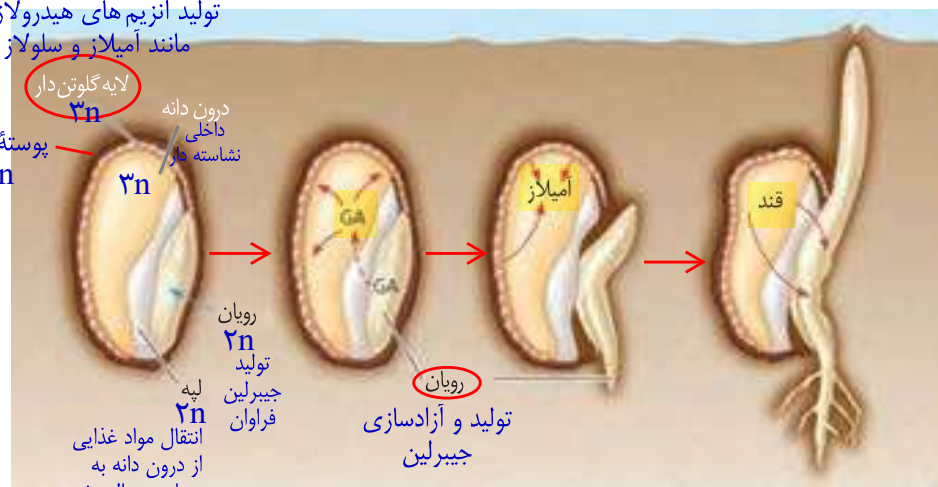
نکته: در دانه غلات، هورمون جیبرلین در رویان و آنزیم های گوارشی مانند آمیلاز در لایه گلوتن دار (خارجی ترین لایه درون دانه) تولید و رها می شود.

جیبرلین ها و رویش بذر غلات: رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می سازند. این هورمون بر خارجی ترین لایه درون دانه (لایه گلوتن دار) اثر می گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم های گوارشی در دانه می شود (شکل ۸). این آنزیم ها دیواره یاخته ها و ذخایر درون دانه را تجزیه می کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می شود.

تولید آنزیم های هیدرولازی شکل ۸- جیبرلین ها در تجزیه ذخایر مانند آمیلاز و سلولاز رویان غلات نقش دارند.

GA: جیبرلیک اسید

پوسته دانه (پیرابر) $2n$



بیشتر بدانید

نام گذاری نادرست

آبسیزیک اسید از واژه Abscission به معنای ریزش گرفته شده است. پژوهشگران ابتدا براین باور بودند که این ماده عامل ریزش برگ هاست. پژوهش های بیشتر نشان داد که این ترکیب نقشی در ریزش برگ ها ندارد؛ اما نام آبسیزیک اسید برای این تنظیم کننده رشد باقی ماند.

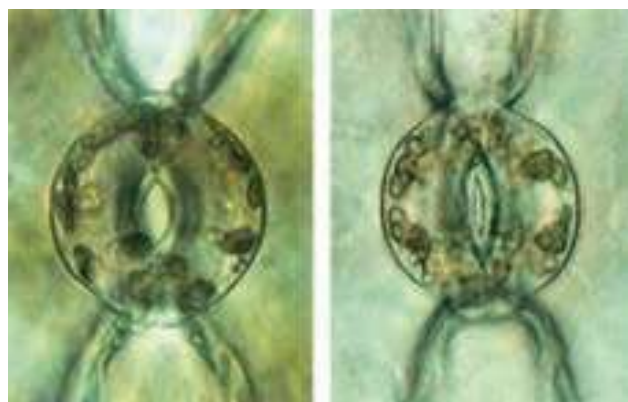
بازدارنده های رشد

آبسیزیک اسید و اتیلن دو تنظیم کننده رشدند که در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.

آبسیزیک اسید: مقابله با شرایط نامساعد

فرض کنید محیط رطوبت کافی برای تأمین آب مورد نیاز برای رشد دانه رُست را نداشته باشد. اگر دانه در این شرایط رویش یابد، چه بر سر دانه رُست می آید؟ اگر گیاه در شرایط خشکی قرار گیرد و روزنه ها همچنان باز بمانند چه چیزی رُخ می دهد؟

شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسیزیک اسید را در گیاهان تحریک می کند. آبسیزیک اسید سبب بسته شدن روزنه ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد می شود. به طور کلی این تنظیم کننده، رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می دهد (شکل ۹).



روزنه بسته در شرایط دشوار (خشکی) روزنه باز

شکل ۹- حفظ آب گیاه با بسته شدن روزنه ها. (توجه به ص ۱۰۸ دهم)

اتیلن: رسیدن میوه ها

شاید شما هم شنیده باشید که برای رسیدن میوه های نارس می توانید در پاکت میوه ها، یک سیب یا

بیشتر بدانید

تغییر در ژن‌ها

این گل‌های اطلسی در یک زمان چیده شده و به مدت ۱۸ ساعت در محیط اتیلن‌دار قرار گرفته‌اند. همان‌طور که می‌بینید بعضی پژمرده و بعضی همچنان شاداب‌اند. گل‌های شاداب متعلق به گیاهی است که با دستکاری ژنی، نسبت به اتیلن غیرحساس شده‌اند.



شکل ۱۰- گوجه فرنگی‌های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده، اما گوجه فرنگی‌های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن‌دار بوده‌اند. (فعالیت ۲-ص ۱۴۵)

موز رسیده قرار دهید. از میوه رسیده چه چیزی خارج می‌شود که باعث رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود؟ دانشمندان در پژوهش‌های خود دریافتند که از میوه‌های رسیده اتیلن آزاد می‌شود و مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می‌یابد. اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود. سال‌ها قبل از آنکه دانشمندان بدانند گیاهان اتیلن تولید می‌کنند، معلوم شده بود که اتیلن حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می‌شود. اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد. بافت‌های آسیب دیده گیاهان نیز اتیلن تولید می‌کنند. 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).



* اتیلن سبب ۱- رسیدگی میوه‌های نارس ۲- توقف رشد جوانه‌های جانبی ۳- ریزش برگ ۴- ریزش میوه می‌شود.

ردپای اتیلن در چیرگی رأسی

دیدید که اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می‌شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آنها متوقف می‌شود. (توجه به ص ۱۴۱)

ریزش برگ

برگ هنگامی می‌ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد. با توجه به شناختی که از ساختار یاخته‌ها و بافت‌های گیاهی دارید آیا می‌توانید تغییراتی را که در ساختار برگ رخ می‌دهد، پیش‌بینی کنید؟ 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

بیشتر بدانید

تنظیم‌کننده‌های دیگر

انواع دیگری از ترکیبات تنظیم‌کننده در گیاهان وجود دارد. براسینواسترئوئیدها، جاسمونات‌ها و سالیسیلیک اسید از این ترکیبات‌اند.

بیشتر بدانید

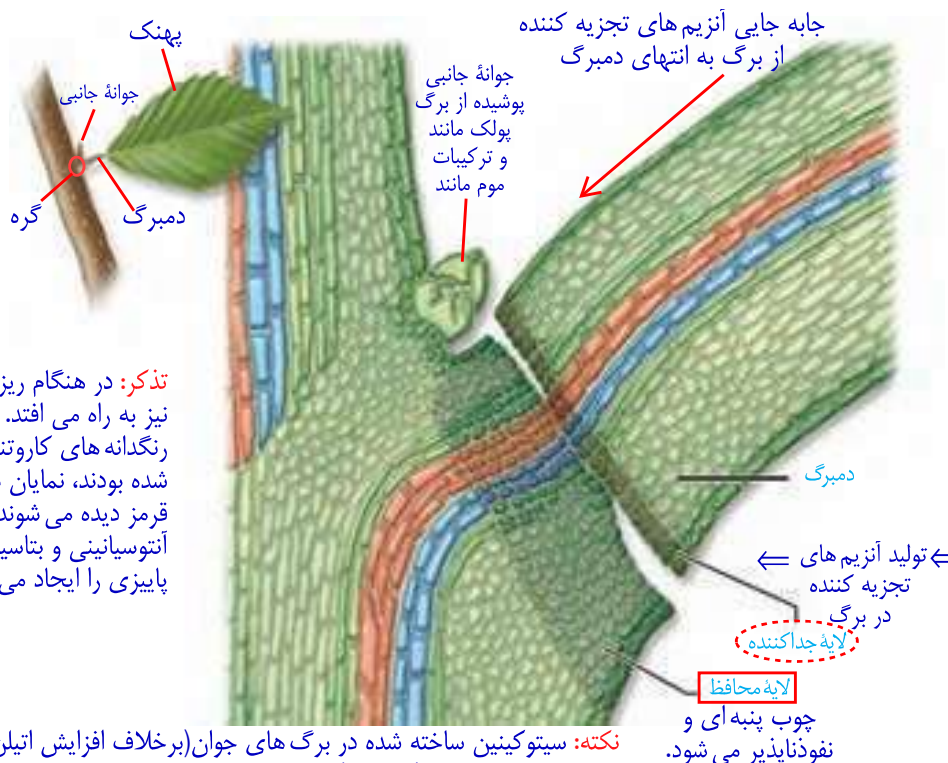
ترکیباتی مشابه هورمون‌های جانوری

ترکیباتی در سویا وجود دارد که شبیه هورمون‌های جنسی‌اند. یکی از آنها ترکیبات شبه استروژنی است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که سرطان پروستات در کشورهای شرق دور که استفاده فراوانی از فراورده‌های غذایی سویا (لوبیای روغنی) دارند، کمتر از کشورهای دیگر است. همچنین از فراورده‌های سویا داروهایی برای کاهش علائم یائسگی ساخته می‌شود.

نتیجه برگ از شاخه جدا می‌شود. با چوب پنبه‌ای 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 تجزیه کننده

دیواره را تولید می‌کند.



تذکر: در هنگام ریزش برگ (پاییز - ص ۸۳ دهم) واکنش تجزیه کلروفیل نیز به راه می‌افتد. همچنین علاوه بر ساخته شدن رنگ دیسه‌ها، رنگدانه‌های کاروتنوئیدی که تا آن هنگام با رنگ سبز کلروفیل پوشیده شده بودند، نمایان می‌شوند. کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند. (ص ۷۹ دوازدهم) همچنین در کریچه‌ها رنگدانه‌های آنتوسیانینی و بتاسیانینی تجمع می‌یابند و رنگ‌های متنوع برگ‌های پاییزی را ایجاد می‌کنند.

شکل ۱۱- ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده.

نکته: سیتوکینین ساخته شده در برگ‌های جوان (برخلاف افزایش اتیلن به اکسین) مانع از تشکیل لایه جداکننده و ریزش برگ می‌شود. (ص ۱۴۱)

فعالیت ۲

یکی از دلایل خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن در آنهاست. برای رفع این مشکل،

۱ ترکیباتی به کار می‌برند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلن که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی

می‌شوند. اکنون زیست‌شناسان در تلاش‌اند **۲** با تغییر در ژن، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند. به نظر شما این ایده برای

گیاهان میوه‌دار مناسب است؟ برای پاسخ خود دلیل ارائه دهید.

این ایده برای درختان میوه و گیاهانی که از میوه آنها استفاده می‌شود مناسب نیست. وقتی که با تغییر ژن بتوان یاخته‌های گیاه را نسبت به اتیلن غیر حساس کرد، در این صورت در فرایند رسیدگی میوه اختلال ایجاد کرده‌ایم.

