

فصل 9 پاسخ گیاهان به محرک ها

ساقه به سمت نور و ریشه به سمت زمین رشد می کند.



آیا رشد و نمو گیاهان نیز همانند جانوران تنظیم می شود؟ تنظیم بیان ژن مخصوص همه جانداران است.

گیاهان به علائمی که از محیط دریافت می کنند، پاسخ می دهند؟ مثل دما، نور، مواد شیمیایی، جاذبه.....

گفتار 1 تنظیم کننده های رشد در گیاهان

به نظر شما علت خم شدن گیاه به سمت نور چیست؟ موجب ماندگاری گیاه می شود.

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؟ **خیر**



ریشه معمولا زمین گرای مثبت و ساقه زمین گرای منفی دارد.

شکل ۱- خم شدن گیاهان به سمت نور.

اولین بار داروین و پسرش، نورگرایی دانه رست نوعی گیاه از گندمیان را بررسی کردند.

اولین آزمایش آزمایش داروین

(1) متوجه شدند که دانه رست در صورتی که نور یک جانبه به **نوک آن** برخورد کند، به سمت نور خم می شود.

(2) وقتی روی **نوک ساقه آن پوشش مات قرار دادند، به نور یک طرفه پاسخ خمشی ندادند.**

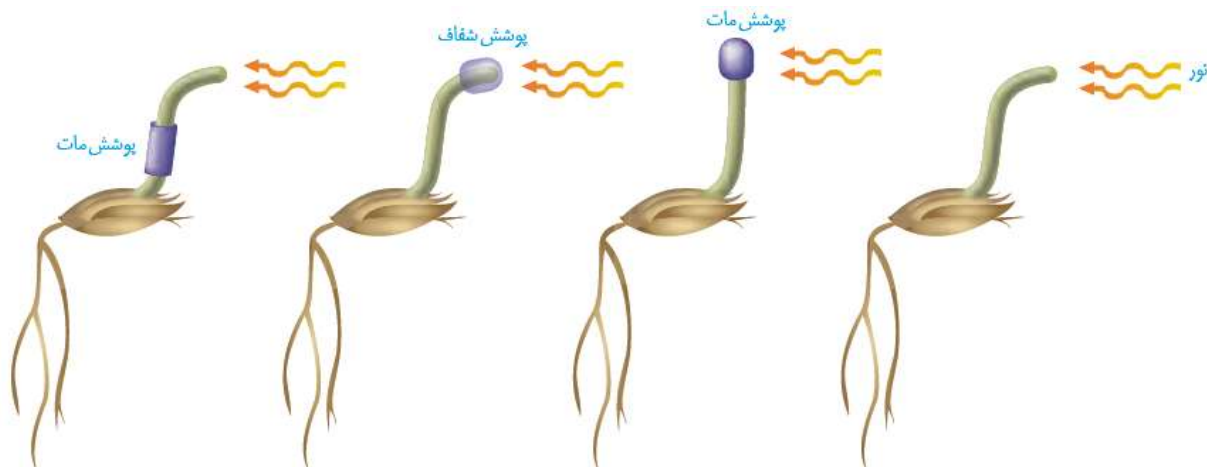
(3) وقتی روی **نوک ساقه آن پوشش شفاف قرار دادند، به نور یک طرفه پاسخ خمشی دادند.**

(4) وقتی **پوشش مات را در منطقه زیر نوک دانه رست قرار دادند، دیدند ساقه به نور یک طرفه پاسخ خمشی داد.**

خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده ای رایج در طبیعت است.

با توجه به خم شدن دانه رست به سمت نور یک طرفه، به نظر شما کدام یک از سطوح داخلی یا بیرونی آن رشد بیشتری دارد؟ **جواب: سمت تاریک یا نور ندیده**

شکل 2 آزمایش داروین ها با دانه رست چمن (تک لپه) دانه رست در نور همه جانبه به طور مستقیم رشد می کند.



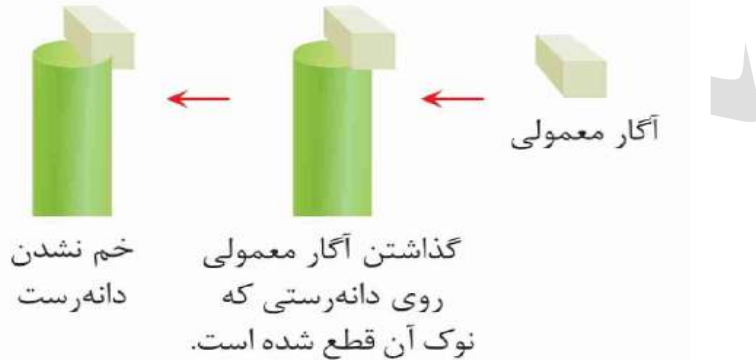
داروین نشان داد نوک حساس به نور ولی خمش ناپذیر ولی **دور از نوک** غیر حساس به نور ولی خمش پذیر

نکته: محل خمیدگی با محل دریافت نور متفاوت است. دریافت نور در نوک و خمیدگی دور از نوک.

بعدها **محققان دیگری** با انجام آزمایش هایی، نشان دادند که عامل خم شدن دانه رست به سمت نور، ماده ای است که در نوک آن وجود دارد. **در آزمایش زیر**

- 1) عامل خم شدن دانه رست به سمت نور، ماده ای است که در نوک آن ساخته می شود.
- 2) نوک دانه رست رشد کرده در نور را جدا کردند و برای مدتی روی قطعه ای از آگار قرار دادند.
- 3) آگار حاوی ماده درون نوک دانه رست را روی ساقه بدون نوک قرار دادند سبب رشد ساقه آن شد.
- 4) آگار حاوی ماده را در هر لبه ای از نوک دانه رست قرار می دادند دانه رست به سمت مقابل خمش می یافت.
- 5) دانه رست به دلیل **اختلاف اندازه** یاخته های دو طرف آن خمش می یابد.
- 6) **رشد طولی** یاخته هایی که در سمت سایه قرار دارند، بیشتر از یاخته های سمت نور دیده می باشد.
- 7) **نور یک جانبه سبب حرکت ماده خمش دهنده از سمت نور دیده به سمت نور ندیده می شود.**
- 8) ماده خمش دهنده را اکسین به معنی رشد کردن نامیدند که انواع مختلفی دارد.

9) نور همه جانبه ← رشد دانه رست بدون خمش صورت می گیرد اکسین در دو طرف مساوی است. نور یک جانبه تراکم بیشتر اکسین در سمت نور ندیده، رشد طولی بیشتر سمت نور ندیده، خمش نوک دانه رست در حالی که قرار دادن آگار معمولی روی دانه رست بدون نوک، سبب خم شدن آن نمی شود (شکل 3 ب).



اکسین به درون آگار انتشار می یابد

خم شدن دانه رست به معنای اختلاف اندازه یاخته های دو طرف آن است.

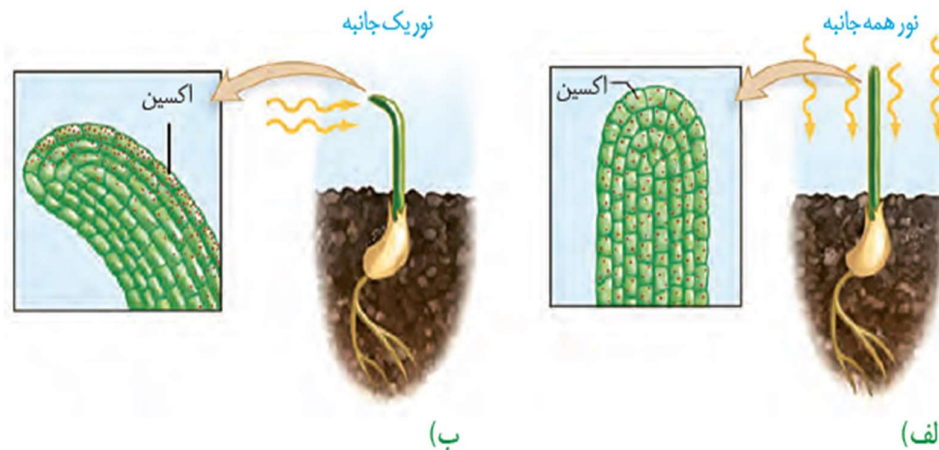
مشاهده های میکروسکوپی نیز نشان داد که رشد طولی یاخته ها در سمت سایه بیشتر از یاخته هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند.

رشد جهت دار اندام های گیاه در پاسخ به نور یک جانبه را نورگرایی نامیدند.

