فصل ۹

پاسخ گیاهان به محرک‌ها

پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل نهم پاسخ گیاهان به محرک‌ها

پاسخ‌های تشریحی

B ۱۶۹۴ ۳ فقط مورد (د) صحیح است (*خب از بدونه سؤال شروع کنیم ببینیم تست‌های فصل قبل رو با دقت زدی یا هنوز سطحی‌نگری!*).

در صورت سؤال دقت کنید که واژه «**همه گیاهان**» آمده است. گیاهان می‌توانند مثل خزه‌ها فاقد ریشه، ساقه، برگ واقعی و گل باشند که در این صورت موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌شوند ولی در رشد و نمو همه آن‌ها تنظیم‌کننده‌های رشد مؤثرند (درستی د).

یادت نره QR code

نکته مورد (الف) فقط در مورد برخی نهاندانگان صحیح می‌باشد چون سایر گیاهان گل ندارند.

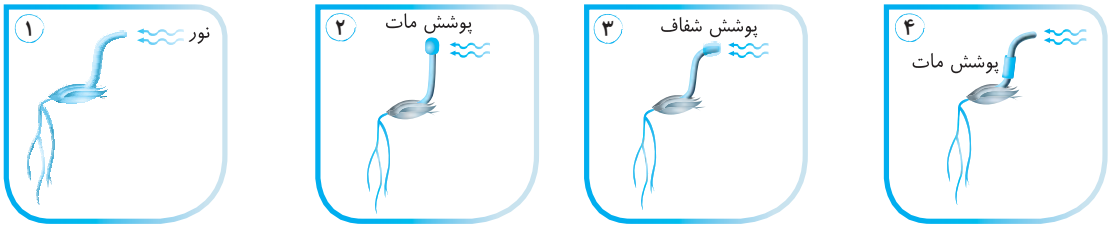
A ۱۶۹۵ ۳ داروین به همراه پسرش به مطالعه **پدیده حرکت** در گیاهان علاقمند بود. وی **برای بررسی این پدیده** آزمایشاتی را با **دانه رست چمن** (*نوعی گیاه از گندمیان*) انجام داد. این دانه‌ها دارای آندوسپرم می‌باشند و لپه **نازک** $2n$ آن‌ها فقط نقش انتقال غذا از آندوسپرم $3n$ به رویان $2n$ را دارد. **داروین در اثر این آزمایشات به عمل نورگرایی ساقه پی برد** و قبل از آن این پدیده شناخته شده نبود.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۵ داروین و نورگرایی

پیشینه: اولین‌بار داروین و پسرش، نورگرایی دانهٔ رست نوعی گیاه از گندمیان را بررسی کردند.

آزمایش داروین:
۱) متوجه شدند که دانهٔ رست در صورتی که نور یک‌جانبه به نوک آن برخورد کند، به سمت نور خم می‌شود.
۲) وقتی روی نوک ساقهٔ آن پوشش مات قرار دادند، به نور یک‌طرفه پاسخ خمشی ندادند.
۳) وقتی روی نوک ساقهٔ آن پوشش **شفاف** قرار دادند، به نور یک‌طرفه پاسخ خمشی دادند.
۴) وقتی پوشش مات را در منطقهٔ زیر نوک دانهٔ رست قرار دادند، دیدند ساقه به نور یک‌طرفه پاسخ خمشی داد.



B ۱۶۹۶ ۱ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. در صورتی که ساقه تحت تأثیر نور یک‌جانبه قرار گیرد، چون رشد یاخته‌ها در سمت دور از نور (*سایه*) بیشتر می‌باشد، ساقه گیاه به سمت نور خمش می‌یابد. / ب) درست است. وقتی ساقه به سمت نور خم شود، نورگیری برگ‌های آن سمت بیشتر شده و انرژی فتوسنتز بیشتر فراهم می‌شود. / ج) نادرست است. اگر گیاه را در محیطی که نور **همه‌جانبه** دارد قرار دهیم (*نه نور یک جانبه!*)، در این صورت همه سطوح ساقه رشد یکسانی خواهد داشت و ساقه **بدون خمش** رشد می‌کند.