فعالیت ۳

با توجه به اینکه فرمول شیمیایی تنظیم کننده‌های رشد گیاهی شناخته شده است، این ترکیبات به طور

مصنوعی ساخته می‌شوند و برای تولید و نگهداری محصولات کشاورزی به کار می‌روند. به نظر شما آیا این

ترکیبات می‌توانند سلامت انسان و محیط زیست را تهدید کنند؟

به علت شباهت‌های ساختاری که ممکن است با بعضی ترکیبات بدن انسان و جانداران دیگر داشته باشند در فرایندهای زیستی وارد می‌شوند و می‌توانند اثرات نامطلوبی بر محیط زیست و انسان بگذارند. مثلاً سیتوکینین‌ها باعث تحریک تقسیم یاخته می‌شوند. حال اگر سیتوکینینی که به طور مصنوعی ساخته شده وارد بدن جانداران شود ممکن است سرعت تکثیر برخی یاخته‌ها را افزایش داده و منجر به سرطان شود. توجه کنید که این ترکیبات در گیاهان در حجم عظیم وجود ندارند در حالی که ترکیبات مصنوعی معمولاً همراه مواد دیگر که نقش حجم دهنده یا پایدار کننده دارند و در مقادیر فراوان و گاهی بدون رعایت استانداردهای لازم به کار می‌روند.

باسمه تعالی

با تشکر از استاد گرامی خانم سکینه حاجی ولیئی - گروه زیست شناسی همدان

«هواستمان» تنظیم کننده های رشد گیاهی (هورمون های گیاهی)

نام هورمون	نوع	محل تولید	محل اثر	نقش در گیاه	کاربرد
اکسین ها (رشد کردن) اولین تنظیم کننده رشد شناخته شده		نوک ساقه ها و سرشاخه ها (جوانه انتهایی) ؛ نوک ساقه دانه رست ها دانه های در حال نمو	دیواره سلولی ؛ جوانه جانبی	۱- نورگرایی ۲- چرخشی راسی (کاهش سیتوکینین و افزایش اتیلن در جوانه های جانبی) ۳- تحریک رشد طولی سلول های ساقه (افزایش ابعاد به صورت برگشت ناپذیر و در نتیجه رشد طولی ساقه) ۴- تحریک ریشه زایی (تولید ریشه ، افزایش طول و انشعابات ریشه)	۱- درشت کردن میوه ها ۲- تشکیل میوه های بدون دانه ۳- از بین بردن گیاهان دونه (نقش عامل نارنجی که مخلوطی از اکسین هاست) ۴- سرشته دار کردن قلمه ها ، در فن کشت بافت
سیتوکینین ها (هورمون جوانی و ساقه زایی)		جوانه جانبی ، دانه ها	ساقه ، برگها ، شاخه ها و گل ها	۱- تحریک تقسیم سلولی و در نتیجه ایجاد سلول های جدید و به تاخیر انداختن پیری و جلوگیری از ریزش برگ ها ۲- پر شاخ و برگ شدن گیاه (بر خلاف اکسین) در صورت عدم وجود جوانه انتهایی	۱- به صورت افشانه بر روی برگ ها و گل ها در گیخانه ۲- حر فن کشت بافت میزان زیاد سیتوکینین نسبت به اکسین سبب ساقه زایی می شود ۳- میزان زیاد اکسین و سیتوکینین سبب ایجاد ریشه و ساقه می شود.
جبریلین ها (اولین بار از قارچ جبریل آستخراج شد)		دانه های در حال رویش ساقه	سلول های ساقه ، لایه گلوتن دار در بذر غلات	۱- تحریک تقسیم سلولی همانند سیتوکینین ۲- افزایش رشد طولی سلول های ساقه همانند اکسین ۳- رویش دانه (جوانه زنی و ایجاد دانه رست) (برخلاف اکسین و سیتوکینین) ۴- در رویش بذر غلات سبب مصرف و تجزیه آندوسپرم در نتیجه در ریشه زایی هم نقش	۱- تولید میوه های بدون دانه همانند اکسین ۲- رویش دانه (جوانه زنی و ایجاد دانه رست) (برخلاف اکسین و سیتوکینین)
آبسیزیک اسید		اندام های هوایی جوان و برگ ها در شرایط سخت مانند کم آبی ، دانه ها	روزپشت اندام های هوایی؛ دانه رست ها	۱- مقاومت گیاه در شرایط سخت ۲- بسته شدن روزنه های هوایی در برگ ها و اندام های هوایی جوان در شرایط خشکی و در نتیجه کاهش فشار اسمزی و تورژانس و افزایش فشار ریشه ای ۳- جلوگیری از جوانه زنی و رویش دانه (عامل خفتگی رویان) ۴ - کاهش رشد در شرایط نامساعد محیطی	۱- رسیدن میوه های نارس ۲- برداشت آسان میوه
اتیلن		میوه های رسیده ، بافت های زخمی و آسیب دیده ، جوانه های جانبی تحت تاثیر اکسین جوانه انتهایی، برگ	بافت های زخمی ، جوانه جانبی و انتهایی ، قاعده دمبرگ	۱- رسیدن میوه ها ۲- ریزش برگ و میوه ۳- موثر در چرخشی راسی با زیاد شدن در جوانه جانبی	
سالیسیک اسید		سلول گیاهی آلوده به ویروس		اقلای مرگ یاخته ای (همانند آنزیم لاکاز کننده مرگ برنامه ریزی شده)	حاجی ولیئی - همدان

چند نمونه پرسش فصل ۹- گفتار ۱

الف- درست یا نادرست؟

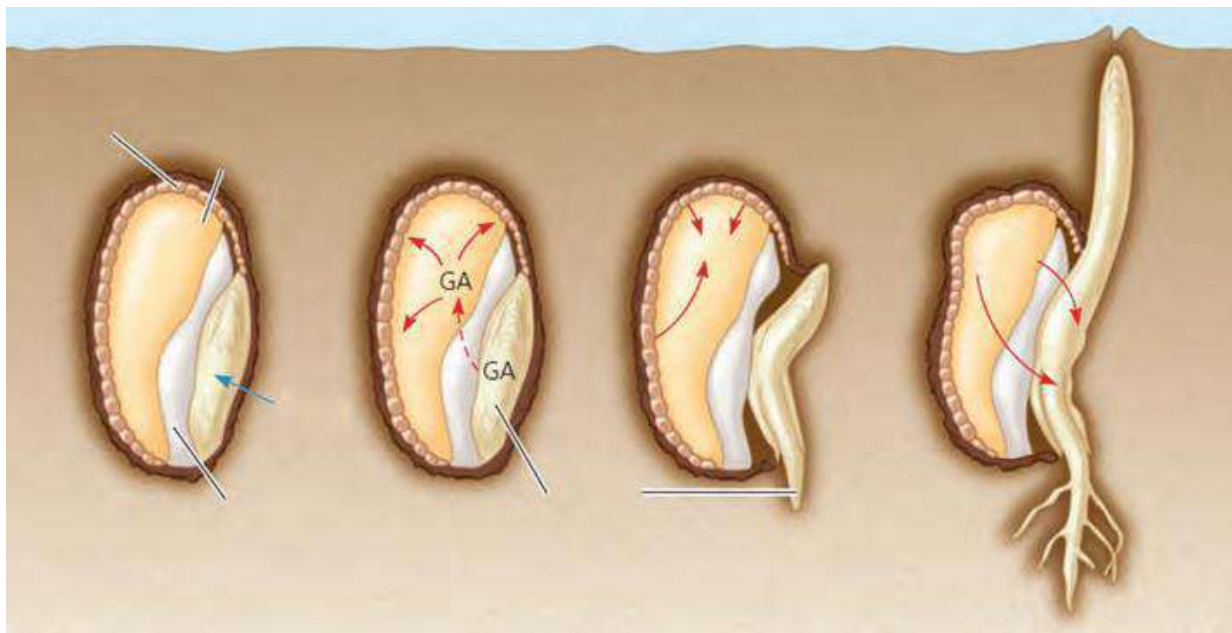
- ۱- خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده‌ای رایج در طبیعت است. ()
- ۲- محتویات خارجی‌ترین لایه درون دانه (آندوسپرم) با لایه‌های داخلی آن متفاوت است. ()
- ۳- از تمام ترکیبات اکسین می‌توان برای از بین بردن گیاهان خودروی دولپه‌ای مزارع گندم استفاده کرد. ()
- ۴- برگ در پاسخ به کاهش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره را تولید می‌کند. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

- ۱- محرک‌های رشد بر اساس و ممکن است نقش باز دارندگی نیز داشته باشند.
- ۲- با قطع جوانه رأسی مقدار در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار آنها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند.
- ۳- با تغییر ژن گیاهان، می‌توان میوه‌ها را نسبت به (اتیلن-اکسین) غیرحساس و از خراب شدنشان هنگام ذخیره و انتقال جلوگیری کرد.
- ۴- (افزایش-کاهش) نسبت اکسین به سیتوکینین باعث ریشه‌زایی و (افزایش-کاهش) این نسبت موجب ساقه‌زایی در کال می‌شود.

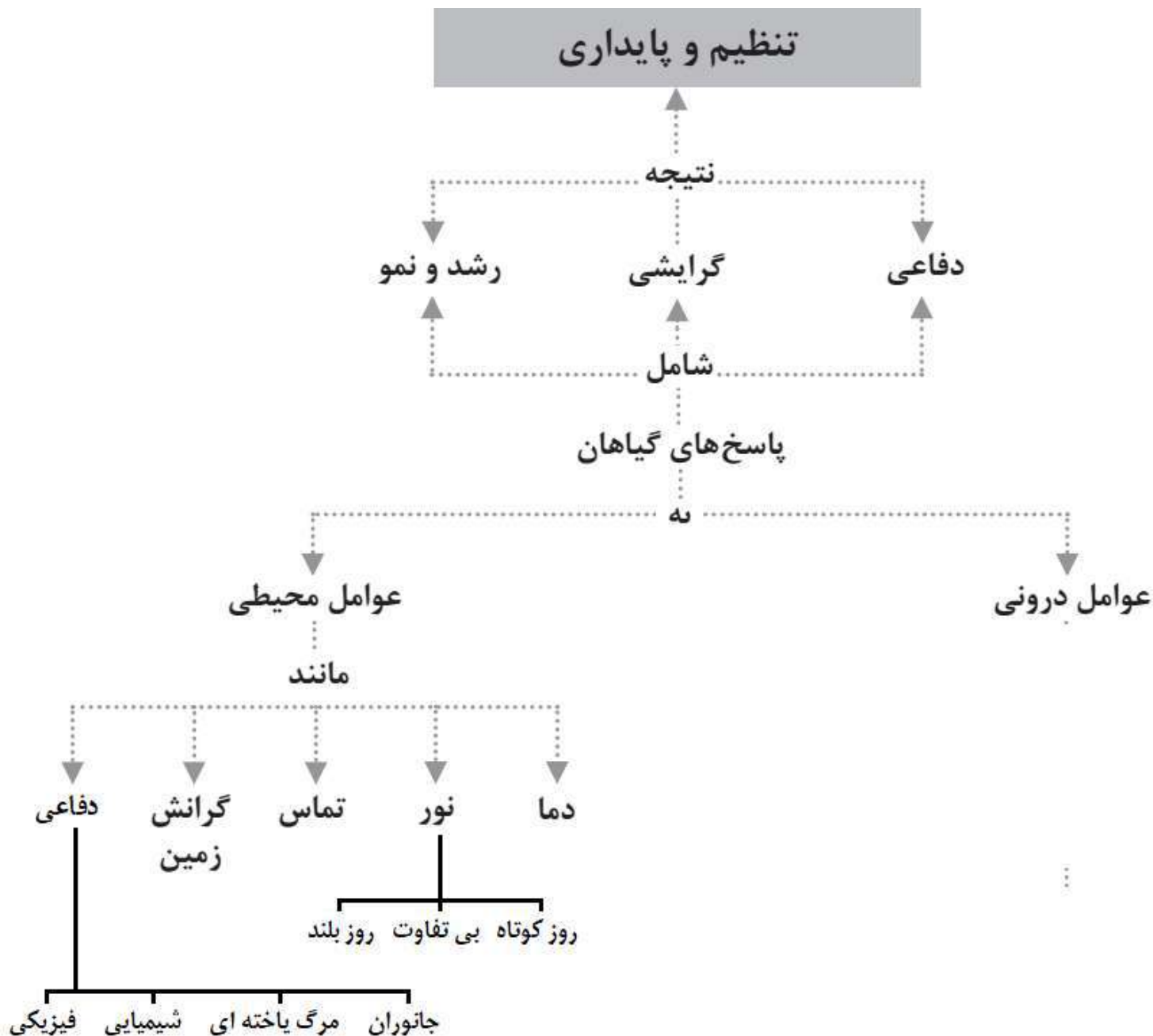
پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- ویژگی‌های دانه رست آلوده به قارچ جیبرلا را بنویسید.
- ۲- منظور از نورگرایی گیاهان چیست؟ علت این پدیده را توضیح دهید.
- ۳- هر یک از تنظیم کننده‌های رشد چگونه باعث رشد در گیاهان می‌شوند؟
- ۴- منابع گاز اتیلن کدامند؟ دو مورد از اثرات گاز اتیلن بر گیاهان را بنویسید.
- ۵- با توجه به شکل زیر، رویش بذر غلات چگونه و تحت اثر کدام تنظیم کننده رشد انجام می‌گیرد؟



باسمه تعالی

نقشه مفهومی فک-۹-ک-۲



شاید توجه کرده باشید که درختان با کاهش سرما گل می دهند، یا اینکه گلبرگ های بعضی گیاهان در شب بسته می شوند. آیا می توانید مثال های دیگری نیز درباره پاسخ گیاهان به شرایط محیطی ارائه دهید؟ در ادامه انوعی از این پاسخ ها را بررسی می کنیم.