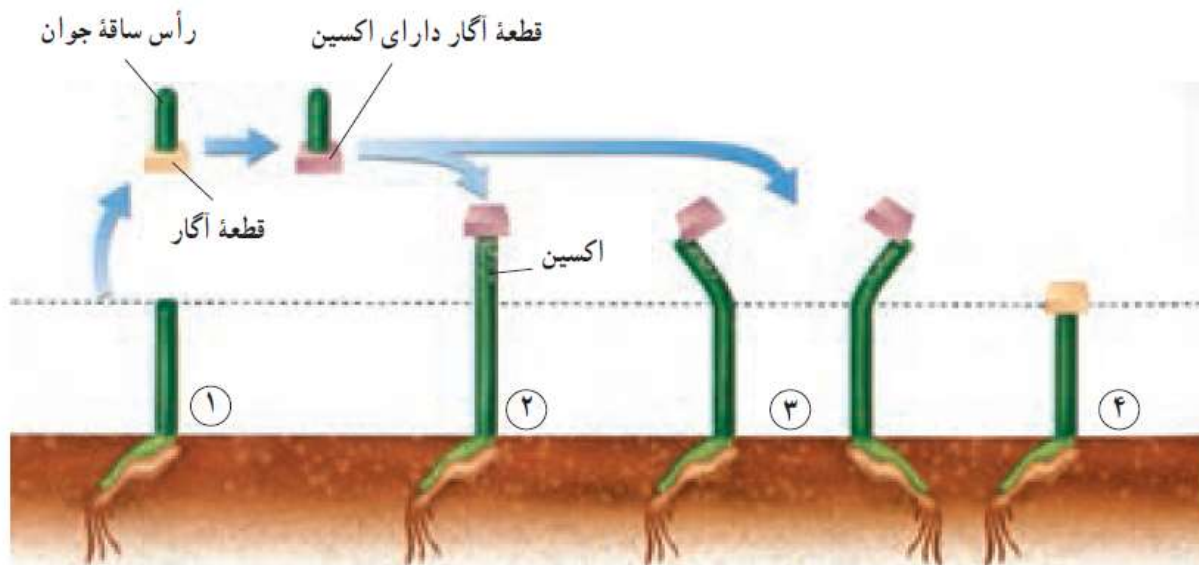
سرانجام ترکیب شیمیایی این ماده شناسایی و اکسین، به معنای «رشد کردن» نامیده شد.

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.



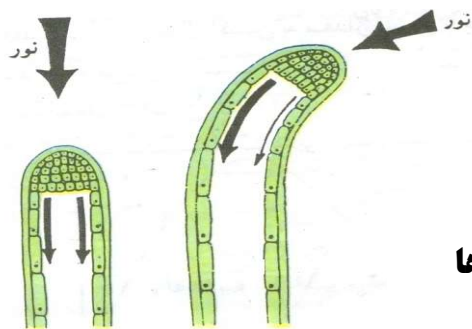
شکل ۴- تابش نور سبب تجمع اکسین در سمت سایه می‌شود.



کشف اکسین سر آغازی برای شناسایی ترکیبات دیگری بود که رشد و فعالیت های گیاهان را تنظیم می کنند. این ترکیبات را **تنظیم کننده های رشد** یا هورمون های گیاهی نامیدند.

انواعی از تنظیم کننده های رشد در گیاهان تولید می شوند.

اکسین ها، سیتوکینین ها، جیبرلین ها، اتیلن و آبسزیک اسید..



شامل: اکسین ها، سیتوکینین ها و جیبرلین ها

(1) تحریک تقسیم یاخته،

(2) رشد طولی یاخته ها

(3) در ایجاد و حفظ اندام ها نقش دارند.

محرک های رشد

گرچه این تنظیم کننده ها را به عنوان محرک رشد می شناسیم؛ اما بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش باز دارندگی نیز داشته باشند. **اثرات اکسین ها**

- 1) افزایش رشد طولی یاخته ← سبب افزایش طول ساقه می شود.
- 2) ریشه زایی را تحریک می کند و برای تکثیر رویشی قلمه ها استفاده می شود.
- 3) هر چه مقدار اکسین بیشتر شود، رشد ریشه و انشعابات آن بیشتر می شود. در غلظت کم رویش ریشه از یک سمت
- 4) با جلوگیری از لقاح نهاندانگان سبب تولید میوه بدون دانه می شود.
- 5) با افزایش رشد تخمدان ها، سبب درشت کردن میوه های حقیقی می شود.
- 6) برخی از ترکیبات آن گیاهان دولپه ای را نابود می کند از آن ها برای ساخت سموم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع استفاده می کنند.
- 7) در جوانه رأسی ساقه، ساخته شده و سبب چیرگی رأسی می شود.
- 8) عامل نارنجی مخلوطی از اکسین ها بود اثراتی ضد گیاهان دولپه ای خودرو دارد. در مزارع.....



شکل 5 تأثیر اکسین بر ایجاد ریشه (قلمه ها برای ریشه زایی فقط به.....نیاز دارند.



عامل نارنجی که مخلوطی از اکسین ها بود، سبب مرگ درختان

ایالات متحده آمریکا در جنگ با ویتنام به مدت ده سال عامل نارنجی را به کار برد.

در نتیجه بخشی از جنگل های ویتنام که مخفی گاه مبارزان بود و نیز زمین های کشاورزی آنها از بین رفت که نتیجه آن، اتمام جنگ به نفع آمریکایی ها بود. تولید عامل نارنجی با اتمام این جنگ، ممنوع شد؛ اما چند دهه طول کشید تا جنگل ها احیا شوند.

سرطان و تولد نوزادان با نقص های مادرزادی از اثرهای این ماده بود.

سیتوکینین ها: هورمون جوانی و عمر یاخته را.....

1) **سیتوکینین ها** با تحریک تقسیم یاخته ای (تشکیل دوک) و در نتیجه ایجاد یافته های جدید، پیر شدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر می اندازند.

2) **افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل ها** آنها را تازه نگه می دارند.

3) سیتوکینین ها **هورمون ساقه زایی** نیز نامیده می شوند

4) **در کشت بافت** به کارگیری این هورمون ، **سبب ایجاد ساقه از یاخته های تمایز نیافته** می شود.

5) در جوانه های جانبی ساخته می شود. **اکسین مانع ساخت سیتوکینین** در این جوانه ها می شود.

شاخه و برگ های بیشتر: برهم کنش دو تنظیم کننده :

با قطع **جوانه رأسی**، جوانه های جانبی رشد، و **شاخه و برگ جدید** ایجاد کرده اند.

به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه های جانبی، **چیرگی رأسی** می گویند.

با قطع **جوانه رأسی** مقدار سیتوکینین در جوانه های جانبی **افزایش** و مقدار اکسین آنها **کاهش** می یابد،

در نتیجه جوانه های جانبی رشد می کنند. **اگر بعد از قطع جوانه رأسی**، در محل برش، اکسین قرار دهیم؛ **جوانه های**

جانبی رشد نمی کنند. آزمایش نشان می دهد که **اکسین از جوانه رأسی به جوانه های جانبی می رود** (از

طریق.....) و **مانع از رشد آنها می شود**.



شکل ۶- جوانه رأسی مانع از رشد جوانه های جانبی می شود.

(پ) حذف جوانه انتهایی

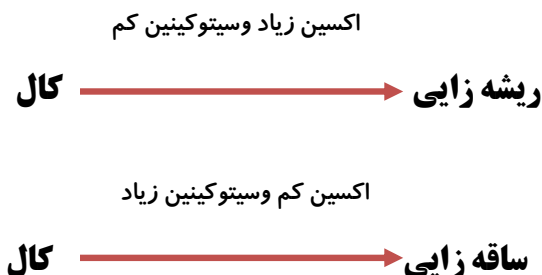
(ب) ایجاد شاخه های جدید

(الف) رشد کم جوانه های جانبی

اکسین ها عامل اصلی رشد طولی ابعادی و سیتوکینی ن ها عامل رشد تعدادی هستند.

فعالیت 1 شکل روبه رو تمایز ریشه و ساقه را از یک توده یاخته تمایز نیافته یا همان **کال** در حضور مقدار متفاوت اکسین و

سیتوکینین، در محیط کشت نشان می دهد. از این شکل چه نتیجه ای می گیرید؟



جیبرلین ها: تلاش برای رفع مشکل

اولین بار از قارچ جیبرلا پیدا شد که سبب **عدم استحکام** در دانه رست برنج ها می شد.

در گیاهان نیز تولید می شود و کنترل کننده رشد و فعالیت جاندار است.

در افزایش طول ساقه، هم **از طریق تقسیم یاخته و هم با رشد طولی** یاخته تأثیر می گذارد. **بوئزه بوته ای**

در رشد میوه و رویش دانه ها نقش دارد (سبب ایجاد منفذ در پوسته دانه می شود). **بیدار کردن از خواب**

با جلوگیری از لقاح گامت ها سبب تولید میوه بی دانه می شود (همانند اکسین) انگور بی دانه ایجاد می کند.

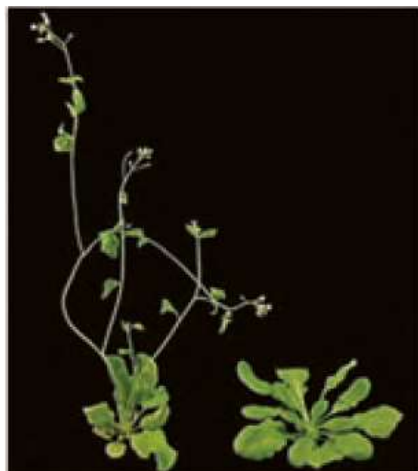
جیبرلین ها با اثر بر تخمدان سبب رشد آن و درشت کردن میوه های حقیقی می شود (همانند اکسین).