A ۱۶۹۷ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. داروین مشاهده کرد که پوشش ماتِ روی جوانه رأسی (*انتهایی*)، سبب می‌شود که خمش و رشد این جوانه **متوقف** شود و ساقه به سمت نور خم نشود.

تله‌های تست الف) درست است. با پوشیدن نوک ساقه با جسم مات، رشد و خمش متوقف می‌شود. / ب) نادرست است. با قرار دادن پوشش مات در **زیر** نوک ساقه، رشد و خمش بی‌اشکال انجام می‌شود. / ج) نادرست است. این آزمایشات در مورد رشد ساقه بود نه ریشه! (*رشد ریشه مورد بررسی داروین قرار نگرفت*). / د) نادرست است. داروین آزمایشات خود را روی جوانهٔ **انتهایی** قرار داد نه جانبی!

B ۱۶۹۸ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. داروین متوجه شد که **منطقه نوک ساقه به نور حساس است** ولی زیر نوک ساقه به سمت نور یک‌جانبه خمش می‌یابد. / ب) نادرست است. داروین در مورد تولید ماده‌ای خاص (*اکسین*) در نوک ساقه به نتیجه‌ای نرسیده بود. / ج) نادرست است. داروین در آزمایشات خود روی دانه رست **چمن** بررسی کرد ولی در آزمایشات خود **همیشه** از **نور یک‌جانبه** بهره برده بود.

C ۱۶۹۹ ۱ جمله مورد نظر **نادرست** می‌باشد، چون اگر **پوشش مات** را روی بخش زیر نوک ساقه قرار دهیم ولی نوک ساقه در معرض نور باشد، رشد و خمش ساقه صورت می‌گیرد و دقت کنید که تمام عبارات (*الف تا د*) نیز در مورد تکمیل جمله مورد نظر **نادرست** می‌باشد که آن‌ها را در زیر توضیح می‌دهیم:

الف و ب) نادرست است. دقت کنید که آزمایشات داروین (*استفاده از پوشش مات و شفاف*) و پس از او محققانی که به کمک آگار آزمایش کردند منجر به کشف هورمون اکسین نشدند و محققین در اثر نتیجه آن‌ها متوجه شدند که تولید ماده‌ای در نوک ساقه در اثر نور اتفاق می‌افتد. این ماده (*اکسین*) سبب رشد و خمش منطقهٔ زیر نوک ساقه گیاه می‌شود ولی پس از این دو آزمایش با جمع‌آوری و شناسایی ترکیب شیمیایی آن، به تشکیل اکسین در نوک دانه رست پی بردند. / ج) نادرست است.

دقت کنید که **نور یک‌جانبه** سبب حرکت بیشتر اکسین به سمت سایه (*دور از نور*) ساقه می‌شود و تجمع آن سبب رشد طولی بیشتر یاخته‌ها و خمش می‌شود ولی **نور همه‌جانبه** سبب رشد متقارن ساقه می‌شود و خمشی حاصل نمی‌شود. / د) نادرست است. اگر در محیط تاریک نوک ساقه را قطع نکرده باشیم، ساقه به رشد و خمش خود در اثر اکسین‌های باقی‌مانده از روز ادامه می‌دهد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۶ کشف اکسین

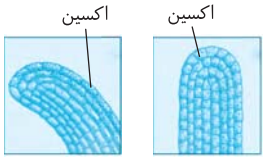
تنظیم کننده‌های رشد (هورمون‌های گیاهی)