پاسخ به نور

دیدیم که ساقه به سمت نور یک جانبه خم می شود. آیا پاسخ ریشه به نور یک جانبه، همانند ساقه است؟ می دانید که نقش نور در گیاهان، حیاتی است؛ اما نور افزون بر نقشی که در فتوسنتز دارد، فرایندهای متفاوتی را در گیاهان تنظیم می کند. ^۲ گل دهی یکی از این فرایندهاست که در ادامه به آن می پردازیم.

فعالیت ۴

چنانچه ریشه همانند ساقه به نور گرایش مثبت نشان دهد، آنگاه ریشه گیاهان از خاک خارج می شدند! *
الف) پیش بینی می کنید که پاسخ ریشه به نور یک جانبه چه باشد؟
ب) برای بررسی درستی پیش بینی خود، آزمایشی طراحی کنید.

پ) آزمایشی را که طراحی کرده اید با چند گیاه انجام و نتیجه را گزارش دهید.
در طراحی آزمایش باید متغیرهای مستقل و وابسته را مشخص کرد. متغیر مستقل در اینجا، نور و متغیر وابسته، پاسخ ریشه است. بنابراین پاسخ ریشه به متغیر مستقل در دو حالت وجود نور و نبود نور بررسی می شود. در این آزمایش برای کنترل بهتر شرایط باید پاسخ ریشه اولیه به نور یک جانبه بررسی شود. نتایج این آزمایش به صورت کیفی و در سه حالت گرایش مثبت به سمت نور، گرایش منفی به سمت نور، بی تفاوت (در اینجا، یعنی ریشه خم نشود) ارائه می شود.

گل دهی در گیاهان

گیاهانی که در محل زندگی خود می بینید، در چه فصل یا فصل هایی گل می دهند؟ چرا بعضی گیاهان در فصلی خاص و بعضی در همه فصل ها گل می دهند؟ اگر بخواهیم گیاهی را که در تابستان گل می دهد، مثلاً در پاییز و اواخر بهار گل دهی کنیم، آن را باید در چه شرایطی قرار دهیم؟

گیاه هنگامی گل می دهد 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. (نمو ص ۷ دهم)

گیاهان را براساس نیاز به نور، برای گل دهی در سه دسته ^۱ روز کوتاه، ^۲ روز بلند و ^۳ بی تفاوت قرار

می دهند. گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می دهد. در واقع این گیاه برای گل دادن به شب های

طولانی نیاز دارد و زمانی گل می دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد. شبدر که در تابستان گل

می دهد، روز بلند است. این گیاه برای گل دادن به شب های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می دهد

که طول شب از حدی بیشتر نباشد (شکل ۱۲). آگاهی از تأثیر نور بر گل دهی به پرورش دهندگان

گل امکان داد تا با ایجاد شرایط نوری مصنوعی بتوانند در همه فصل ها، گل هایی 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

می نامند؛ گیاه گوجه فرنگی از این گروه است.

نکته: گیاه داوودی (گیاه روز کوتاه) برای گل دهی به شب های طولانی نیاز دارد.
نکته: گیاه شبدر (گیاه روز بلند) برای گل دهی به شب های کوتاه نیاز دارد.
نکته: گل دهی گیاه گوجه فرنگی مستقل از مدت زمان وجود نور است؛ نه وجود نور. (ویژگی ظاهری گیاه ص ۸۶ دهم)

* سلول های ریشه نسبت به مقدار بسیار اندک اکسین واکنش نشان داده و رشد می کنند؛ اما نسبت به مقدار زیاد اکسین، توقف یا کندی رشد را نشان می دهند. در نتیجه تراکم اکسین زیاد در سمت نور ندیده ریشه سبب رشد کمتر این سمت شده و ریشه به سمت مخالف نور خم می گردد. (نورگرایی منفی)

** گلدهی وابسته به حداقل مدت زمانی از تابش نور است که مدت زمان بحرانی نامیده می شود. ممکن است مدت زمان بحرانی برای هر دو گیاه روز کوتاه و روز بلند، ده ساعت باشد؛ در این صورت گیاه روز کوتاه زمانی گل می دهد که مدت زمان تابش نور کمتر از ده ساعت باشد.

بدانیم:

* پاسخ گلدهی گیاهان به تابش نور، صفر و یک نیست؛ بلکه میزان گلدهی کاهش یا افزایش می یابد و نهایتاً در فاصله ای از نیاز نوری گیاه به گلدهی، صفر می شود.
* مشخص شده که در واقع طول شب در گلدهی مؤثر است. اگر شب طولانی را با جرقه های نوری برهم بزینیم، گیاه روز بلند گل می دهد؛ در صورتی که برهم زدن روز طولانی با فاصله هایی از تاریکی مانع گلدهی این گیاهان نمی شود. با وجود این همچنان واژه روز بلند و روز کوتاه به کار می رود، در حالی که واژه های دقیق در این باره **شب کوتاه و شب بلندند**.



فعالیت ۵

با توجه به شکل مقابل و شکل ۱۲- ب

توضیح دهید که شکستن شب با یک

جرقه نوری چه تأثیری بر گل دهی گیاه روز کوتاه دارد.

شکستن شب با یک جرقه نوری سبب می شود که گیاه روز کوتاه داوودی، گل ندهد. زیرا طول شب نباید از حدی کمتر شود.



نکته: گیاهان برای گل دهی، نیازهای نوری و دمایی متفاوتی دارند.

نکته: بذر نوعی گیاه گندم با قرار گرفتن در رطوبت و سرما به دوره رویشی کوتاه تر و گل دهی زودتر می رسد.



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

پاسخ به دما

گیاهان هر دمایی را نمی توانند تحمل کنند. مثلاً سرمای شدید می تواند مانع

از رویش دانه ها و جوانه ها شود. برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز

می ریزد و جوانه ها با برگ های پولک ماندنی حفظ می شوند. (توجه به ص ۸۵، ۸۳ و ۹۰ دهم)

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

(تک لپه ای) گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره

رویشی آن کوتاه می شود و زودتر گل می دهد. کشف این ویژگی در گیاهان، امکان

بهره برداری از زمین هایی را فراهم کرد که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده اند.

پاسخ به گرانش زمین

آیا گرانش زمین بر جهت رشد ساقه و ریشه اثر دارد؟ به شکل ۱۳ نگاه کنید.

همان طور که می بینید ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین

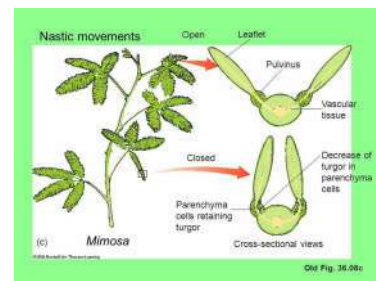
رشد می کند. رشد جهت دار اندام های گیاه به گرانش زمین، زمین گرایی نامیده

می شود. می توانید با طراحی و اجرای آزمایش هایی، زمین گرایی را در انواعی از

دانه رست ها بررسی کنید.

پاسخ به تماس

در شکل ۱۴ مثال هایی از پاسخ گیاهان به تماس را مشاهده می کنید. شاید بعضی گیاهان را دیده باشید که به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می پیچند. مثلاً ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه گاه و سمت مقابل آن ایجاد می شود؛ به طوری که رشد یاخته ها در محل تماس کاهش می یابد.



ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته هایی رخ می دهد که در قاعده برگ قرار دارند. (یاخته های بالشتکی (Pulvinus))
برگ تله مانند گیاه گوشه خوار کرک هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام هایی را به راه می اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می شود. (توجه به ص ۱۰۴ دهم)

نکته: در گیاه حساس با ضربه زدن به برگ، تا شدن برگ یا روی هم تا شدن برگچه ها را خواهیم داشت. (نه روی هم تا شدن برگ ها!)



(الف)
*مثال هایی از پاسخ به تماس در گیاهان

- شکل ۱۴-الف) پیچش ساقه مو،
ب) روی هم تا شدن برگچه های گیاه حساس، (در مجموع تا شدن برگ)
پ) بسته شدن برگ گیاه گوشه خوار با برخورد حشره.

(پ)

(ب)

پاسخ هایی از جنس دفاع

گیاهان در معرض هجوم عوامل بیماری زا و جانوران گیاه خوار قرار دارند. شاید نام بیماری های قارچی مانند زنگ گندم یا سیاهک گندم* را شنیده باشید. این بیماری ها سبب تخریب محصولاتی مانند گندم و جو می شوند. به هر حال گیاهان در برابر آنها بی دفاع نیستند. به نظر شما گیاهان چگونه از خود دفاع می کنند؟

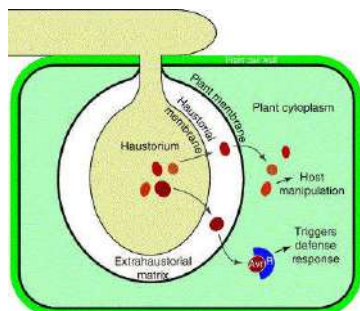
- الف- تلاش برای جلوگیری از ورود (سد فیزیکی)
ب- دفاع شیمیایی
پ- مرگ یاخته ای
ت- محافظت توسط جانوران

الف- تلاش برای جلوگیری از ورود (اولین خط دفاعی گیاه) = دفاع فیزیکی

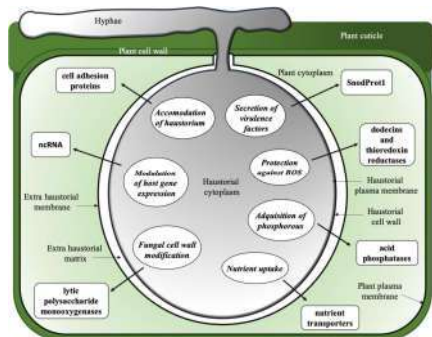
می دانید روپوست، خارجی ترین سامانه بافتی در بخش های جوان گیاه است و در بخش های هوایی گیاه با پوست پوشیده شده است. نقش پوست را به یاد دارید؟ پوست تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری زا به گیاه می شود.* همچنین دیواره یاخته ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست.