آلودگی دانه رست ها به قارچ جیبرلا سبب می شد تا به **سرعت رشد کنند**. این دانه رست ها باریک و دراز بودند و

بافت استحکامی کافی نداشتند، (کاهش بافت.....) در نتیجه خم می شدند و روی زمین می افتادند. مسلماً

چنین بیماری سبب **کاهش محصول برنج** و در نتیجه زیان های فراوان بود. دانشمندان با استخراج و شناسایی ترکیبات به

دست آمده از **قارچ جیبرلا**، توانستند **جیبرلین ها** را شناسایی و معرفی کنند.



الف) افزایش طول ساقه در گیاهان بوته ای



ب) درشت شدن میوه

جیبرلین را 1) تولید میوه های بدون دانه و

2) درشت کردن میوه ها به کار می برند (همانند.....)

جیبرلین در دو فرمانرو تولید می شوند.

نکته: هورمون اکسین همانند جیبرلین

در رشد طولی ساقه نقش دارد. ولی

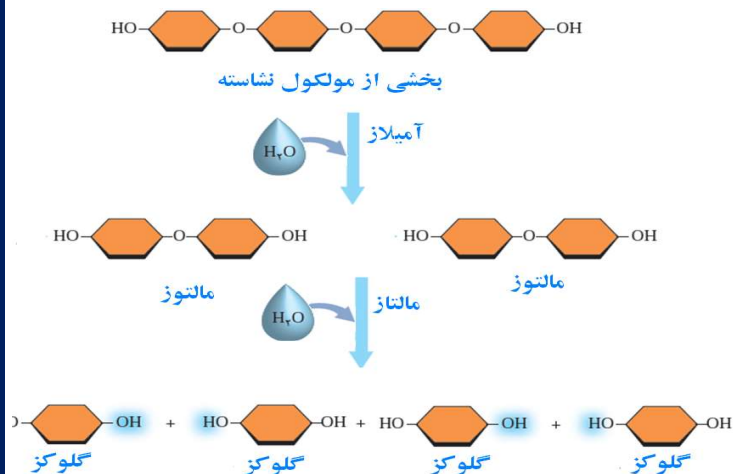
اکسین رشد ابعادی می دهد

- 1) چند مورد، جمله زیر را به نادرستی کامل می کند؟ هر گیاه
 الف) آوند داری، دانه دارد. ب) دانه داری، آوند دارد.
 ج) فاقد دانه ای، فاقد آوند است. د) هر گیاه فاقد آوند، فاقد دانه است.

1(1 2(2 3(3 4(4

جیرلین ها و رویش بذر غلات:

رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیرلین می سازند. این هورمون بر خارجی ترین لایه آندوسپرم (لایه گلوتن دار) اثر می گذارد و سبب تولید و رهاسدن آنزیم های گوارشی در دانه می شود (شکل



این آنزیم ها 1 دیواره یاخته ها 2 ذخایر آن

را تجزیه می کنند. نشاسته یکی از این ذخایر

است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می شود

(به قند مورد نیاز برای رشد رویان تجزیه

می شود). محل تولید جیرلین و هدف آن



شکل 8 جیرلین ها در تجزیه ذخایر رویان غلات نقش دارند. جیرلیک اسید: GA

محل های ترشح جیرلین: ساقه های پاکوتاه 2) دانه های غلات در حال رویش 3) جوانه های در حال رویش

مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه ها،
 ریزش برگ و میوه نقش دارند

بازدارنده های رشد: { آبسزیک اسید
 اتیلن }

آبسبزیک اسید: مقابله با شرایط نامساعد

- 1) در شرایط نامساعد محیطی مثل خشکی (کمبود رطوبت جو) ترشح می شود.
- 2) با پلاسمولیز یاخته نگهبان سبب بستن روزنه های هوایی در محیط خشک می شود
- 3) با کاهش تعرق سبب حفظ آب گیاه می شود.

4) **مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد می شود**
(برعکس جبرلین).

5) رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می دهد.

6) از انباشت ساکارز، یون کلر و پتاسیم در یاخته نگهبان روزنه جلوگیری می کند.
اگر گیاه در شرایط خشکی قرار گیرد و روزنه ها همچنان باز بمانند

چه چیزی رخ می دهد؟

شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسیبزیک اسید را در گیاهان تحریک می کند. آبسیبزیک اسید

به طور کلی این تنظیم کننده، رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می دهد (شکل 9)

اتیلن: رسیدن میوه ها | محل های تولید آن: میوه ی رسیده، بافت های آسیب دیده

برای رسیدن میوه های نارس می توانید در پاکت میوه ها، یک سیب یا موز رسیده قرار دهید. از میوه

رسیده چه چیزی خارج می شود که باعث رسیدگی میوه های نارس می شود؟

دانشمندان در پژوهش های خود دریافتند:

1) اتیلن از میوه های رسیده آزاد می شود و مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می یابد

2) اتیلن گازی است که از سوخت های فسیلی نیز رها می شود. که باعث **ریزش برگ درختان** می شود.

3) **اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد.**

4) **بافت های آسیب دیده گیاهان نیز اتیلن تولید می کنند.**

5) توسط اکسین جوانه رأسی، تولید هورمون اتیلن در جوانه کناری زیاد می شود. و باعث اثر بازدارندگی در جوانه جانبی می شود.

گاهی میوه ها را نارس می چینند و زمانی که می خواهند آنها را در بازار پخش کنند، به مدت مشخصی، در

محیط اتیلن دار قرار می دهند تا رسیده شوند (شکل 10)

فصل نهم: پاسخ گیاهان به محرک ها

تهیه و تنظیم: جلیلیان

2) با قطع جوانه رأسی در ساقه یک گیاه جوان، مقدار نوعی هورمون گیاهی در جوانه های جانبی گیاه افزایش و مقدار نوع دیگری هورمون در این جوانه ها کاهش خواهد یافت. در یک گیاه دارای جوانه رأسی ساقه، نقش این دو هورمون به ترتیب کدام است؟

- 1) ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده - تحریک ریشه زایی 2) تأخیر در پیر شدن اندام های هوایی - رشد طولی یاخته ها
 3. تحریک تقسیم یاخته ای - بستن روزنه های هوایی در شرایط خشکی
 4. کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد محیطی - ایجاد یاخته های جدید
- 3) چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟ در گیاهان، هر هورمون رشد،
الف) محرک - در مقادیر زیاد استحکام گیاه را افزایش می دهد.
ب) محرک - باعث تولید ساقه از یاخته های تمایز نیافته می شود.
ج) بازدارنده - سرعت حرکت شیره خام در گیاه را افزایش می دهد.
د) محرک - باعث افزایش رشد جوانه های جانبی روی ساقه می شود.
- 1(1) 2(2) 3(3) 4(4)



شکل 10 گوجه فرنگی های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده، اما گوجه فرنگی های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن دار بوده اند.

رد پای اتیلن در چیرگی رأسی

اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه های جانبی را تحریک می کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه های جانبی، رشد آنها متوقف می شود. در چیرگی رأسی هورمون های نقش دارند.

ریزش برگ :

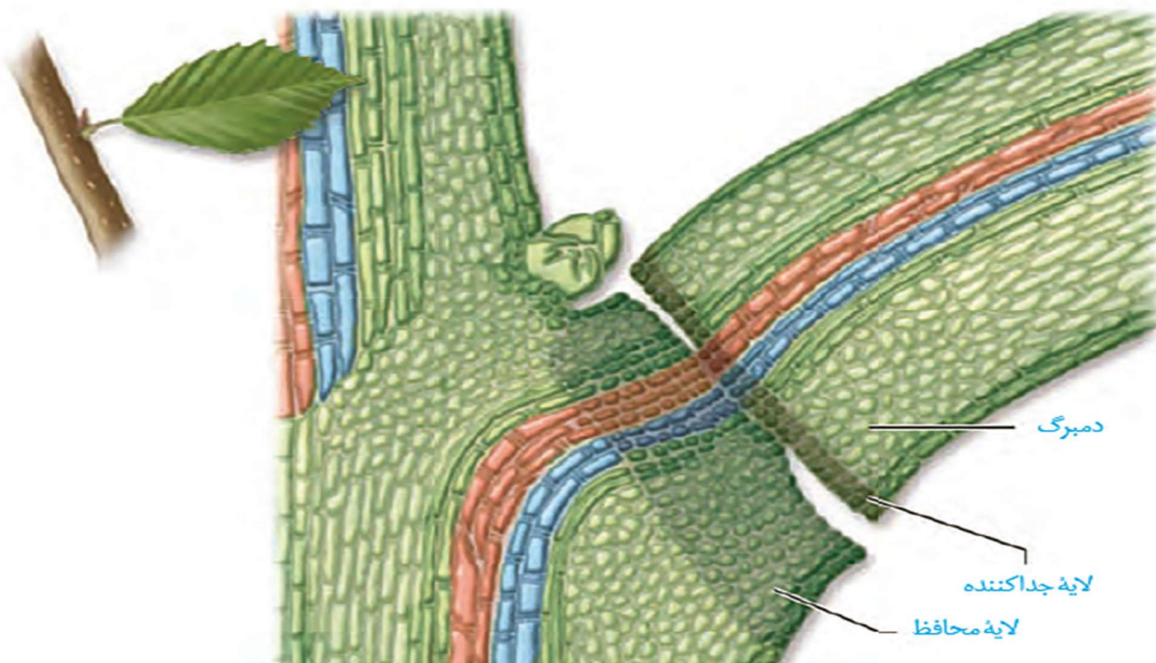
برگ هنگامی می ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد.