آزمایش پس از داروین

- فهمیدند، عامل خم شدن دانهٔ رست به سمت نور، ماده‌ای است که در نوک آن ساخته می‌شود.
- نوک دانهٔ رست رشد کرده در نور را جدا کردند و روی قطعه‌ای از آگار قرار دادند.
- آگار حاوی مادهٔ درون نوک دانهٔ رست را روی ساقهٔ بدون نوک قرار دادند ← سبب رشد ساقهٔ آن شد.
- آگار حاوی ماده را در هر لبه‌ای از نوک دانهٔ رست قرار می‌دادند ← دانهٔ رست به سمت مقابل خمش می‌یافت.
- دانهٔ رست به دلیل اختلاف اندازهٔ یاخته‌های دو طرف آن خمش می‌یابد.
- رشد طولی یاخته‌هایی که در سمت سایه قرار دارند، بیشتر از یاخته‌های سمت نوردیده می‌باشد.
- نور یک‌جانبه سبب حرکت مادهٔ خمش‌دهنده از سمت نوردیده به سمت نورندیده می‌شود.
- مادهٔ خمش‌دهنده را **اکسین** به معنی رشد کردن نامیدند که انواع مختلفی دارد.
- نور
  - همه‌جانبه ← رشد دانهٔ رست بدون خمش صورت می‌گیرد ← اکسین در دو طرف مساوی است.
  - یک‌جانبه ← تراکم بیشتر اکسین در سمت نورندیده ← رشد طولی بیشتر سمت نورندیده ← خمش نوک دانهٔ رست

- به رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه **نورگرایی** می‌گویند.

B ۱۷۰۰ ۳) شکل (الف) و (ب) به ترتیب اثر نور یک‌جانبه و همه‌جانبه را روی نوک ساقه بررسی می‌کند. در هر دو مدل، اکسین تولید می‌شود ولی در شکل (الف) چون تراکم اکسین در یک سمت بیشتر است رشد طولی یاخته‌های آن طرف بیشتر بوده و خمش به سمت نور (*به سمت دیگر*) صورت می‌گیرد ولی در شکل (ب) رشد طولی دو طرف نوک ساقه یکسان است (*دقت کنید که نوک ساقه خمش دارد نه پیچش!!*).



تله‌های تست گزینهٔ (۱): در **هر دو** مدل با وجود نور، در نوک ساقه اکسین تولید می‌شود. / گزینهٔ (۲): در شکل (ب) **رشد** بدون خمش ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۴): پیچش در هیچ‌کدام رخ نمی‌دهد (*پیچش را در گفتار بعد بررسی می‌کنیم*).

C ۱۷۰۱ ۱) همان‌طور که می‌دانید در اثر برخورد نور به نوک ساقه، هورمون اکسین تولید می‌شود. حال اگر این نوک را قطع کرده و زیر آن یک آگار قرار دهیم، این آگار پر از اکسین می‌شود و قادر است که ساقه بدون نوک را در **تاریکی و روشنایی** رشد و خمش دهد (نادرستی گزینهٔ (۳)). اگر این آگار را طوری روی ساقه بدون نوک قرار دهیم که اکسین در همه قسمت‌های نوک، یکسان پخش شود، در این صورت ساقه رشد می‌کند **ولی خمشی ندارد** چون اکسین به‌طور مساوی سبب رشد طولی برابر یاخته‌ها در دو طرف نوک می‌شود (درستی گزینهٔ (۱)) ولی اگر این آگار پر از اکسین را روی یک لبه ساقه بدون نوک قرار دهیم، این قسمت اکسین بیشتر دارد و به دلیل رشد طولی بیشتر در یاخته‌های آن، این قسمت رشد بیشتری داشته و به سمت مقابل خم می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)).

نکته

در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که وقتی نوک ساقه که محل تولید اکسین است را بریده‌ایم در حقیقت آن ساقه دیگر اکسین نمی‌سازد. در این حالت، اکسین اضافه شده از آگار سبب خمش ساقه می‌شود و نور در خمش تأثیری ندارد یعنی هر طرفی که اکسین بیشتر است و آگار در آن لبه قرار دارد، یاخته‌های آن رشد بیشتر داشته و به سمت مقابل خمش می‌یابد (*حتی اگر مخالف سمت نور باشد*).