* لکه های زرد روی برگ و سیاه شدن خوشه های گندم، نشان دهنده وجود قارچ در این گیاهان است. این قارچ ها آفت گیاه اند. (ص ۱۲۸ علوم نهم)
* * توجه به ص ۸۶ پایه دهم

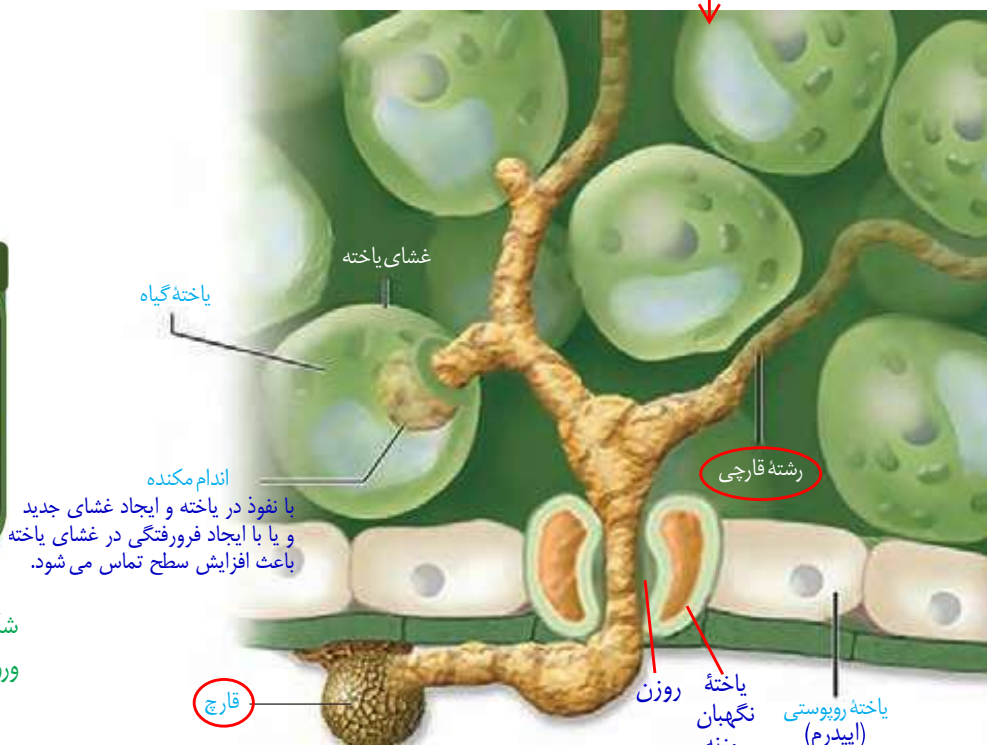
۴ وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می کند. با این حال عوامل بیماری زا می توانند با عبور از منفذ روزنه ها یا فضای بین یاخته ها از این سد بگذرند (شکل ۱۵).



TRENDS in Plant Science



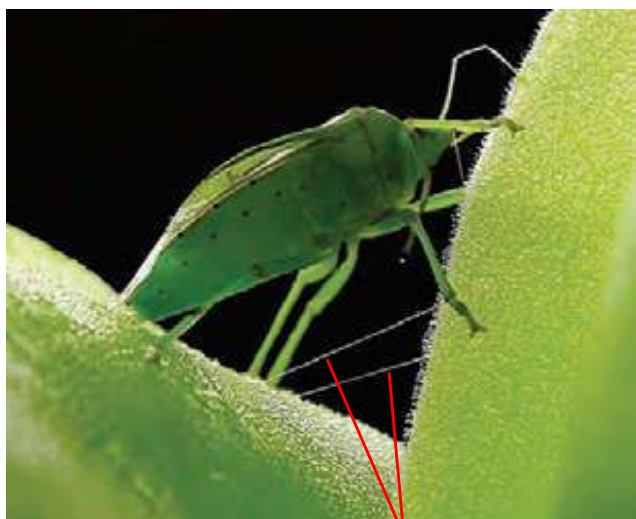
شکل ۱۵- کوتیکول فیزیکی ورود عوامل بیماری زاست.



۵ بافت چوب پنبه نیز در اندام های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب رسان است.

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

۶ کرک و خار نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند (شکل ۱۶). مثلاً حشره های کوچک نمی توانند روی برگ های کرک دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیر ممکن می شود. (توجه به ص ۸۷ دهم)



ماده چسبناک متصل به پای حشره



ب)

الف)

پرسش‌های احتمالی دانش‌آموزان

آیا فقط تماس باعث تا شدن برگ گیاه حساس می‌شود؟ خیر. علاوه بر تماس و ضربه، باد، حرارت و نور شدید علامت الکتریکی را ایجاد می‌کنند.

برگ گیاه حساس با چه سرعتی تا می‌شود؟ برگ یک یا دو ثانیه بعد از تحریک تا می‌شود. چه مدت زمانی طول می‌کشد تا برگ گیاه دوباره به حالت عادی برگردد؟ بعد از ۱۵ تا ۲۰ دقیقه آب دوباره وارد یاخته‌هایی می‌شود که فشار تورژسانس خود را از دست داده‌اند؛ بنابراین برگ به حالت اولیه خود برمی‌گردد.

بسته شدن برگ‌ها چه فایده‌ای برای گیاه دارد؟ حشره‌ها معمولاً تمایلی به خوردن گیاهان پلاسیده ندارند. گیاه پلاسیده به معنای غذای بدون کیفیت است. از طرفی برگ تا شده، بستر نامناسبی برای نشستن این جانوران است.

آیا گیاهان گوشت‌خوار فتوسنتز نمی‌کنند؟ این گیاهان همانند گیاهان دیگر فتوسنتز نیز می‌کنند. شکار حشرات و گوشت‌خواری سازشی برای تأمین نیتروژن مورد نیاز است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد اگر کمبود نیتروژن در محیط نباشد، برگ‌های تله کمتری ساخته می‌شوند.

آیا گیاهان گوشت‌خوار انسان یا جانوران بزرگ را شکار می‌کنند؟ چنین پرسشی به علت تأثیرپذیری از فیلم‌های تخیلی است. گیاهان گوشت‌خوار اندازه‌های غول‌پیکر ندارند. از طرفی حتی دیده شده نوعی خفاش کوچک نیز در گیاه گوشت‌خوار با برگ‌های کوزه‌ای شکل زندگی می‌کند، بدون اینکه گیاه به آن آسیب برساند. خفاش از حشراتی که به سمت گیاه می‌آیند، تغذیه و گیاه از نیتروژن مواد دفعی خفاش استفاده می‌کند.

^۹ بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن قدر زیاد است که حشره در آن به دام می افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره هایی ایجاد می شود که حشره در آن حفظ شده است (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- سنگواره تشکیل شده از ترشحات گیاه و حشره (سد فیزیکی)

ب- دفاع شیمیایی: گیاهان ترکیباتی تولید می کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاه خواران می شوند. ترکیبات سیانید دار از این گروه اند که در تعدادی از گونه های گیاهی ساخته می شوند. سیانید تنفس یاخته ای را متوقف می کند. (توجه به ص ۱۹ و ۷۶ دوازدهم)

^۲ آلکالوئیدها در دور کردن گیاه خواران نقش دارند. نیکوتین که از آلکالوئیدهاست، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد. (توجه به ص ۸۵ دهم - ص ۱۱ و ۱۲ یازدهم)

اگر ترکیباتی که گیاه می سازد، جانور را نکشد، آن را مسموم می کند و جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می کند. جالب است که چنین ترکیباتی برای خود گیاه مرگبار نیستند؛ به نظر شما گیاه با چه سازوکاری خود را در برابر این ترکیبات حفظ می کند؟

مشخص شده است که گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر این مواد بر فرایندهای یاخته ای 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 می شوند. مثلاً گیاه ترکیب سیانید داری می سازد که تأثیری بر تنفس یاخته ای ندارد؛ اما وقتی جانور گیاه را می خورد، این ترکیب تجزیه و سیانید که سمی است از آن جدا می شود.*

بیشتر بدانید

گون سمی

گون ها گیاهانی بوته ای اند و در مراتع می رویند. نوعی گون که به گون سمی مشهور است، ترکیبات آلکالوئیدی دارد که بر دستگاه عصبی تأثیر می گذارد. اگر دام ها از این گیاه تغذیه کنند، سست می شوند و از غذا خوردن باز می مانند.



بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف

فعالیت ۶

خود جلوگیری می کنند. به نظر شما این ویژگی چه نقشی در ماندگاری چنین گیاهانی دارد؟ رقابت بین همه جانداران بر سر دست یابی به منابعی مانند مواد مغذی و جا، نور و ... وجود دارد. گیاهی که بتواند مانع از رشد گیاهان دیگر در اطراف خود شود به منابع بیشتری دست می یابد و احتمالاً در رقابت با گیاهان دیگر در ماندگاری موفق تر عمل می کند. این پدیده آلوپاتی (Allelopathy) نامیده می شود.

* برخی از باکتری های خاکزی، پروتئین هایی تولید می کنند که حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می کشند. این باکتری ها در مرحله ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است. این مولکول در بدن حشره فعال شده، حشره را از بین می برد. (ص ۱۰۱- دوازدهم)

نکته: سالیسیلیک اسید همانند اینترفرون ۱ در پاسخ آلودگی یاخته به ویروس رها می شود؛ اما برخلاف اینترفرون ۱ باعث مقاوم شدن یاخته آلوده به ویروس نشده بلکه مرگ برنامه ریزی شده را القا می کند. (ص ۷۰)

نکته: پرفورین برخلاف سالیسیلیک اسید از یاخته آلوده به ویروس ترشح نمی شود؛ اما همانند سالیسیلیک اسید مرگ برنامه ریزی شده را به راه می اندازد. (ص ۶۹ و ۷۴)

پ- مرگ یاخته ای

بیشتر بدانید

گیاه کاساوا

این گیاه بومی آمریکای جنوبی است و پوست ریشه آن سرشار از ترکیب سیانیددار است. این ریشه نشاسته فراوان دارد و یکی از منابع غذایی است. مقدار اندکی ترکیب های سیانید دار در مغز دانه زردآلو نیز وجود دارد.



نکته ۳: سالیسیلیک اسید به عنوان تنظیم کننده رشد در مرگ یاخته ای نقش دارد، نه آنزیم گوارش دهنده.

شکل ۱۸- با مرگ یاخته ها ارتباط یاخته های آلوده با سالم قطع می شود.

مرگ یاخته ای یکی دیگر از پاسخ های دفاعی در گیاهان است. فرض کنید نوعی ویروس بیماری را توانسته است به گیاه نفوذ کند. ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می اندازد که نتیجه آن، مرگ یاخته های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت های سالم است. در نتیجه ویروس نمی تواند در بافت های سالم گیاه تکثیر یابد و گیاه فرصت پیدا می کند تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضد ویروس با آن مقابله کند (شکل ۱۸). در مرگ یاخته ای، یاخته به وسیله آنزیم های خود گوارش می شود. سالیسیلیک اسید که از تنظیم کننده های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته ای نقش دارد. یاخته گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته ای را القا می کند.



ت- جانوران از گیاهان حفاظت می کنند ۱- مورچه ۲- زنبور وحشی ماده

به شکل ۱۹ نگاه کنید! انبوهی از مورچه ها به حشره ای که قصد خوردن برگ های درخت آکاسیا را دارد، هجوم برده اند. بعید است که حشره بتواند از حمله های مرگبار این مورچه ها جان سالم به در برد. دیده شده است که این مورچه ها حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می کنند. گیاهان دارزی، گیاهانی اند که روی درختان رشد می کنند. جالب است که گرده افشانی درخت

شکل ۱۹- این مورچه ها در حقیقت از محل زندگی خود محافظت می کنند.