اگر بنا باشد که ارتباط برگ با شاخه قطع شود باید یاخته ها از هم جدا شوند.

مشاهدات میکروسکوپی نشان می دهد که در **قاعده دمبرگ** در محل اتصال به شاخه، **لایه جدا کننده** تشکیل می شود. یاخته ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم های تجزیه کننده از هم جدا می شوند و به **تدریج** از بین می روند، در نتیجه برگ از شاخه جدا می شود. **بعد از ریزش برگ**، با چوب پنبه ای شدن یاخته هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می شود (شکل 11) دستجات آوندی دیرتر جدا می شوند.

ترتیب: 1) تشکیل لایه جدا کننده (2) افزایش نسبت اتیلن به اکسین (3) تولید آنزیم های تجزیه کننده (4) جدا شدن یاخته ها از یکدیگر (5) جدا شدن برگ (6) تشکیل لایه محافظ چند لایه

برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین آنزیم های تجزیه کننده دیواره را تولید می کند. اتیلن / اکسین



شکل 11 ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده.

فعالیت 2: یکی از دلایل خراب شدن میوه ها **هنگام ذخیره یا انتقال**، تولید اتیلن در آنهاست. برای رفع این مشکل، ترکیباتی به کار می برند که با اتصال به گیرنده های اتیلن که در یاخته وجود دارند، **سبب توقف فرایند رسیدگی می شوند**.

اکنون **زیست شناسان** در تلاش اند با تغییر در ژن، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند. به نظر شما این ایده برای گیاهان میوه دار مناسب است؟ برای پاسخ خود دلیل ارائه دهید:

پاسخ:چنین اندیشه ای برای درختان میوه و به طور کلی گیاهانی که از میوه آنها استفاده می شود، مناسب نیست. در صورتی که با تغییر ژن بتوان یاخته های گیاه را نسبت به اتیلن غیر حساس کرد به این معنی است که در فرایند رسیدگی میوه اختلال ایجاد کرده ایم.

فعالیت 3

با توجه به اینکه فرمول شیمیایی تنظیم کننده های رشد گیاهی شناخته شده است، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته می شوند و برای تولید و نگهداری محصولات کشاورزی به کار می روند. به نظر شما آیا این ترکیبات می توانند سلامت انسان و محیط زیست را تهدید کنند؟

- این ترکیبات می توانند به علت شباهت های ساختاری که ممکن است با بعضی ترکیبات در پیکر انسان و جانداران دیگر داشته باشند، در فرایندهای زیستی وارد و احتمالا اثرهای نامطلوبی بر سلامت محیط زیست و انسان بگذارند.
- مثلا سیتوکینین ها باعث تحریک تقسیم یاخته می شوند. حال اگر سیتوکینینی که به طور مصنوعی ساخته شده وارد پیکر جانداران شود ، ممکن است، سرعت تکثیر یاخته ها را افزایش دهد. توجه داشته باشید که این ترکیبات در گیاهان در حجم زیاد وجود ندارند. در حالیکه ترکیبات مصنوعی معمولا همراه با مواد دیگر که نقش حجم دهنده یا پایدار کننده دارند و در مقادیر فراوان و گاه بدون رعایت استانداردهای لازم به کار می روند.



برعکس ها			
سیتوکینین	ساقه زایی	ریشه زایی	اکسین
اکسین	عدم ریزش برگ	ریزش برگ	اتیلن
اتیلن	کاهش مدت نگهداری	افزایش مدت نگهداری	سیتوکینین
جبریلین	باعث رویش دانه	مانع رویش دانه	آبسیزیک اسید
اکسین با تحریک تولید اتیلن	مانع رشد جوانه های جانبی	رشد جوانه های جانبی	سیتوکینین

گفتار 2 پاسخ به محیط:

1) پاسخ به نور (1) پاسخ به دما (2) پاسخ به گرانش (3) پاسخ به تماس (4) پاسخ به عوامل بیماری زا

درختان با کاهش سرما گل می دهند، و گلبرگ های بعضی گیاهان در شب بسته می شوند.

پاسخ به نور: ساقه به سمت نور یک جانبه خم می شود. آیا پاسخ ریشه به نور یک جانبه، همانند ساقه است؟

نقش نور در گیاهان، حیاتی است: مهمترین نقش نور : (1) نقش فتوسنتزی (2) گل دهی

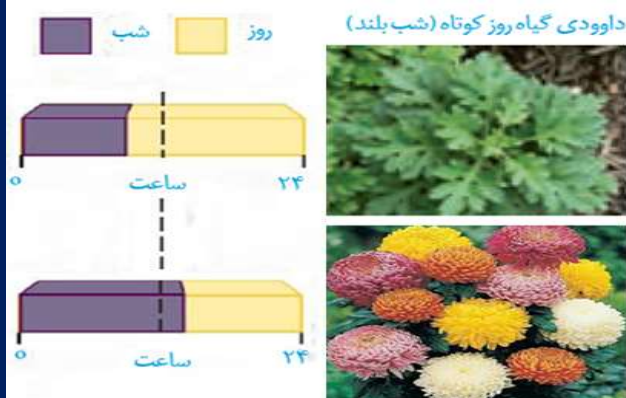
گل دهی در گیاهان

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 آذر به گل دهی کنیم، آن را باید در چه شرایطی قرار دهیم؟

گیاه هنگامی گل می دهد که سرلاد رویشی که در جوانه قرار دارد، به سرلاد 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 گل دهی در سه دسته روز کوتاه روز بلند و بی تفاوت



1) روز کوتاه (شب بلند)، مانند داودی:

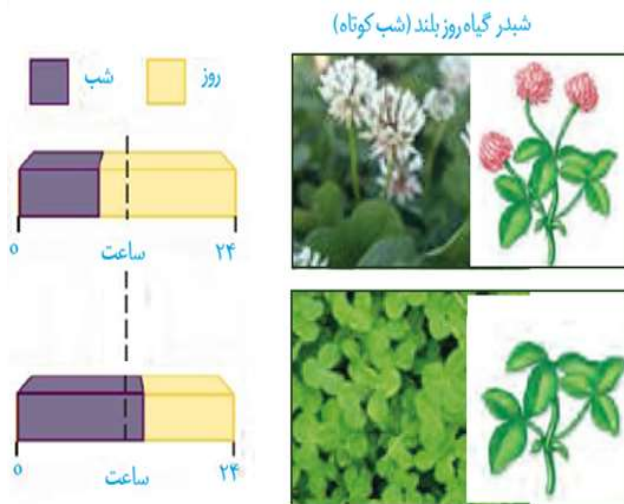
گیاه داودی در روزهای کوتاه پاییز گل می دهد. در

واقع این گیاه برای گل دادن به شب های طولانی نیاز دارد

و زمانی گل می دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد.

هنگامی که داودی رویشی است شبدر گل می دهد.

2) روز بلند مانند شبدر : شبدر در تابستان گل می دهد و روز بلند است



شبدر برای گل دادن به شب های کوتاه نیاز دارد

و زمانی گل می دهد که طول شب از حدی بیشتر

نباشد (شکل 12) 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.

هنگامی که شبدر رویشی است داودی گل می دهد.

3) بی تفاوت مانند گوجه فرنگی

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.

4) کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟. 1401

«نوعی تنظیم کننده رشد گیاهی می تواند علاوه بر تولید میوه های بدون دانه، در شرایطی از تشکیل لایه جداکننده

برگ ممانعت به عمل آورد. این تنظیم کننده رشد،»

1) رشد طولی یاخته ها و متعاقب آن رشد طولی ساقه را افزایش می دهد.

2) همواره مانع تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی ساقه می شود.

3) می تواند تولید نوعی هورمون بازدارنده را در جوانه های جانبی ساقه تحریک کند.

4) همواره در مقادیر زیاد و در حضور مقادیر اندکی از نوعی هورمون محرک رشد، باعث ریشه زایی می شود.

5) در فرایند ریزش برگ در گیاهان ابتدا.....