B ۱۷۰۲ ۱) همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. هورمون‌های محرک رشد، برحسب مقدار و محل اثر خود می‌توانند نقش بازدارندهٔ رشد داشته باشند. مثل اثر اکسین روی عدم رشد جوانهٔ جانبی! / ب) نادرست است. هورمون‌های بازدارنده رشد گیاه نیز در پنج دستهٔ اصلی هستند ولی **فقط سه نوع** هورمون به نام محرک رشد می‌باشند. / ج) نادرست است. هورمون‌های بازدارنده سبب رسیدن میوه‌ها و برداشت سریع آن‌ها می‌شوند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۷ تنظیم کننده‌های رشد

انواع هورمون‌ها

- محرک رشد
  - تحریک تقسیم و رشد طولی یاخته می‌دهند.
  - ایجاد و حفظ اندام‌ها را سبب می‌شوند.
  - اکسین‌ها، جیبرلین‌ها و سیتوکینین‌ها هستند.
  - برحسب مقدار و محل اثر می‌توانند نقش بازدارندگی داشته باشند.
- بازدارندهٔ رشد
  - آبسیزیک اسید و اتیلن
  - در مقاومت در شرایط سخت، رسیدن و ریزش میوه و برگ نقش دارند.

B ۱۷۰۳ ۴

نکته کشف و پیدایش هورمون اکسین، سرآغازی برای پیدایش سایر ترکیبات هورمونی تنظیم کننده رشد گیاه شد. این هورمون رشد طولی بیشتر در یاخته‌های مناطق سایه یا نورندیده ساقه را انجام می‌دهد ولی روی **تقسیم یاخته** و عبور از نقاط وارسی یاخته‌های ساقه نقشی ندارد. (*تحریک تقسیم یاخته وظیفه سیتوکینین و جیبرلین است.*)

نکته دقت کنید که اکسین سبب رشد طولی یاخته‌های منطقه سایه در نوک و زیر نوک ساقه می‌شود ولی در ریشه سبب تقسیم یاخته‌ها و ریشه‌زایی می‌شود.

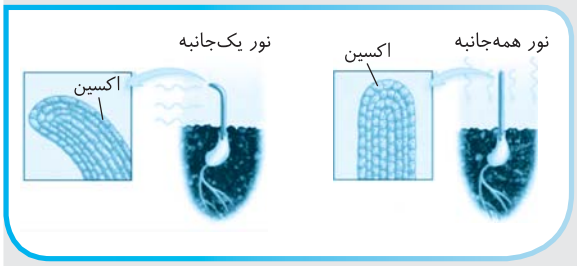
تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین، سبب ریشه‌زایی و نسبت بالای سیتوکینین به اکسین، سبب افزایش ساقه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تولید هورمون اکسین در جوانه رأسی و حرکت آن به سوی جوانهٔ جانبی، مانع ازدیاد تولید سیتوکینین در جوانه جانبی می‌شود که به آن چیرگی رأسی گویند چون مانع رشد شاخه و انشعابات فرعی زیادی می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اکسین و جیبرلین (*هورمون تولیدی در خارج جیبرلا*) در رشد تخمدان گیاه و ایجاد میوه‌های حقیقی درشت و بی‌دانه نقش دارند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۸ اکسین‌ها

اکسین‌ها

۱) با افزایش رشد **طولی** یاخته ← سبب افزایش طول **ساقه** می‌شود.
۲) ریشه‌زایی را تحریک می‌کند و برای تکثیر رویشی قلمه‌ها استفاده می‌شود.
۳) هرچه مقدار اکسین بیشتر شود، رشد ریشه و انشعابات آن بیشتر می‌شود.
۴) با جلوگیری از لقاح نهاندانگان سبب تولید میوهٔ بدون دانه می‌شود.
۵) با افزایش رشد تخمدان‌ها، سبب درشت کردن میوه‌های حقیقی می‌شود.
۶) برخی از ترکیبات آن گیاهان **دولپه‌ای** را نابود می‌کند ← از آن‌ها برای ساخت **سموم کشاورزی** برای از بین بردن گیاهان **خودرو** در مزارع استفاده می‌کنند.
۷) در جوانهٔ رأسی ساقه، ساخته شده و سبب چیرگی رأسی می‌شود.
۸) عامل نارنجی
- مخلوطی از اکسین‌ها بود ← اثراتی ضد گیاهان دولپه‌ای خودرو دارد.
- سرطان‌زا می‌باشد و شیوع تولد نوزاد با نقص مادرزادی را زیاد می‌کند.