آکاسیا وابسته به زنبورهاست. چه چیزی مانع از حمله مورچه ها به زنبورهای گرده افشان می شود؟ مشخص شده است وقتی گل های آکاسیا باز می شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می کنند که با فراری دادن مورچه ها مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده افشان می شود.*

نکته ۴: مورچه ها آفت درخت آکاسیا نیستند، بلکه از آن محافظت می کنند.

نکته ۵: گل های درخت آکاسیا دارای شهدی با قند فراوان و علائمی در نور فرابنفش هستند! (ص ۱۲۹)

* گل های آکاسیا علاوه بر شهد دارای قند فراوان (طبق نکته ۵)، ترکیبات شیمیایی فراری دهنده مورچه ها را نیز تولید می کند. [ضمن اینکه نمی دونم چرا ترکیب شیمیایی فراری دهنده آفت خودش را تولید نمی کند تا مورچه ها به زحمت نزنند! شاید زندگی همزیستی (همیاری) را می پسندد. ☺]

بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه خواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می کنند که سبب جلب جانوران دیگر می شود. همین طور که در شکل ۲۰-الف می بینید، نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. از یاخته های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می شود که نوعی ^{۲n} زنبور وحشی آن را شناسایی می کند. زنبور ماده ای که در آن اطراف زندگی می کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می رساند و روی آن تخم می گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی شکل تغذیه می کنند و در نتیجه آن را می کشند. نتیجه این رویداد کاهش جمعیت حشره آفت است.

نکته: گیاه تنباکو با تولید نیکوتین (ص ۱۵۰) دفاع شیمیایی دارد و با تولید ماده فرار، از جانوران دیگر برای محافظت از خود کمک می گیرد.

نکته: هر دو نوزاد زنبور وحشی و حشره انگل تنباکو به شکل کرمی (کرمینه یا لارو) می باشد. (دگردیسی کامل دارند).



ث) زنبور وحشی در حال تخم گذاری روی نوزاد کرمی شکل حشره

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

تنباکو ← همیاری ← زنبور وحشی ماده
برگ تنباکو ← آفت (انگل) ← نوزاد کرمی حشره
نوزاد کرمی حشره ← انگل ← زنبور ماده
نوزاد کرمی حشره ← صیادی نوزاد کرمی زنبور

بیشتر بدانید

سم در گیاهان

ترکیبی به نام **ریسین** در پوسته دانه کرچک وجود دارد که از سیانید و سم مار کبری کشنده تر است. روغن کرچک از دانه بدون پوسته گرفته می شود.



الف) فردی بر این باور است که امواج صوتی بر رشد و میزان محصول گیاهان تأثیر دارد. آیا شما با این نظر موافق اید؟ برای تأیید یا رد این نظر چه آزمایشی طراحی می کنید؟

ب) نمونه هایی از سازوکارهای دفاعی در گیاهان محل زندگی خود و نیز ارتباط هایی که بین آنها و جانوران وجود دارد گزارش کنید.

فعالیت ۷

الف- فرضیه: بررسی اثر صوت بر رویش دانه. مثبت یا منفی بودن پاسخ ما تأثیر چندانی در طرح آزمایش ندارد، زیرا این طرح باید شامل یک گروه تیمار و حداقل یک گروه آزمودنی باشد. گروه تیمار باید در محیطی بدون صدا و گروه آزمودنی باید در یک محیطی قرار بگیرد که صدایی با ویژگی های مشخص و کنترل شده در آن وجود دارد. سایر عوامل نیز باید برای گروه تیمار و آزمودنی یکسان باشد. ب- برعهده دانش آموزان عزیز- از فصل ۵ و تجربه خود کمک بگیرید.

سلامت و سربلند باشید. ♥

@BioSalar_Ch

چند نمونه پرسش فصل ۹- گفتار ۲

الف- درست یا نادرست؟

- ۱- گیاه هنگامی گل می دهد که مریستم رویشی در جوانه به مریستم زایشی تبدیل شود. ()
- ۲- در درخت مو کاهش رشد یاخته در محل تماس باعث پیچش ساقه آن می شود. ()
- ۳- همه گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما شدید دارند. ()
- ۴- تا شدن برگ در گیاه حساس به علت تغییر فشار تورژسانس یاخته هایی است که در راس برگ قرار دارند. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

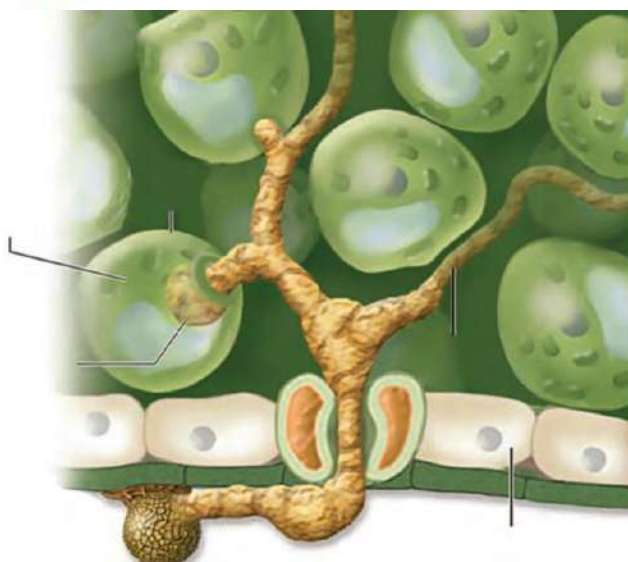
- ۱- در گیاهان، ترکیبات سبب توقف تنفس یاخته ای و مرگ گیاهخواران و در دور کردن گیاهخواران نقش دارند.
- ۲- اگر بذر نوعی گیاه گندم را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن می شود و گل می دهد.
- ۳- (روپوست - پوستک) خارجی ترین سامانه بافتی در بخش های جوان گیاه و بافت (چوب پنبه ای - چوبی) نیز در اندام های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب رسان هستند.
- ۴- گل های آکاسیا ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می کنند که (مورچه ها - زنبورها) را فراری می دهند و برگ تنباکو مواد فراری تولید و در هوا پخش می کنند که سبب جلب (زنبور وحشی ماده - نوزاد کرمی شکل حشره) می شود.

پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- چرا ترکیباتی که گیاهان برای دفاع از خود تولید می کنند برای خود گیاه مرگبار نیست؟
- ۲- شرایط نوری گیاه داوودی و گیاه شیدر برای گل دهی را مقایسه کنید.
- ۳- مورچه ها برای محافظت از درخت آکاسیا به کدام جانداران حمله می کنند؟
- ۴- مرگ یاخته ای یکی از پاسخ های دفاعی در گیاهان است، چه موقع و چگونه این پدیده در گیاهان القا می شود؟
- ۵- شکل مقابل نیاز نوری برای گل دهی در چه نوع گیاهی را نشان می دهد؟ شکستن شب با جرعه نوری چه تاثیری بر این گیاه می گذارد؟ چرا؟



۶- نام گذاری شکل ها؟



فصل ۹ پایه یازدهم

محرک‌های رشد

- ✓ در ساقه یک گیاه جوان دارای جوانه رأسی ساقه مقدار هورمون سیتوکینین در جوانه جانبی کاهش و مقدار هورمون اکسین و اتیلن افزایش می‌یابد. (داخل ۹۸)
- ✓ افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین سبب تحریک ریشه‌زایی می‌شود. (داخل ۹۸)
- ✓ هورمون سیتوکینین سبب تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود. (داخل ۹۸)
- ✓ هورمون اکسین و جیبرلین می‌توانند رشد طولی یاخته‌ها را تحریک کنند. (داخل ۹۸)
- ✓ سیتوکینین و جیبرلین سبب تحریک تقسیم در یاخته‌های گیاهی و ایجاد یاخته‌های جدید می‌شوند. (داخل ۹۸)
- ✓ هورمون‌های اکسین و جیبرلین در تشکیل میوه‌های بدون دانه نقش دارند. (خارج ۹۸)
- ✓ هورمون اکسین در کشاورزی به‌عنوان علف‌کش استفاده می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ هورمون جیبرلین می‌تواند بر خارجی‌ترین لایه درون دانه (گلوتن دار) اثر بگذارد. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ هورمون اکسین و سیتوکینین در غلظتی معین باعث رشد ریشه می‌شوند. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ هورمون اکسین از جوانه رأسی به جوانه‌های جانبی (چیرگی رأسی) می‌رود. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ هورمون اکسین و سیتوکینین یکی از روش‌های تکثیر رویشی (فن کشت بافت) در گیاهان را به انجام می‌رسانند. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ هورمون جیبرلین سبب تحریک تولید و رهاسدن آمیلاز در جوانه‌های غلات می‌شود. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ هورمون اکسین علاوه بر تولید میوه‌های بدون دانه در شرایطی از تشکیل لایه جداکننده برگ ممانعت به عمل می‌آورد. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ هورمون اکسین نمی‌تواند سبب جلوگیری از تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی (گلدهی) ساقه شود. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ هورمون اکسین می‌تواند تولید نوعی هورمون بازدارنده (اتیلن) را در جوانه جانبی ساقه تحریک کند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ در مقادیر زیاد هورمون سیتوکینین و مقادیر کم هورمون اکسین، ساقه‌زایی تحریک می‌شود. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ هورمون اکسین می‌تواند سبب رشد طولی یاخته و متعاقب آن رشد طولی ساقه را افزایش دهد. (خارج ۱۴۰۱)
- ✓ هر هورمون گیاهی که باعث تولید و فعالیت آمیلاز دانه غلات می‌شود (جیبرلین) بر فعالیت ریشه‌زایی بی‌تأثیر است. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ با استفاده از نوعی تنظیم‌کننده رشد (سیتوکینین) بر جوانه‌های مهار شده، بازدارندگی رشد این جوانه‌ها از بین می‌رود. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ هورمون سیتوکینین روند تجزیه مولکول‌های سبزینه برگ را به تأخیر می‌اندازد. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ هورمون سیتوکینین تحت شرایطی رشد ریشه را مهار می‌کند. (خارج ۱۴۰۲)
- ✓ نوعی هورمون گیاهی (سیتوکینین) می‌تواند عمر سبزی خوردن را بعد از برداشت افزایش دهد. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ سیتوکینین می‌تواند سبب القای تقسیم در یاخته‌های کال و رشد جوانه‌های جانبی در گیاهان بوته‌ای شود. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ هورمون اکسین در ممانعت از رویش و رشد علف‌های هرز نقش دارد. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ هورمون اکسین و جیبرلین از رویش دانه در داخل میوه‌ها (تشکیل میوه‌های بدون دانه) جلوگیری می‌کنند. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

بازدارنده‌های رشد

- ✓ افزایش هورمون اتیلن و کاهش هورمون اکسین در ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده نقش دارد. (داخل ۹۸)
- ✓ هورمون آبسزیک اسید در بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی نقش دارد. (داخل ۹۸)
- ✓ هورمون آبسزیک اسید در کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد محیطی نقش دارد. (داخل ۹۸)
- ✓ به‌واسطه عامل چیرگی رأسی هورمون اتیلن در جوانه‌های جانبی تولید و افزایش می‌یابد. (داخل ۹۹)
- ✓ هورمون اتیلن برخلاف سیتوکینین نمی‌تواند باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی شود. (داخل ۹۹)
- ✓ هورمون اتیلن برخلاف سیتوکینین نمی‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته (کال) شود. (داخل ۹۹)
- ✓ هورمون اتیلن (ریزش برگ - رسیدگی میوه) همانند جیبرلین (رویش بذر غلات) باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ها می‌شود. (داخل ۹۹)

✓ هورمون اتیلن برخلاف آبسزیک اسید نمی‌تواند در شرایط نامساعد سبب کاهش عمل تعرق (بستن روزنه‌ها) و مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها شود. (داخل ۹۹)

✓ هورمون اتیلن می‌تواند توسط بافت‌های آسیب‌دیده تولید شود. (خارج ۹۹)