1) دیواره یاخته ها تحت تاثیر آنزیم سلولاز تجزیه شده و یاخته ها از هم جدا می شوند.

2) میزان هورمون اتیلن نسبت به هورمون اکسین، افزایش می یابد.

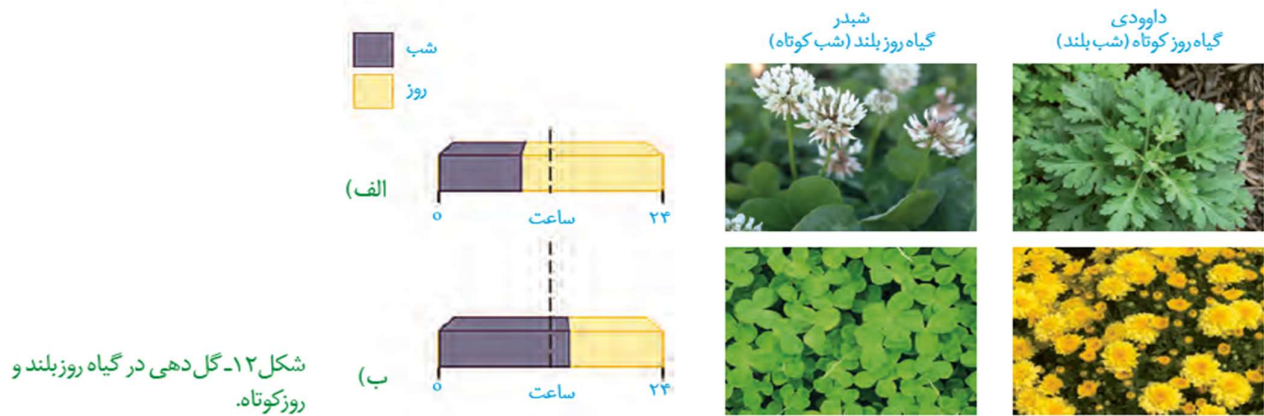
3) در شاخه، لایه محافظتی در برابر محیط بیرون تشکیل می شود

4) چوب پنبه ای شدن یاخته های موجود در محل اتصال رخ می دهد.

6) کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

در طول بلند

- 1) شب های - مقدار گلدهی گیاه داوودی زیاد می شود.
- 2) روزهای - گرم، امکان کاهش قطر تنه درختان وجود دارد.
- 3) شب های - مرطوب، میزان خروج آب از روزنه های آبی افزایش می یابد.
- 4) روزهای - پاییز، مقدار کاروتنوئیدها در سبزیسه های بسیاری از گیاهان زیاد می شود



فعالیت ۵

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

Lighting treatment	Flowering response	
	SDP	LDP
	Flowering	Vegetative
	Vegetative	Flowering
	Vegetative	Flowering
	Vegetative	Flowering
	Vegetative	Flowering
	Flowering	Vegetative

24 h

نکته: اگر شب طولانی، با استفاده از فلاش نوری شکسته شود، روز بلند وادار به گلدهی

می شود ولی گل دهی در روز کوتاه زایل

می شود و اگر شب کوتاه را بلندتر کنیم روز کوتاه گل می دهد

روز بلند ها: در پاییز با شکستن شب بلند توسط

فلش نوری گل می دهند.

7) یاخته های فاقد کروموزوم همتا را درون

- 1) پرچم - توت فرنگی 2) تخمک - نارگیل 3) دانه - لوبیا 4) دانه گرده رسیده - آلبالو

پاسخ به دما



1) گیاهان هر دمایی را نمی توانند تحمل کنند.

2) سرمای شدید می تواند مانع از رویش دانه ها و جوانه ها شود.

3) برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییزی می ریزد.

4) جوانه ها با برگ های پولک ماندنی حفظ می شوند.

5) بعضی گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک

دوره سرما نیز دارند.

مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذران

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 13 نگاه کنید. ساقه در خلاف جهت گرانش و

ریشه در جهت گرانش زمین رشد می کند.

شش ریشه ها.....

زمین گرایی: رشد جهت دار اندام های گیاه به

گرانش زمین، زمین گرایی نامیده می شود.

ریشه ها معمولاً زمین گرایی مثبت دارند.



پولک های ضخیم جوانه های روی شاخه های درخت را می پوشانند.



(الف)

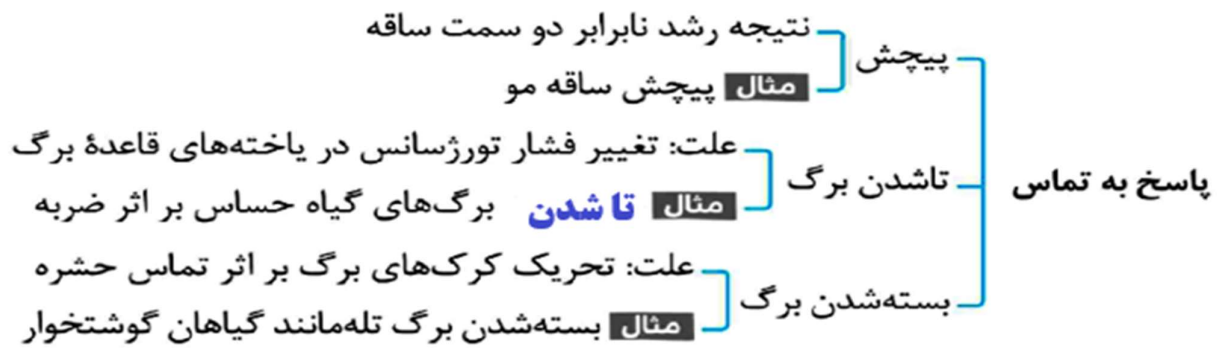


(ب)



(ب)

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



8) کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «در گیاهان، تنظیم کننده رشدی که به واسطه عامل چیرگی رأسی در جوانه های جانبی تولید می گردد، شود.»
- 1) می تواند توسط بافت های آسیب دیده تولید
 - 2) می تواند باعث رسیدگی میوه های نارس
 - 3) نمی تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته های تمایز یافته
 - 4) نمی تواند باعث فعال کردن آنزیم های تجزیه کننده دیواره
- پاسخ به تماس:** در شکل 14 مثال هایی از پاسخ گیاهان به تماس را مشاهده می کنید

1) پیچش:

بعضی گیاهان 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. در سمت مقابل.....

ضربه زدن:

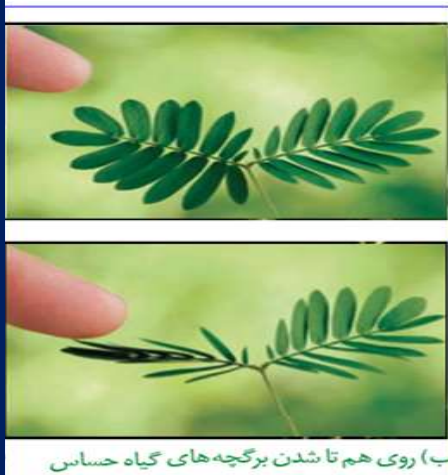
ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تاشدن برگ می شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در

یاخته هایی رخ می دهد که در قاعده برگ قرار دارند. نه رشد

گیاهان گوشتخوار:

برگ تله مانند گیاه گوشتخوار 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.



ب) روی هم تاشدن برگچه های گیاه حساس



(الف)



(ب)

(ب)

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



پاسخ هایی از جنس دفاع 1) فیزیکی 2) شیمیایی 3) مرگ یاخته ای

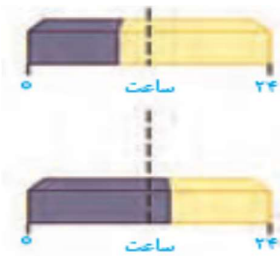
گیاهان در معرض هجوم عوامل بیماری زا و جانوران گیاهخوار

قرار دارند. بیماری هایی مانند زنگ گندم یا سیاهک گندم از قارچ های

بیماری زای مهم گیاهان هستند. این عوامل سبب تخریب محصولات

کشاورزی می شوند به هر حال گیاهان در برابر آنها بی دفاع نیستند.

به نظر شما گیاهان چگونه از خود دفاع می کنند؟



9) شکل می تواند مربوط به فرآیند گلدهی گیاه باشد و این گیاه ، (۱)

1) 2 - شبدر- با گروهی از باکتری ها همزیستی دارد.

2) 1 - شبدر- فقط در اندام های هوایی خود پوستک دارد.

3) 2 - داوودی- در شب های تابستان روزنه های آبی را باز می کند.

4) 1 - گوجه فرنگی- با مصرف ATP باربرداری آبدکشی را انجام می دهد

۱- وجود پوستک یا کوتیکول تا حدودی مانع ورود عوامل بیماری زا می شود.

۲- دیواره یاخته ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست

۳- افزایش نفوذناپذیری دیواره به دلیل رسوب سوبرین، لیگنین و سیلیسی

۴- وجود کرک و خار نیز نقش دفاعی در برابر حشرات دارد.