A ۱۷۰۴ ۱) فقط مورد (د) صحیح است. نوک ساقه منبع غنی تولید هورمون **اکسین** می‌باشد. این هورمون با عمل **چیرگی رأسی**، مانع تولید سیتوکینین زیاد در جوانه جانبی برای تولید شاخه می‌شود. وقتی نوک ساقه را قطع کنیم، چیرگی رأسی از بین می‌رود و با افزایش تولید سیتوکینین در جوانه جانبی، تولید شاخه و افزایش **تقسیم یاخته‌ای** (*عبور از نقاط وارسی*) بیشتر می‌شود.

◀ موارد (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب در مورد نقش اتیلن، آبسیزیک اسید و اکسین می‌باشند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۹ سیتوکینین‌ها

الف) تنظیم‌کننده‌های محرک رشد

سیتوکینین‌ها (هورمون جوانی)

۱) تحریک تقسیم یاخته می‌دهد ← پیر شدن اندام‌های **هوایی** گیاه را به تأخیر می‌اندازد.
۲) افشانهٔ آن‌ها سبب تازه نگه‌داشتن برگ و گل‌ها می‌شود.
۳) هورمون ساقه‌زایی یا هورمون **جوانی** نامیده می‌شود.
۴) در کشت‌بافت سبب ایجاد **ساقه** از بخش‌های تمایز نیافته می‌شود.
۵) در جوانهٔ **کناری** ساخته می‌شود.

برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین

- قطع جوانهٔ رأسی ساقه (*محل تولید اکسین*) ← رشد جوانه‌های جانبی (*محل تولید سیتوکینین*) ↑
- قطع جوانهٔ رأسی
  - افزایش تولید سیتوکینین در جوانهٔ کناری ← رشد شاخه و گل
  - کاهش مقدار اکسین در جوانهٔ کناری ← کاهش چیرگی رأسی
  - پرشاخه شدن گیاه
- نسبت اکسین به سیتوکینین
  - اگر بالا باشد ← سبب **ریشه‌زایی** تودهٔ تمایز نیافتهٔ کال می‌شود.
  - اگر کم باشد ← سبب **ساقه‌زایی** تودهٔ تمایز نیافتهٔ کال می‌شود.
- قرار دادن اکسین بر ساقه‌ای که نوک بریده دارد ← عدم رشد جوانهٔ جانبی ← اکسین از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود و مانع رشد شاخه و گل می‌شود.

C (۱۷۰۵) ۴) در دانه گیاهان، هورمون جیبرلین در رویان ساخته می‌شود و سبب جوانه‌زنی یا رویش دانه می‌شود. یاخته‌های رویان معمولاً دیپلوئید هستند و از **تخم اصلی** $2n$ منشأ گرفته‌اند (نادرستی گزینهٔ (۱)) که حاصل لقاح یاختهٔ جنسی نر (n) با یاختهٔ جنسی ماده (*تخم‌زا* n) می‌باشد. پس رویان نیمی از ژن‌های خورش مادر که $2n$ است را به همراه همه ژن‌های گرده نارس که n است را دارا می‌باشد.

یادت نره QR code

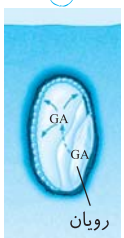
دقت: در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که دانه گرده سازندهٔ این دانه دارای دو یاخته هاپلوئید **مشابه** به نام رویشی و زایشی می‌باشد. چون این دانه حاصل میتوز گرده نارس بوده است، پس ژن‌های مشابهی دارد و این ژن‌ها بعداً با میتوز یاخته زایشی در یاختهٔ جنسی نر نیز ایجاد می‌شود. پس رویان $2n$ همهٔ **انواع** ژن‌های دانه گرده را دارد. در دانه گرده از هر ژن دو تا وجود دارد، یکی در یاخته رویشی و یکی در یاخته زایشی وجود دارد.