✓ هورمون اتیلن می‌تواند باعث رسیدگی میوه‌های نارس شود. (خارج ۹۹)

✓ هورمون اتیلن می‌تواند سبب فعال کردن آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره شود. (خارج ۹۹)

✓ هورمون اتیلن از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)

✓ هورمون آبسزیک اسید مانع تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه‌های غلات (خفتگی دانه) می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)

✓ هورمون اتیلن در بافت‌های قابل ترمیم گیاهان (آسیب‌دیده) نیز تولید می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)

✓ هورمون آبسزیک اسید در شرایط نامساعد به حفظ آب گیاه کمک می‌کند. (خارج ۱۴۰۰)

📌 حضور نوعی ترکیب شیمیایی (تنظیم‌کننده‌های رشد) سبب توقف رشد در بخش‌هایی از پیکر آن‌ها شود. (خارج ۱۴۰۰)

✓ هر هورمون گیاهی که موجب رسیدن میوه‌ها می‌شود (اتیلن) بر روند رشد گیاه تأثیرگذار است. (دی ۱۴۰۱)

✓ آبسزیک اسید برگ‌های پولک مانند ضخیم را بر روی جوانه‌ها حفظ می‌نماید. (داخل ۱۴۰۲)

✓ هورمون اتیلن تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ را تسریع می‌کند. (داخل ۱۴۰۲)

✓ هورمون اتیلن برخلاف سیتوکینین در ریزش میوه در گیاه پنبه نقش دارند. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

✓ هورمون آبسزیک اسید می‌تواند جانشین سرما در جوانه‌زنی دانه‌ها (خفتگی جوانه) شود. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

✓ هورمون آبسزیک اسید در به خواب رفتن جوانه‌ها در گیاهان چوبی نقش دارد. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

پاسخ به نور، دما، گرانش و تماس

📌 گل داوودی در روزهای کوتاه گل می‌دهد و دارای گلبرگ‌های زرد رنگی است. (داخل ۱۴۰۰)

📌 فقط در بعضی از نهان‌دانگان تشکیل ساختارهای اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی (گل) به طول روز و شب بستگی دارد. (داخل ۱۴۰۰)

دفاع

✓ گیاه آکاسیا با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی مورچه‌ها را از خود فراری می‌دهد. (خارج ۹۸)

✓ گیاه آکاسیا پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی مانع حمله مورچه‌ها به زنبورها می‌شود. (خارج ۹۸)

✓ در جریان دفاع درخت آکاسیا مورچه ترکیب شیمیایی آزاد نمی‌کند. (خارج ۹۸)

✓ حشرات به برگ‌های درخت آکاسیا حمله و شروع به خوردن برگ‌های درخت آکاسیا می‌کنند. (خارج ۹۸)

✓ درخت آکاسیا وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند توجه زنبورهای گرده‌افشان را به سمت خود جلب می‌کنند. (خارج ۹۸)

✓ مورچه‌ها بر روی درخت آکاسیا زندگی می‌کنند و از آن محافظت می‌کنند. (داخل ۱۴۰۲)

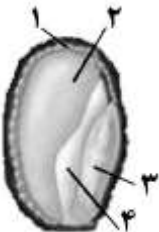
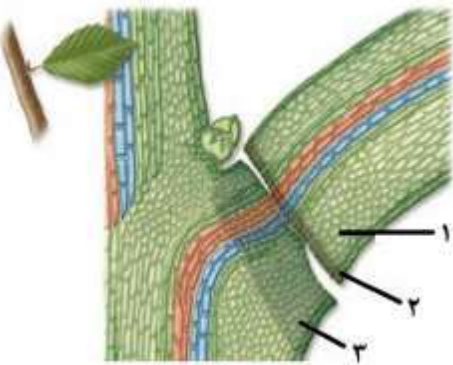
✓ مورچه‌ها بدون آزاد کردن ترکیب شیمیایی با حمله به گیاه‌خواران سبب مرگ آن‌ها می‌شود. (داخل ۱۴۰۲)

✓ مورچه‌ها همواره به جز در زمان باز شدن گل‌های آکاسیا کنار آن باقی می‌مانند و به حشراتی که قصد خوردن آن را دارند هجوم می‌برند. (داخل ۱۴۰۲)

✓ مورچه‌ها برخلاف زنبور در گرده افشانی گل‌های آکاسیا که دارای بوی قوی و رنگ درخشانی هستند فاقد نقش اصلی هستند. (داخل ۱۴۰۲)

✓ مورچه‌های موجود بر روی درخت آکاسیا تحت تأثیر ترکیبات شیمیایی گل‌هایی قرار می‌گیرند که شهدی با قند فراوان دارند. (خارج ۱۴۰۲)

📌 همه گیاهان دانه‌دار (بازدانگان - نهان‌دانگان) می‌توانند از طریق فرایندی مانند مرگ برنامه‌ریزی شده، سوپرینی شدن، لیگنینی شدن و... باعث مرگ یاخته‌های خود شوند. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

صفحه	گفتار ۱	(فصل ۹ در امتحان شبه نهایی نیامده بود)		
۱۳۸	شکل ۲: در آزمایش داروین، در هر مرحله‌ای که از پوشش استفاده نشد، خم شدن نوک ساقه دانه‌رست به سمت نور رخ نداد.	۴۰۴/۳	۰/۲۵	نادرست
۱۳۸ ۱۳۹	عامل خم شدن دانه‌رست نوعی گیاه از گندمیان به سمت نور، توسط داروین و پسرش شناسایی شد.	۴۰۳/۳	۰/۲۵	نادرست
۱۴۲	فعالیت ۱: مقادیر اکسین و سیتوکینین را در تصویر مقابل که مربوط به تمایز توده کال در محیط کشت می‌باشد، مشخص کنید. اکسین کم (۰/۲۵) و سیتوکینین زیاد می‌شود (۰/۲۵) (یا به نوشتن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین بیشتر است یا بالعکس هم نمره تعلق می‌گیرد)	۴۰۳/۳	۰/۵	
۱۴۳	در تصویر مقابل (بذر غلات) محل تولید جیبرلیک اسید را فقط با ذکر شماره مشخص کنید. شماره ۳	۴۰۳/۳	۰/۲۵	
۱۴۴ ۱۳۳	تنظیم‌کننده رشدی که در ایجاد مزه خوشایند میوه‌ها نقش دارد همانند (اکسین - سیتوکینین)، مانع رشد جوانه جانبی می‌شود.	۴۰۴/۳	۰/۲۵	اکسین
۱۴۴	میزان هورمونی که در زمان ریزش برگ افزایش می‌یابد، هنگام قطع سرشاخه‌های گیاهان در جوانه‌های جانبی، چه تغییری می‌کند؟	۴۰۳/۳	۰/۲۵	کاهش می‌یابد.
۱۴۵	با توجه به شکل زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) کدام شماره لایه جدا کننده را در شکل نشان می‌دهد؟ ۲ (نوشتن شماره الزامی است) ب) در شماره ۳ یاخته‌های گیاهی دچار چه تغییری شده‌اند؟ چوب پنبه ای شده است	۴۰۴/۳	۰/۵	

صفحه	گفتار ۲			
۱۴۷	فعالیت ۵: چگونه می‌توان در زمستان مانع از تبدیل مریستم رویشی گل داوودی به مریستم زایشی آن شد؟ جرقه نوری (فلش نوری، شکستن شب با نور مصنوعی)	۴۰۴/۳	۰/۲۵	
۱۴۸	برای مورد زیر یک دلیل علمی بنویسید. تا شدن برگ گیاه حساس در اثر ضربه	۴۰۳/۳	۰/۵	به علت تغییر تورژسانس در یاخته‌هایی که در قاعده برگ قرار دارند.
۱۴۹	الف) وجود چه ترکیباتی در دیواره یاخته گیاهی به سخت شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند؟ (دو مورد) لیگنین و سیلیس ب) نوع پاسخ دفاعی گیاه را در هریک از موارد زیر بنویسید.	۴۰۴/۳	۱	
۱۴۸	۱- ترشح ترکیبات در پاسخ به زخم			جلوگیری از ورود (دفاع فیزیکی هم نمره تعلق می‌گیرد)
۱۵۰	۲- وجود ترکیبات سیانید دار			دفاع شیمیایی

۰/۲۵	۴۰۳/۳	آلکالوئید	در گیاه تنباکو (سیانید - آلکالوئید) در دور کردن گیاه خواران نقش دارد.	۱۵۰
۰/۲۵	۴۰۳/۳	سالیسیلیک اسید	در یاخته های گیاهی آلوده به ویروس، کدام تنظیم کننده، مرگ یاخته ای را القا می کند؟	۱۵۱
۰/۲۵	۴۰۴/۳	درست یا نادرست نمره تعلق می گیرد	سالیسیلیک اسید همانند اینترفرون نوع یک، از یاخته های آلوده به ویروس ترشح می شود.	۱۵۱ ۷۰
۰/۲۵	۴۰۳/۳	دارزی	گیاهانی که روی درختان رشد می کنند نامیده می شوند.	۱۵۱



ردیف	متن سوالات	بارم
۱	درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. أ) خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده ای رایج در طبیعت است. ب) در نبود نور، عمل رشد جهت دار اندام ها در گیاه رخ نمی دهد. ج) تمام تنظیم کننده های رشد در طبیعت به صورت مایع دیده نمی شوند. د) در چیرگی راسی ماده ای به جوانه های راسی می رود و مانع از رشد آن ها می شود. ه) مقدار نشاسته در بذر غلات با ترشح عامل ریشه زایی رابطه عکس دارد. و) با رسیدن میوه مقدار آزاد شدن ماده ای که باعث رسیدن میوه می شود کاهش می یابد. ز) گل دادن بعضی گیاهان مثل گوجه فرنگی وابسته به طول شب و روز نیست. ح) پاسخ گیاه حساس به ضربه، به علت تغییر فشار تورژسانس در همه یاخته های برگ است.	۲
۲	در هر یک از عبارتهای زیر جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. أ) عامل ریشه زایی در دانه رستی که در نور همه جانبه رویانده شود، در <u>نوک دانه رست</u> تولید می شود. ب) رشد جهت دار اندام های گیاه در پاسخ به نور یک جانبه را <u>نورگرایی</u> نامیدند. ج) بر اساس مقدار و محل اثر، <u>محرك رشد</u> ممکن است نقش <u>باز دارندگی</u> نیز داشته باشند. د) دانشمندان ژاپنی در طی بررسی نوعی بیماری قارچی، <u>جیبرلین ها</u> را کشف نمودند. ه) در بذر غلات در هنگام رویش، آنزیم آمیلاز با تحریک شدن <u>خارجی ترین لایه درون دانه</u> / <u>(لایه گلوتن دار)</u>، ترشح می شود. و) گیاه هنگامی گل می دهد که مریستم رویشی که در <u>جوانه</u> قرار دارد، به <u>مریستم گل یا زایشی</u> تبدیل شود.	۲
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، <u>کلمه مناسب</u> را انتخاب کنید. أ) قراردادن آگار معمولی (<u>همانند</u> - برخلاف) قرار دادن آگار آغشته به عامل ساقه زایی، روی دانه رست بدون نوک، سبب خم شدن آن (می شود - نمی شود). ب) ماده ای که در طی چیرگی راسی در جوانه جانبی (کاهش - افزایش) می یابد، هورمون (<u>رسیدن میوه</u> - ریشه زایی) می باشد. ج) اگر بذر گندم را مرطوب کنیم و در (<u>سرما</u> - گرما) قرار دهیم، دوره رویشی آن (<u>کوتاه</u> - بلند) می شود. د) بیماری که باعث ایجاد دانه رست دراز و باریک در برنج می شود (<u>همانند</u> - برخلاف) بیماری زنگ گندم بر اثر عامل (ویروسی - قارچی) ایجاد می شود. ه) بسته شدن برگ گیاه گوشت خوار (<u>همانند</u> - برخلاف) پیچش ساقه مو (پاسخی از جنس دفاع - پاسخ به تماس) می باشد. و) بخش روپوست (<u>همانند</u> - برخلاف) چوب پنبه، در اندام های (مسن - جوان) گیاه ایجاد می شود. ز) بخش (روپوست - پوستک) همانند چوب پنبه، (مانع نفوذ عوامل بیماری زا به گیاه می شود - عوامل بیماری زا را به دام می اندازد).	۳/۵