۵- ترشحات چسبنده گیاهی نیز حرکت حشرات روی گیاه را دشوار یا غیرممکن

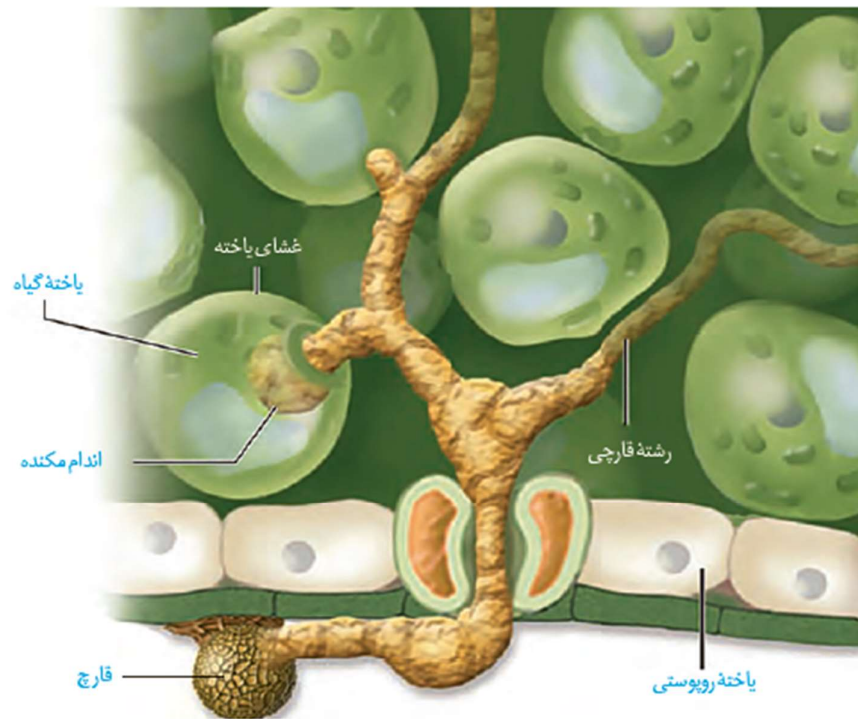
می کند.

تلاش برای جلوگیری از ورود :

روپوست، خارجی ترین سامانه بافتی در بخش های جوان گیاه است و بخش های هوایی گیاه با پوستک پوشیده شده است.

(1) **پوستک تا حدودی** مانع از نفوذ عوامل بیماری زا به گیاه می شود.

(2) **دیواره یاخته ای** 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 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 15)



شکل ۱۵- پوستک، سدی در برابر ورود عوامل بیماری زاست.

شکل 15 پوستک، سدی در برابر ورود عوامل بیماری زاست.

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

(4) **کرک و خار** نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند (شکل 16). 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.

10) به طور معمول، عوامل بیماری زای گیاهی وارد شوند.

1) می توانند با عبور از لایه پوستک، به یاخته های گیاهی (2) نمی توانند با عبور از بین یاخته های روپوست، به گیاه

3) می توانند با عبور از روزنه هوایی به فضای میانبرگ (4) نمی توانند با عبور از یک لایه غشا، به یاخته میانبرگ



(ب)



(الف)

شکل 16 الف) **خارها** گیاهان را از خورده شدن به وسیله گیاهخواران حفظ می کنند.

ب) مواد چسبناک در سطح گیاه که به حشره چسبیده اند.

5) **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 17)



سنگواره تشکیل شده از ترشحات گیاه و حشره

۱- **کشنده گیاه خواران:** مانند سیانیدها

۲- **دور کننده حشرات:** آلکالوئیدها مانند نیکوتین

۲- **مسموم کننده گیاه خواران**

۲- **دفاع شیمیایی:** شامل ترکیبات شیمیایی

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.

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

اگر ترکیباتی که گیاه می سازد، **جانور را نکشد، آن را مسموم می کند** و جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می کند. **(یادگیری.....)** 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؟

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.**

در شیرابه برخی گیاهان زیاد است سبب دور کردن گیاه خواران می شود.
سبب دفاع گیاه در برابر گیاه خواران می شود نیکوتین در گیاه تنباکو
در ساختن داروهای مسکن و ضد سرطان کاربرد دارند.
برخی اعتیاد آورند

آلکالوئیدها

فعالیت 6: بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی اند، از **رویش دانه** یا **رشد گیاهان دیگر** در اطراف خود جلوگیری می کنند. به نظر شما این ویژگی چه نقشی در ماندگاری چنین گیاهانی دارد؟

مرگ یاخته ای

مرگ یاخته ای یکی دیگر از **پاسخ های دفاعی** در گیاهان است. فرض کنید نوعی ویروس بیماری زا 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 (18). **در مرگ یاخته ای، یاخته به وسیله آنزیم های خود گوارش می شود.**

- ۱- با ورود عوامل بیماری زا مانند یک ویروس آغاز می شود.
- ۲- یاخته های اطراف محل آلودگی در اثر **مرگ برنامه ریزی** شده از بین می روند.
- ۳- **مرگ یاخته ای**
- ۳- ارتباط بخش آلوده با بافت های سالم **قطع** می شود تا **گیاه فرصت دفاع** یابد.
- ۴- یاخته های آلوده با ترشح **سالیسیلیک اسید**، سبب القاء **مرگ یاخته ای** می شوند.

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.

- 11) در نوعی پاسخ دفاعی گیاهان که با مرگ یاخته های گیاهی همراه است،
 - 1) ابتدا ترکیبات دفاعی ضد ویروس در گیاه ساخته می شود.
 - 2) آنزیم های درون یاخته آلوده به ویروس، موجب مرگ ویروس می شوند.
 - 3) تقسیم یاخته های سرلادی موجب جایگزینی سریع یاخته های مرده می شود.
 - 4) یاخته آلوده به ویروس، با رها کردن سالیسیلیک اسید، موجب مرگ خود می شود.
- شکل 18 با مرگ یاخته ها ارتباط یاخته های آلوده با سالم قطع می شود.



جانوران از گیاهان حفاظت می کنند

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. این مورچه ها حتی به **پستانداران کوچک و گیاهان دارزی** نیز حمله می کند. **گیاهان دارزی**، گیاهانی اند که **روی درختان** رشد می کنند.

گرده افشانی درخت آکاسیا وابسته



شکل 19 این مورچه ها در حقیقت از محل زندگی خود محافظت می کنند.

به زنبوره است. 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. محل زندگی مورچه ها.....

بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه خواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می کنند که سبب جلب جانوران

دیگر می شود. در شکل 20 - 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 **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. آکاسیا همانند تنباکو دو لپه است.

الف) نوزادان بعد از خروج از تخم، از نوزاد کرمی شکل تغذیه می کنند و در نتیجه نوزاد کرمی شکل می میرد.

ب) زنبور پس از یافتن برگ به نوزاد کرمی شکل حمله می کند و در آن تخم گذاری می کند.

ب) زنبور این ماده فرار را تشخیص می دهد و با دنبال کردن آن به برگ آسیب دیده می رسد.

ترکیب های فراری

الف) نوزاد کرمی شکل حشره برگ تنباکو را می خورد و سبب رها شدن ماده فرار از برگ می شود.



شکل 20 - چه روابطی بین این سه جاندار وجود دارد؟

12) چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟ هورمون گیاهی که در دارد، ممکن نیست.....

الف) جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی نقش - در بافت‌های آسیب دیده گیاهی تولید شود.

ب) تمایز کال به بافت‌های مختلف در محیط کشت سترئون دخالت - در تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار رود.

ج) به تاخیر افتادن فرایند پیری در اندام‌های هوایی گیاه نقش - نقش بازدارندگی رشد جوانه‌های جانبی را داشته باشد.

د) حفظ آب گیاه با بستن روزنه‌ها دخالت - از رشد دانه‌رست در شرایط خشکی جلوگیری کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

فعالیت 7

الف) فردی بر این باور است که امواج صوتی بر رشد

و میزان محصول گیاهان تأثیر دارد؟

زنبور وحشی در حال تخم گذاری روی

نوزاد کرمی شکل حشره

13) کدام گزینه درباره گیاه گوجه فرنگی، به درستی بیان شده است؟

۱) در برش عرضی ریشه، دسته های آوندی دایره های متحدالمركز را ایجاد کرده اند.

۲) تبدیل مریستم رویشی به زایشی، نیاز به شب های کوتاه دارد.

۳) عدسک ها برخلاف روزنه ها باز و بسته نمی شوند.

۴) تحت تأثیر اتیلن، کلروپلاست به کروموپلاست تبدیل می شود.

14) گیاه شبدر

1) برخلاف داودی، برای گل دادن به شب های طولانی نیاز دارد.

2) برخلاف گندم، در انتهای برگ های خود روزنه های آبی دارد.

3) همانند گوجه فرنگی، می تواند تحت تأثیر یک شب بسیار گرم گل دهد.