درسنامه درختی ۱۶۰ جیبرلین‌ها

جیبرلین‌ها

- اولین‌بار از قارچ جیبرلا پیدا شد که سبب عدم استحکام در دانهٔ رست برنج‌ها می‌شد.
- در گیاهان نیز تولید می‌شود و کنترل‌کنندهٔ رشد و فعالیت جاندار است.
- در افزایش طول ساقه، هم از طریق تقسیم یاخته و هم با رشد طولی یاخته تأثیر می‌گذارد.
- در رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارد (*سبب ایجاد منفذ در پوستهٔ دانه می‌شود*).
- با جلوگیری از لقاح گامت‌ها سبب تولید میوهٔ بی‌دانه می‌شود (*همانند آکسین*) ← انگور بی‌دانه ایجاد می‌کند.
- با اثر بر تخمدان سبب رشد آن و درشت کردن میوه‌های حقیقی می‌شود (*همانند آکسین*).

۲)



«GA: جیبرلیک‌اسید»

۱)

اثر جیبرلین بر رویش دانه غلات

۱) **رویان** دانهٔ غلات در هنگام رویش دانه مقدار زیادی جیبرلین می‌سازد.
۲) جیبرلین بر **خارجی‌ترین** لایهٔ آندوسپرم (*دارای پروتئین گلوتن*) اثر می‌گذارد.
۳) تولید و رها شدن آنزیم گوارشی مثل **آمیلاز** را از لایهٔ گلوتن‌دار آندوسپرم تحریک می‌کند.
۴) آنزیم‌های گوارشی دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر نشاستهٔ آندوسپرم را تجزیه می‌کنند.
۵) لپهٔ نازک آن در نهایت سبب انتقال گلوکز از آندوسپرم به رویان می‌شود.

۴)

۳)

C (۱۷۰۶) ۲) جیبرلین، سبب افزایش انرژی‌زایی در رویان دانه‌ها و رشد آن‌ها می‌شود.

یادت نره QR code

نکته

در دانه غلات، هورمون جیبرلین در رویان دانه در حال رشد تولید شده و با اثر بر لایه خارجی گلوتن‌دار آندوسپرم ($3n$)، تولید آمیلاز را در آندوسپرم زیاد می‌کند. آمیلاز به درون سایر قسمت‌های آندوسپرم $3n$ می‌رود و با تجزیه نشاسته به گلوکز مقدار گلوکز مورد نیاز رویان را ایجاد می‌کند تا لپه نازک آن گلوکزها را برای تنفس یاخته‌ای به رویان منتقل کنند. (*توجه داشته باشید که خود مادهٔ گلوتن در این مرحله تجزیه نمی‌شود.*)

B (۱۷۰۷) ۲) **آبسیزیک اسید** در شرایط گرم و خشک سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود که در خفتگی دانه و جوانه نیز نقش دارد. این هورمون از طرفی برای بستن روزنه‌های هوایی، آبدهی یاخته فتوسنتزکننده روپوست یعنی یاخته نگهبان را زیاد کرده و فتوسنتز آن را کم می‌کند. قسمت دوم سؤال در مورد هورمون **اتیلن** است که سبب ریزش برگ و میوه و رسیدن میوه کال و همچنین کمک به چیرگی رأسی می‌شود.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۶۱ آبسیزیک اسید

ب) بازدارنده‌های رشد ← **آبسیزیک اسید**

- در شرایط نامساعد محیطی مثل خشکی (*کمبود رطوبت جو*) ترشح می‌شود.
- با پلاسمولیز یاختهٔ نگهبان سبب بستن روزنه‌های هوایی در محیط خشک می‌شود.
- با کاهش تعرق سبب حفظ آب گیاه می‌شود.
- مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود (*برعکس جیبرلین*).
- رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می‌دهد.
- از انباشت ساکارز، یون کلر و پتاسیم در یاختهٔ نگهبان روزنه جلوگیری می‌کند.