۱/۵	۴ در ارتباط با آزمایش داروین به سوالات زیر پاسخ کوتاه بدهید الف) جاندار مورد آزمایش چه بود؟ دانه رست چمن (۰/۲۵) ب) در چه شرایطی دانه رست خم می شود؟ (۲ مورد) نوک دانه رست (۰/۲۵)، در برابر نور یک جانبه (۰/۲۵) باشد. ج) در هر کدام از شرایط زیر دانه رست چگونه رشد کرد؟ ۱- پوشاندن بخش میانی ساقه با پوشش مات: دانه رست خم شد (۰/۲۵) ۲- پوشاندن جوانه انتهایی با پوشش مات: دانه رست خم نمی شود (۰/۲۵) ۳- پوشاندن جوانه انتهایی با پوشش شفاف: دانه رست خم می شود (۰/۲۵)	۴
۱	۵ در نورگرایی، خم شدن دانه رست به چه معناست؟ علت چیست؟ به معنای اختلاف اندازه یاخته های دو طرف آن است (۰/۲۵) نور یک جانبه (۰/۲۵) باعث جا به جایی این ماده از سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می شود. (۰/۲۵) در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت سایه، رشد طولی یاخته ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است (۰/۲۵) و در نتیجه دانه رست خم می شود.	۵
۱/۵	۶ با توجه به جدول به سوالات پاسخ بدهید. ۱- ۲۴ ساعت ۲- ۲۴ ساعت ۳- ۲۴ ساعت الف) وضعیت تولید گل برای گیاه داوودی در هر یک از شرایط ۱، ۲ و ۳ چگونه است؟ ۱- گل نمی دهد ۲- گل نمی دهد ۳- گل می دهد ب) وضعیت تولید گل در گیاه شبدر در هر یک از شرایط ۱، ۲ و ۳ چگونه است؟ ۱- گل می دهد ۲- گل می دهد ۳- گل نمی دهد (هر مورد ۰/۲۵ نمره)	۶
۴	۷ برای هر یک از فعالیت های زیر دلیل علمی را بنویسید. الف) اکسین برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می رود. زیرا اکسین ریشه زایی را تحریک می کند (۰/۲۵) ب) استفاده از عامل نارنجی ممنوع است. استفاده از این ماده عوارضی همچون ایجاد سرطان (۰/۲۵) و تولد نوزادان با نقص های مادرزادی (۰/۲۵) را به همراه دارد. ج) با افشانه کردن نوع خاصی از تنظیم کننده های رشد روی برگ و گل ها، آن ها را تازه نگه می دارند. سیتوکینین ها (۰/۲۵) با تحریک تقسیم یاخته ای (۰/۲۵) و در نتیجه ایجاد یاخته های جدید (۰/۲۵)، پیر شدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر می اندازند (۰/۲۵). د) کشاورزان گیاهان را هرس می کنند. برای داشتن گیاهی پر شاخ و برگ تر (۰/۲۵)، با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین (۰/۲۵) در جوانه های جانبی افزایش (۰/۲۵) و مقدار اکسین (۰/۲۵) آن ها کاهش می یابد (۰/۲۵)، در نتیجه جوانه های جانبی رشد می کنند. ه) دانه ها در شرایط نامناسب جوانه نمی زنند. شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسازیک اسید را در گیاهان تحریک می کند (۰/۲۵) و مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد می شود (۰/۲۵). و) برای رسیدن میوه های نارس در پاکت میوه ها، یک سیب یا موز رسیده قرار می دهند. از میوه های رسیده اتیلن آزاد می شود (۰/۲۵) و اتیلن باعث رسیدن میوه ها می شود (۰/۲۵)	۷

۸	شباهت ها و تفاوت های اکسین و اتیلن را با یکدیگر مقایسه نمایید (دو مورد) ۱- اکسین باعث تشکیل میوه های بدون دانه و درشت کردن میوه ها می شود اما اتیلن باعث رسیدن و ریزش میوه ها می شود. ۲- هر دو در ایجاد چیرگی راسی نقش دارند. اکسین جوانه راسی تولید اتیلن در جوانه جانبی را تحریک می کند و از رشد جوانه جانبی جلوگیری می شود. ۳- برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم های تجزیه کننده دیواره را ترشح می کند که باعث ریزش برگ می شود.	۱																																	
۹	شباهت ها و تفاوت های اکسین و جیبرلین را با یکدیگر مقایسه نمایید (دو مورد) ۱- اکسین با افزایش رشد طولی یاخته ها، سبب افزایش طول ساقه می شود اما جیبرلین از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن باعث افزایش طول ساقه می شود. ۲- هر دو در شرایطی اثر سوء دارند. گروهی از اکسین ها، گیاهان دو لپه ای را از بین می برند و نقش علف کش دارند و جیبرلین در هنگام آلوده شدن دانه رست برنج به قارچ جیبرلا باعث کاهش محصول برنج و آسیب های اقتصادی می شود. ۳- هر دو را در مواردی مانند تشکیل میوه های بدون دانه و درشت کردن میوه ها به کار می برند.	۱																																	
۱۰	شکل زیر تمایز ریشه و ساقه را از یک توده یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور مقدار متفاوت تنظیم کننده های رشد، در محیط کشت نشان می دهد. به نظر شما مقدار کدام یک از تنظیم کننده های رشد در هر لوله آزمایش به نسبت سایر تنظیم کننده ها بیشتر است.	۰/۵																																	
<table><tr><td></td><td></td><td>لوله آزمایش</td></tr><tr><td>اکسین زیاد</td><td>سیتوکینین زیاد</td><td>نام تنظیم کننده رشد با مقدار زیاد</td></tr></table> (هر مورد ۰/۲۵ نمره)					لوله آزمایش	اکسین زیاد	سیتوکینین زیاد	نام تنظیم کننده رشد با مقدار زیاد																											
		لوله آزمایش																																	
اکسین زیاد	سیتوکینین زیاد	نام تنظیم کننده رشد با مقدار زیاد																																	
۱۱	در جدول زیر هر واژه در ستون الف با یک عبارت در ستون ب ارتباط منطقی دارد. موارد مرتبط را به هم وصل کنید. (توجه: در ستون الف دو مورد اضافی است).	۲																																	
<table><tr><th>ستون الف</th><th>ستون ب</th><th>پاسخ (عدد)</th></tr><tr><td>۱. اکسین</td><td>(a) سخت شدن دیواره</td><td>۸</td></tr><tr><td>۲. تنباکو</td><td>(b) به معنی رشد کردن است</td><td>۱</td></tr><tr><td>۳. آکاسیا</td><td>(c) حشره های کوچک نمی توانند روی برگ های دارای آن به راحتی حرکت کنند</td><td>۶</td></tr><tr><td>۴. مواد چسبناک</td><td>(d) جلوگیری از رشد در شرایط نا مساعد</td><td>۵</td></tr><tr><td>۵. آپسیزیک اسید</td><td>(e) سنگواره هایی که حشره در آن حفظ شده است</td><td>۴</td></tr><tr><td>۶. کرک</td><td>(f) افزایش آن در جوانه های جانبی، باعث توقف رشد می شود</td><td>۱۰</td></tr><tr><td>۷. لایه محافظ</td><td>(g) در دور کردن گیاه خواران نقش دارند</td><td>۲</td></tr><tr><td>۸. سیلیس</td><td>(h) بخشی که به همراه برگ از درخت جدا می شود.</td><td>۹</td></tr><tr><td>۹. لایه جدا کننده</td><td></td><td></td></tr><tr><td>۱۰. اتیلن</td><td></td><td></td></tr></table>			ستون الف	ستون ب	پاسخ (عدد)	۱. اکسین	(a) سخت شدن دیواره	۸	۲. تنباکو	(b) به معنی رشد کردن است	۱	۳. آکاسیا	(c) حشره های کوچک نمی توانند روی برگ های دارای آن به راحتی حرکت کنند	۶	۴. مواد چسبناک	(d) جلوگیری از رشد در شرایط نا مساعد	۵	۵. آپسیزیک اسید	(e) سنگواره هایی که حشره در آن حفظ شده است	۴	۶. کرک	(f) افزایش آن در جوانه های جانبی، باعث توقف رشد می شود	۱۰	۷. لایه محافظ	(g) در دور کردن گیاه خواران نقش دارند	۲	۸. سیلیس	(h) بخشی که به همراه برگ از درخت جدا می شود.	۹	۹. لایه جدا کننده			۱۰. اتیلن		
ستون الف	ستون ب	پاسخ (عدد)																																	
۱. اکسین	(a) سخت شدن دیواره	۸																																	
۲. تنباکو	(b) به معنی رشد کردن است	۱																																	
۳. آکاسیا	(c) حشره های کوچک نمی توانند روی برگ های دارای آن به راحتی حرکت کنند	۶																																	
۴. مواد چسبناک	(d) جلوگیری از رشد در شرایط نا مساعد	۵																																	
۵. آپسیزیک اسید	(e) سنگواره هایی که حشره در آن حفظ شده است	۴																																	
۶. کرک	(f) افزایش آن در جوانه های جانبی، باعث توقف رشد می شود	۱۰																																	
۷. لایه محافظ	(g) در دور کردن گیاه خواران نقش دارند	۲																																	
۸. سیلیس	(h) بخشی که به همراه برگ از درخت جدا می شود.	۹																																	
۹. لایه جدا کننده																																			
۱۰. اتیلن																																			
جمع	موفقیت شما آرزوی ماست .	۲۰																																	

نمونه سوالات دبیرخانه راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

بر اساس جدول هدف - محتوا

کتاب زیست‌شناسی

یازدهم تجربی



فصل ۹: پاسخ گیاهان به محرک‌ها

۱- درستی و یا نادرستی هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

(الف) گروهی از تنظیم کننده‌های رشد که در شرایط نامساعد از رویش دانه‌ها جلوگیری می‌کنند، باعث حفظ آب گیاه نیز می‌شوند. **درست** (دانشی - مفهومی)

(ب) در میان تنظیم کننده‌های رشد، ماده‌ای که بر خارجی ترین لایه درون دانه اثر می‌گذارد، همانند ماده‌ای که ریشه زایی را تحریک می‌کند، در تولید میوه‌های بدون دانه به کار می‌روند. **درست** (فرآیندی - فهمیدن)

(ج) محرک‌های رشد تنها در رشد گیاهان موثر نیستند، گروهی از محرک‌های رشد برای تولید سموم علف کش به کار می‌روند. **درست** (دانشی - مفهومی)

(د) مقدار اکسین در جوانه جانبی در هنگام چیرگی راسی، کمتر از مقدار اکسین در جوانه جانبی پس از قطع جوانه راسی می‌باشد. **نادرست** (فرآیندی - فهمیدن)

(ه) شکستن یک شب بلند با یک جرعه نوری برای گیاه داوودی، سبب می‌شود که این گیاه همانند گیاه شبدر، در شب‌های بلند گلدهی نداشته باشد. **درست** (فرآیندی - فهمیدن)

۲- هر یک از عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل نمایید.