4) همانند داودی، در برش عرضی ساقه ی خود، سه بخش متمایز دارد

15) کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب نمی باشد؟

هورمونی که در گیاه سبب می گردد، در تولید می شود.

1) افزایش انعطاف پذیری دیواره سلولی - پایین تر از رأس ساقه

2) کنترل پروتئین سازی در شرایط نامساعد محیطی - اغلب بافت ها

3) تحریک طویل شدن ساقه - دانه های در حال نمو

4) تحریک تقسیم سلولی - رئوس ریشه ها

16) جیبرلا قارچی که در همزیستی قارچ-ریشه ای شرکت دارد قطعاً

1) همانند- رشته هایی را به درون ساختار گیاه وارد می کند.

2) همانند- مواد آلی را به کمک انرژی نورانی تولید نمی کند.

3) برخلاف- مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه دریافت می کند.

4) برخلاف- سرعت رشد گیاه را به میزان زیادی کاهش می دهد.

17) به طور معمول، ترکیبات سیانیددار

1) فقط در یک گونه از گیاهان ساخته می شوند. 2) تولید ATP در گیاه را به شدت کاهش می دهند.

3) موجب اختلال در هم ایستایی بدن جانوران می شوند. 4) همواره قادر به تاثیر گذاری در فعالیت های یاخته ای هستند

18) کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

حین جوانه زنی دانه غلات، جیبرلیک اسید بر بافتی تأثیر می گذارد که این بافت

1) در همه گیاهان حالتی کاملاً جامد دارد. 2) در گیاهان $2n$ ، تریپلوئید است.

3) در دانه لوبیا به درون لپه ها منتقل می شود. 4) از رشد و تقسیم تخم ضمیمه ایجاد شده است.

19) کدام گزینه در ارتباط با تنظیم کننده رشدی که متن زیر به آن اشاره دارد، به درستی بیان شده است؟

«این تنظیم کننده رشد، از عوامل درونی مهم است که با اثر بر روی یاخته های فتوسنتز کننده روپوستی در

گیاه گل رز می تواند سبب تغییر فشار تورژسانس و کاهش خروج بخار آب و حفظ آب گیاه شود.»

1) افزایش ترشح این هورمون میتواند سبب افزایش بیان ژن های مربوط به تولید پروتئین های تسهیل

کننده عبور آب در غشای یاخته های گیاهی شود.

2) با اثر بر روی اندام های هوایی گیاه، پیر شدن آنها را به تأخیر می اندازد.

3) افزایش ترشح این تنظیم کننده رشد، سبب کاهش فعالیت اکسیژنازی رویسکو در گل رز می شود.

4) مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت این هورمون به اکسین، آنزیم های تجزیه کننده

دیواره را تولید می کند.

20) با توجه به تنظیم کننده های رشد در گیاه ادریسی، چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) عامل نارنجی، نوعی علف کش است که مخلوطی از انواع بازدارنده های رشد است.

ب) نور یک جانبه، سبب تولید بیشتر هورمون نور گرایی در سمت تاریک ساقه می شود.

ج) اکسین همانند سیتوکینین، می تواند سبب افزایش فعالیت مریستم های گیاه شود.

د) سیتوکینین ها، هم می توانند روی بخش های رویشی و هم زایشی گیاه تأثیر داشته باشند.

1(1) 2(2) 3(3) 4(4)

21) کدام عبارت صحیح است؟

- 1) مورچه ها با حمله به گیاهان دارزی، مانع از رشد این گیاهان بر روی درخت آکاسیا می شوند.
 - 2) گیاه آکاسیا پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، سبب حمله زنبورهای وحشی به مورچه ها می شود.
 - 3) مورچه ها با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، توجه زنبورهای گرده افشان را به سمت گیاه آکاسیا جلب می کنند.
 - 4) گیاه آکاسیا قبل از باز شدن گل های خود، با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، مورچه ها را از خود فراری می دهد.
- 22) در گیاهان رشد نمی توانند باعث شوند.**

- 1) بازدارنده های- تولید ساقه از کال (2) محرک های- مهار رشد بخش هایی از گیاه
- 3) محرک های- تحریک رشد طولی یاخته های گیاهی
- 4) بازدارنده های- افزایش فاصله غشا از دیواره در یاخته های نگهبان روزنه

23) در مورد پاسخ به محیط گیاهان، کدام گزینه درست است؟

- 1) اگر در شب های زمستان، به گیاه شبدر جرقه نوری بتابانیم، ساختار اختصاصی برای تولید مثل جنسی تولید می کند.
- 2) پاسخ زمین گرایی در بسیاری از گیاهان، منجر به رشد ساقه در جهت گرانش زمین می شود.
- 3) چوبی شدن یا کانی شدن یاخته های روپوست گیاهان، مانند پوست انسان از نفوذ عوامل بیماری زا کاملاً جلوگیری می کند.

- 4) نوعی تنظیم کننده رشد در پاسخ به ورود ویروس به گیاه، مرگ یاخته ای را در بافت های سالم القا می کند.
- 24) کدام گزینه به طور معمول در رابطه با گیاهی که درون استوانه آوندی ریشه دارای مغز است، به درستی بیان شده است؟**

- 1) به واسطه نوعی هورمون می تواند در برابر شرایط سخت، انواع روزنه های خود را بسته و از تبخیر آب جلوگیری کند.
- 2) خارجی ترین لایه پوست درخت برخلاف داخلی ترین لایه پوست به واسطه ترکیبات لیپیدی دیواره، مرده است.
- 3) در برگ های خود در شرایط نامساعد می تواند کربن دی اکسید را به دو روش و در دو مکان مختلف تثبیت کند.
- 4) طی تشکیل دانه در اثر تقسیمات مکرر تخم اصلی، توده یاخته ای قلبی شکل متصل به پوسته را ایجاد می کند.

25) در پاسخ هایی از جنس دفاع در گیاهان، کدام موارد به یک گروه از پاسخ ها تعلق دارند؟

- الف) وجود سیلیس در دیواره یاخته
 - ب) شکل گیری سنگواره های حشره از ترشحات گیاه
 - ج) رهاسازی سالیسیلیک اسید
 - د) تولید نیکوتین
 - ه) شکل گیری کرک در برگ تله مانند گیاه گوشتخوار
- 1) ج و ه 2) ب و د 3) الف و ب 4) ب و ه

26) کدام گزینه درباره انواع تنظیم کننده های رشد در گیاهان درست می باشد؟

«در صورت، می توان گفت»

- 1) کمبود اکسین - ریشه زایی در گیاه انجام نمی شود و در نتیجه جذب مواد مورد نیاز گیاه مختل می شود.
 - 2) کاهش جیبرلین در دانه گندم - محصول نهایی فتوسنتز و محصول نهایی قندکافت، به میزان کمتری تولید می گردد.
 - 3) ترشح سیتوکینین در لویا - جهت انجام تقسیم یاخته ای، تعداد سانتیریول ها در اینترفاز دو برابر می شود.
 - 4) ترشح بیش از حد جیبرلین در گیاه برنج -دانه رست ها رشد کرده و ساقه مستحکم ایجاد می کنند
- 27) هر نوع تنظیم کننده ی رشد در گیاهان که می تواند بر خلاف سیتوکینین

- 1) احتمال تنفس نوری را در گیاه افزایش می دهد- موجب تنظیم بیان گروهی از ژن های گیاه شود.
- 2) قدرت جذب آب در قلمه ها را افزایش می دهد- بدون انجام لقاح، موجب تحریک رشد تخمدان شود.
- 3) طول اینترفاز را در یاخته های گیاهی کاهش می دهد- موجب تشکیل ساقه از توده ی تمایز نیافته شود.
- 4) مدت زمان نگهداری میوه ها را کاهش می دهد- بر رشد جوانه های جانبی ساقه گیاه تأثیر داشته باشد.

28) هر هورمونی که موجب می شود، می تواند بر خلاف اکسین،

- 1) افزایش احتمال تنفس نوری لویا- سرعت رسیدن میوه را افزایش دهد.
- 2) تحریک ساقه زایی در کشت بافت- موجب رشد جوانه های جانبی شود.
- 3) عدم استحکام کافی دانه رست برنج- موجب تشکیل میوه بدون دانه شود.
- 4) تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست در گوجه فرنگی- جلوی ریزش برگ ها را بگیرد

29) کدام عبارت زیر به طور صحیح مطرح شده است؟

- 1) نوزاد زنبورهای وحشی از برگ گیاه تنباکو تغذیه می کنند.
- 2) مورچه ها سبب گرده افشانی گل های درخت آکاسیا می شوند.
- 3) آکاسیا و تنباکو توانایی جذب نوعی زنبور را دارا می باشند.
- 4) نیکوتین تنباکو همواره مانع خوردن شدن برگ ها توسط حشرات می شود.

30) تصویر مقابل مربوط به تمایز کال به ریشه و ساقه است. در لوله آزمایش غلظت نوعی تنظیم کننده رشد زیاد است که این هورمون



1 (1) - باعث اثر چیرگی رأسی می شود.

2 (2) - در گیاهان مختلف اثرات متفاوتی دارد.

3 (3) - پیر شدن اندام های هوایی را به تأخیر می اندازد.

4 (4) - ترشح هورمون جوانی از جوانه های جانبی را تحریک می کند

31) چند مورد از موارد زیر درباره اثرات تنظیم کننده رشد گیاهی نام برده شده، به درستی بیان شده است؟

الف) جیبرلین: می تواند باعث افزایش میزان بارگیری و باربرداری آبکشی در گیاهان نهان دانه شود.

ب) اتیلن: مقدار آن می تواند هم زمان با تقسیم سلول های پارانشیمی در گیاهان، افزایش یابد.

ج) اتیلن: همانند هورمون آبسزیک اسید می تواند مانع تقسیم یاخته های مریستمی و برگ های بسیار جوان اطراف آن ها شود.

د) اتیلن: در ریزش برگ و میوه ها در گیاهان گل دار همانند تشکیل بافت چوب پنبه در لایه جداکننده در

برگ نقش دارد.

1) مورد ۱ (1) مورد 2 (2) مورد 3 (3) مورد 4 (4) مورد ۴

32) در نوعی گیاه نهاندانه افزایش نسبت نوعی هورمون به اکسین، سبب ریزش برگ و افزایش نسبت

نوعی هورمون به اکسین، سبب رشد جوانه های جانبی میشود. نقش این دو هورمون به ترتیب، کدام

است؟

1) مانع رویش دانه در شرایط نامساعد - تأخیر در پیر شدن اندام های هوایی

2) تسریع رسیدگی میوه ها - تحریک ساقه زایی در کشت بافت

3) تولید در بافت های آسیب دیده - تولید میوه های بدون دانه

4) از بین بردن گیاهان دولپه ای - بستن روزنه های هوایی در شرایط خشکی

33) در پی ترشح هورمون آبسزیک اسید امکان وجود ندارد.

1) کاهش تعرق از سطح برگ ها (2) کاهش سرعت حرکت شیره خام در آوند چوبی

3) کاهش میزان آب موجود در گیاه (4) افزایش فاصله غشا از دیواره در یاخته های نگهبان روزنه

34) کدام گزینه عبارت زیر را در رابطه با گیاه آکاسیا به درستی تکمیل می کند؟

«مورچه های همزیست زنبورهای گرده افشان»

- 1) همانند - از مواد تولید شده در یاخته های درخت آکاسیا استفاده می کنند.
- 2) برخلاف - همواره به گیاهان رشد کننده روی آکاسیا و پستانداران حمله می کنند.
- 3) برخلاف - سبب تحریک تولید ماده شیمیایی افزایش دهنده تقسیم یاخته های گیاهی می شوند.
- 4) همانند - نوعی رگ خونی دارای تنها یک لایه بافت پوششی را در دستگاه گردش مواد خود ندارند.

35) کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

«هورمونی که از نظر تأثیر بر عمل می کند، تنظیم کننده رشد که باعث

..... می شود.....»

- 1) جوانه زنی دانه ها مخالف جیبرلین ها - همانند - تسریع و افزایش رسیدگی میوه ها - سبب کاهش تعرق در گیاه می شود.
- 2) تولید میوه های بدون دانه همانند جیبرلین - برخلاف - مقابله در شرایط نامساعد - در ایجاد و حفظ اندام ها نقش دارد.
- 3) مدت نگهداری برگ ها و میوه ها مخالف سیتوکینین - همانند - ساقه زایی - رشد جوانه های جانبی گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد.
- 4) افزایش طول ساقه همانند جیبرلین - برخلاف - ایجاد لایه جداکننده برگ - مانع رشد جوانه های جانبی می شود.

36) کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، تنظیم کننده رشدی که باعث تولید و ترشح آمیلاز از لایه گلوتن دار در بذر غلات می گردد

.....،»

- 1) می تواند توسط بافت های آسیب دیده تولید
- 2) نمی تواند باعث درشت شدن میوه ها
- 3) می تواند سبب ایجاد نورگرایی در ساقه در حال رشد
- 4) نمی تواند توسط یاخته های حاصل از تخم ضمیمه تولید و ترشح شود.

37) کدام پاسخ دفاعی گیاهی می تواند از (نوع تلاش برای جلوگیری از ورود) باشد؟

- 1) رها شدن سالیسیلیک اسید
- 2) سیلیسی شدن دیواره
- 3) تولید ترکیبات سیانیددار
- 4) تولید نیکوتین

38) کدام گزینه در مورد پاسخ گیاهان به محرک ها نادرست است؟

- 1) رشد یاخته های ساقه گیاه سس در محل تماس با گیاه میزبان، کاهش می یابد.
- 2) در داوودی برای تبدیل سرلاد رویشی به سرلاد زایشی به شب های طولانی نیاز است.

- 3) به دنبال ورود ویروس به هر یاخته گیاهی، نوعی تنظیم کننده رشد رها و مرگ یاخته ای را القا می کند.
4) جانوری که گیاه تنباکو را در برابر نوزاد کرمی شکل حشره، حفظ می کند، ماده فرار تنباکو را تشخیص می دهد.

39) به طور معمول، کدام گزینه صحیح است؟

- 1) هر گیاهی که ساقه افقی تخصص یافته ای در زمین دارد، جزو گیاهان یک یا دوساله محسوب می شود.
2) هر گیاهی که توانایی تولید دانه ای با رویش روزمینی دارد، در مغز ریشه، حاوی بافت پارانشیمی است.
3) هر گیاهی که گل تک جنسی نر و گلبرگ های متصل به هم دارد، دانه های گرده ای با دیواره منفذ دار تولید می کند.
4) هر گیاهی که در روز های کوتاه گل می دهد، گل هایی تولید می کند که برای گرده افشانی فقط وابسته به باد هستند.

40) کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

نوعی هورمون گیاهی که.....

- 1) در کشاورزی به عنوان علف کش استفاده می شود، از سوخت های فسیلی نیز رها می شود.
2) می تواند بر خارجی ترین لایه درون دانه اثر بگذارد، در غلظتی معین باعث رشد ریشه می شود.
3) از جوامه راسی به جوانه های جانبی می رود، یکی از روش های تکثیر رویشی را در گیاهان به انجام می رساند.
4) می تواند مانع تولید و رها شدن آمیلاز در جوانه های غلات شود در بافت های قابل ترمیم گیاهان نیز تولید می شود.

41) کدام عبارت، در ارتباط با بیشترین گیاهان روی کره زمین به طور حتم درست است؟

- 1) تشکیل ساختار تخصص یافته برای تولید مثل جنسی آن ها، به طول شب و روز بستگی دارد.
2) کربن دی اکسید از طریق یاخته های تمایز یافته اندام های هوایی و زمینی آن ها، جذب می شود.
3) بیشترین جذب کارتنوئید های آن ها، در بخش زرد و نارنجی نور مرئی صورت می گیرد.
4) با تجزیه شدن سبزینه برگ های آن ها، مقدار کارتنوئید افزایش می یابد.

42) کدام عبارت، در باره یاخته بزرگتر دانه گرده رسیده گیاه گدو، درست است؟

- 1) چهار یاخته متصل به هم را ایجاد می کند. 2) با انجام تقسیمات متوالی، لوله گرده را می سازد.
3) به بخشی حاوی سه هسته تک لادی، متمایز می یابد. 4) در درون لوله گرده، یک تقسیم میتوز انجام می دهد.

۱- می‌دانید روپوست، قارچی‌ترین سلولان بافتی در بخش‌های جوان گیاه است و در بخش‌های هوایی گیاه با پوست پوشیده شده است. پوست تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود.

۲- دیواره یافته‌ای 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 یافته‌ها از این سد بگذرند.

۳- بافت پوب‌پنبه نیز در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.

۴- کربک و قار نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند. مثلاً هشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کربک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ هم‌پنین اگر گیاه مواد پستنگ ترشح کند، حرکت هشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود.

۵- بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. گاه هیچ این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که هشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سگواره‌هایی ایجاد می‌شود که هشره در آن هفت شده است

تلاش برای جلوگیری از ورود

پاسخ‌هایی از جنس دفاع

۱- گیاهان ترکیباتی تولید می‌کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاهخواران می‌شوند. ترکیبات سیانیددار از این گروه‌اند که در تعدادی از گونه‌های گیاهی ساخته می‌شوند. سیانید تنفس یافته‌ای را متوقف می‌کند.

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

۳- اگر ترکیباتی که گیاه می‌سازد، جانور را نکشد، آن را مسموم می‌کند و جانور از خوردن دیواره آن پرهیز می‌کند. جالب است که پنین ترکیباتی برای خود گیاه مرگبار نیستند.

دفاع شیمیایی

مرگ یافته‌ای 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 یافته‌های 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. در مرگ یافته‌ای، یافته به وسیله آنزیم‌های خودگوارش می‌شود. سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یافته‌ای نقش دارد. یافته گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یافته‌ای را القا می‌کند.

مرگ یافته‌ای