(الف) به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع گندم، از **عامل نارنجی** که مخلوطی از اکسین‌ها بود، استفاده می‌شد. (دانشی - اولیه)

(ب) ماده‌ای که با تحریک تقسیم یاخته ای، پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر میندازند، **سیتوکینین** نام دارد. (دانشی - اولیه)

(ج) برای افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن، **اکسین‌ها** را به کار می‌برند. (دانشی - اولیه)

(د) آبسازیک اسید سبب **بسته شدن روزنه‌ها** و در نتیجه حفظ آب گیاه می‌شود. (دانشی - اولیه)

(ه) استفاده از سوخت‌های فسیلی باعث تولید **اتیلن** و در نتیجه ریزش برگ درختان می‌شود. (دانشی - اولیه)

۳- از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه درست را انتخاب کنید.

(الف) نسبت مقدار اکسین به سیتوکینین در هنگام تولید ساقه از توده کال، مشابه این مقدار در جوانه جانبی (**پس از قطع جوانه راسی** - در طی چیرگی راسی) می‌باشد. (فرآیندی - فهمیدن)

(ب) جیبرلین (همانند - **برخلاف**) اکسین با تقسیم سلول‌ها سبب افزایش رشد طولی ساقه

ج) در نور گرایی (همانند - برخلاف) زمین گرایی، رشد ساقه به سمت عامل محرک دیده می شود. (فرآیندی - فهمیدن)

د) بافت چوب پنبه (برخلاف - همانند) آبسیزیک اسید در حفظ آب گیاه نقش دارد. (فرآیندی - فهمیدن)

ه) باز شدن گل های آکاسیا باعث حفظ (یک حشره از حمله حشره دیگر - گیاه در مقابل پستانداران کوچک) می شود. (فرآیندی - فهمیدن)

۴- سوالات کوتاه پاسخ

الف) علت علمی پدیده های زیر را بنویسید.

- رشد جهت دار اندام های گیاه در پاسخ به نور یک جانبه. (فرآیندی - فهمیدن)

تجمع اکسین در سمت سایه

- رشد سریع دانه رست برنج و کاهش محصول. (فرآیندی - فهمیدن)

آلودگی دانه رست ها به قارچ جیبرلا

ب) در ارتباط با چیرگی راسی به سوالات زیر پاسخ دهید.

- پس از قطع جوانه راسی مقدار موارد زیر در جوانه جانبی چه تغییری می کنند؟ (فرآیندی - فهمیدن)

عامل تحریک کننده ساقه زایی: افزایش می یابد

عامل تحریک کننده ریشه زایی: کاهش می یابد

در طی چیرگی راسی، تولید چه ماده ای باعث توقف رشد در جوانه های جانبی می شود؟ (فرآیندی - فهمیدن)

فهمیدن) اتیلن

ج) به سوالات ریز پاسخ کوتاه بدهید.

- تبدیل شدن مریستم رویشی به مریستم زایشی در گیاهان به چه عواملی وابسته است؟ (دانشی -

اولیه) دما و طول روز و شب

- تبدیل شدن مریستم رویشی به مریستم زایشی در گیاه شبدر در شب کوتاه اتفاق می افتد یا در شب بلند؟

(دانشی - اولیه) شب کوتاه

● اگر شب بلند را با جرعه نوری بشکنیم چه تغییری در این فرایند برای گیاه شبدر رخ می دهد؟ (دانشی -)

مفهومی) گیاه گل می دهد

(د) در ارتباط با پاسخ گیاهان با تماس به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

- هر یک از گیاهان زیر، نسبت به تماس چگونه پاسخ می دهند؟ (دانشی - مفهومی)
ساقه درخت مو: **رشد در محل تماس کاهش می یابد.**
برگ گیاه حساس: **تغییر فشار تورژسانس اتفاق می افتد.**
برگ تله مانند گیاه گوشتخوار: **تحریک و ایجاد پیام**
- پاسخ در کدام یک از گیاهان ذکر شده به عملکرد سلول های گیاهی در نورگرایی شباهت دارد؟

(فرآیندی - فهمیدن)

در ساقه درخت مو پاسخ به نورگرایی شباهت دارد.

(ه) در ارتباط با پاسخ های دفاعی در گیاهان، به سوالات زیر پاسخ دهید.

- هر کدام از موارد زیر چگونه از گیاه محافظت می کنند؟ (دانشی - مفهومی)
پوستک: **جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا**
نیکوتین: **دور کردن گیاهخواران**
سالسلیک اسید: **مرگ یاخته ای**
ترکیبات سیانید دار: **تنفس یاخته ای را متوقف می کند**
- اگر ترکیباتی که گیاه ترشح می کند، جانور را نکشد و آن را مسموم کند، جاندار چگونه به آن پاسخ می دهد؟ (دانشی - اولیه) **جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می کند.**

۵- سوالات تشریحی

الف) در نورگرایی خم شدن دانه رست به سمت نور به چه معناست؟ **(فرآیندی - یادآوردن)**
به معنای اختلاف اندازه یاخته های دو طرف آن است.

ب) در طی چیرگی راسی با قطع جوانه راسی مقدار تنظیم کننده های رشد در جوانه جانبی چه تغییری می کند؟ **(دانشی - مفهومی)**

مقدار سیتوکینین در جوانه های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن ها کاهش می یابد.

دوره آموزش دوم متوسط (چهارم) اثر اکسین و جیبرلین را با یکدیگر مقایسه نمایید؟ (فرآیندی - فهمیدن)

اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود. اما جیبرلین علاوه بر تحریک رشد طولی یاخته با تقسیم آن در افزایش طول ساقه نقش دارد.

هر دو را در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند.

اکسین هورمون ریشه زایی است و برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود اما جیبرلین چنین نقشی ندارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود.

(د) در ارتباط با بازدارنده‌های رشد در گیاهان به سوالات زیر پاسخ بدهید.

• برگ چه زمانی آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره را تولید می‌کند؟ (دانشی - مفهومی)

مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره را تولید می‌کند.

• تنظیم کننده رشد موثر بر ریزش برگ چه تاثیری در چیرگی راسی دارد؟ (فرآیندی - فهمیدن)
با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آنها متوقف می‌شود.

(ه) در طی نوعی پاسخ دفاعی در گیاهان، گیاه بر اثر خورده شدن توسط جاندار A، ماده‌ای متصاعد می‌کند که جاندار B را به خود جلب می‌کند. و وقایعی رخ می‌دهد که در نهایت باعث مرگ جاندار A می‌شود. در ارتباط با این پاسخ دفاعی به سوالات زیر پاسخ بدهید. (فرآیندی - فهمیدن)

• عامل کشنده چگونه باعث مرگ جاندار A می‌شود؟

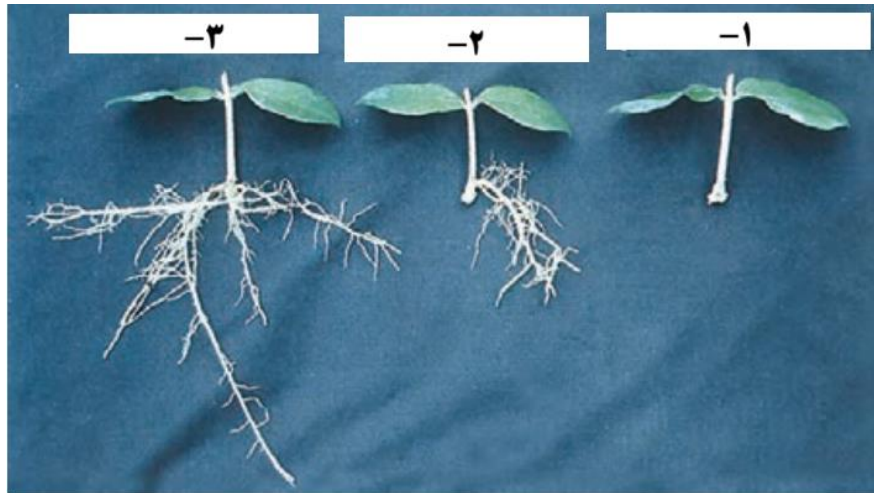
نوزادان بعد از خروج از تخم، از نوزاد کرمی شکل (جاندار A) تغذیه می‌کنند و در نتیجه نوزاد کرمی شکل می‌میرد

• جاندار B چه نقشی در این فرایند دارد؟

زنبور ماده (جاندار B) پس از یافتن برگ به نوزاد کرمی شکل (جاندار A) حمله می‌کند و در آن تخم گذاری می‌کند.

۶- شکل

الف) با توجه به تصویر مقابل به سوالات زیر پاسخ بدهید. (دانشی-اولیه)



- تصویر نشان دهنده چیست؟ تأثیر اکسین بر ایجاد ریشه
- محیط کشت هر کدام از گیاهان ۱ و ۲ و ۳ چه تفاوتی با یکدیگر دارد؟
- ۱- محیط کشت بدون اکسین ۲- اکسین کم ۳- اکسین زیاد
- ۲-

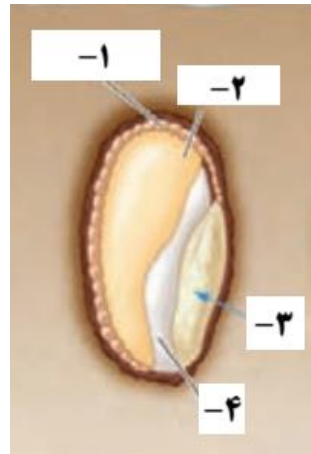
ب) شکل روبه رو تمایز ریشه و ساقه را از یک توده یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور مقدار متفاوت دو تنظیم کننده رشد، در محیط کشت نشان میدهد. (فرآیندی-فهمیدن)



- در طی چیرگی راسی، ماده‌ای که در ظرف A بیشتر است باعث تولید ماده بازدارنده رشد می‌شود یا ماده‌ای که در ظرف B بیشتر است؟ در ظرف B
- یک نمونه کاربرد برای هر یک از موادی که در دو ظرف به مقدار زیاد قرار دارند بنویسید.
- ماده ظرف A: در ریشه زایی و تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها نقش دارد.

ماده ظرف B: در ساقه زایی نقش دارد. پیر شدن اندامهای هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.

(ج) با توجه به شکا به سوالات زیر پاسخ بدهید؟ (فرآیندی - یادآوردن)



- در طی رویش دانه جیبرلیک اسید در کدام بخش تولید می‌شود؟ شماره ۳
- جیبرلیک اسید بر کدام بخش اثر می‌گذارد؟ شماره ۱
- اثر جیبرلیک اسید چگونه مشاهده می‌شود؟ سبب تولید و رها شدن آنزیمهای گوارشی در دانه می‌شود

(د) گلدهی در گیاه شبدر در هر یک از حالت‌های زیر چگونه است؟ (دانشی - مفهومی)



(الف) گل می‌دهد

(ب) گل نمی‌دهد

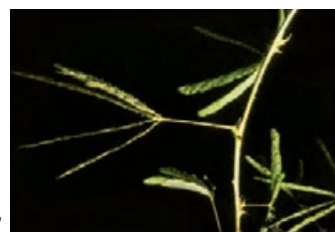
(ج) گل می‌دهد

(ه) سلول‌های گیاهی در هر یک از گیاهان زیر در محل تماس، نسبت به تماس چگونه پاسخ

می‌دهند؟ (دانشی - مفهومی)



(۳)



(۲)



(۱)

(۳) تحریک و ایجاد پیام

(۲) تغییر فشار تورژسانس

(۱) رشد کاهش می‌یابد.

۷- جدول

الف) هر یک از وقایع زیر حاصل عملکرد کدام تنظیم کننده رشد گیاهی است. (فرایندی - بکار بستن)
(اکسین - سیتوکینین - جیبرلین - آبسیزیک اسید - اتیلن - سالسیلیک اسید)

وقایع	پاسخ
تازه نگه داشتن برگ و گل در شاخه‌های یک گیاه	سیتوکینین
تاثیرگذاری بر تجزیه ذخایر دانه هنگام جوانه زنی	جیبرلین
رشد را در جوانه‌های جانبی متوقف می کند	اتیلن
در مرگ یاخته‌ای نقش دارد	سالسیلیک اسید