C (۱۷۰۸) ۱) موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. اتیلن در **میوه‌های رسیده** تولید شده و به صورت گازی آزاد می‌شود تا میوه‌های نارس را رسیده کند. / ب) درست است. سیتوکینین یا هورمون جوانی در جوانه جانبی ایجاد می‌شود. اتیلن نیز تحت تأثیر اکسین می‌تواند در جوانه جانبی زیاد شود تا مانع رشد شاخه در چیرگی رأسی شود. / ج) درست است. در صورت بالا رفتن نسبت اتیلن به اکسین، ریزش برگ زیاد شده و چوب‌پنبه در محل ریزش زیاد می‌شود. / د) نادرست است. اتیلن از عوامل خراب شدن محصولات گیاهی هنگام ذخیره یا انتقال آن‌ها به مسافت‌های دور است.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۶۲ اتیلن و ریزش برگ

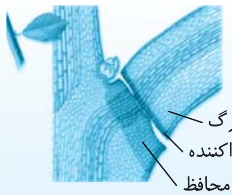
اتیلن
- توسط میوه‌های رسیده ترشح می‌شود و این گاز سبب رسیده شدن سریع میوه‌های نارس می‌شود.
- از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود ← سبب ریزش برگ درختان می‌شود.
- در ریزش میوه‌ها نقش دارد.
- توسط بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان نیز تولید می‌شود.
- توسط اکسین جوانهٔ رأسی
  - تولید هورمون اتیلن در جوانهٔ کناری زیاد می‌شود.
  - تولید سیتوکینین در جوانهٔ کناری کم می‌شود.
  - ← رشد شاخه، برگ و گل مهار می‌شود.

ریزش برگ
- اتیلن تولید لایهٔ جداکننده در قاعدهٔ دمبرگ در اتصال با شاخه را تسریع می‌بخشد.
- اتیلن ← تولید لایهٔ زایندهٔ جداگر دمبرگ ← آنزیم تجزیه‌کنندهٔ یاخته‌ها ← جدایی برگ از شاخه
- پس از ریزش برگ ← یاخته‌های شاخه در محل گره یا ریزش برگ **چوب‌پنبه‌ای** می‌شوند ← جوانه در مقابل عوامل محیطی محافظت می‌شوند.
- نسبت بالای اتیلن به اکسین ← زیادی آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیواره ← ریزش برگ‌ها

B ۱۷۰۹ ۴) این آنزیم‌های جداکنندهٔ یاخته‌ها در برگ تولید شده و در دمبرگ اثر می‌کنند.

ایستگاه ۴۰ ریزش برگ

با مشاهدات میکروسکوپی به این نتیجه رسیدند که در محل اتصال قاعده **دمبرگ به شاخه**، **لایه‌ای جداکننده** تشکیل می‌شود که ایجاد آن در پی افزایش نسبت اتیلن به اکسین در **برگ** (*نه در منطقهٔ ریزش موجود در دمبرگ!!!*)، صورت می‌گیرد. آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در منطقه ریزش ایجاد می‌شوند و به تدریج این یاخته‌ها را از بین می‌برند و برگ می‌ریزد. بعد از ریزش برگ با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌های شاخه در محل دمبرگ، لایه محافظتی در برابر عوامل محیطی ایجاد می‌شود.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): در ریزش برگ، ابتدا بخش زمینه‌ای و در نهایت قسمت آوندی برحسب شکل کتاب جدا می‌شوند. / گزینهٔ (۲): آنزیم‌ها یاخته‌های دمبرگ را از هم جدا می‌کنند. / گزینهٔ (۳): پس از ریزش برگ، بخش شاخه‌ای، چوب‌پنبه‌ای می‌شود.

QR code یادت نره

B ۱۷۱۰ ۲)

نکته
هورمون جیبرلین در قارچ‌ها و گیاهان که دو نوع فرمانرو یوکاریوتی هستند، تولید می‌شود که این هورمون هم در تقسیم یاخته‌ها و هم در رشد طولی آن‌ها مؤثر است. از طرفی درون دانه گرده، یاخته رویشی با افزایش حجم، لوله گرده را می‌سازد و یاخته زایشی آن با میتوز، یاختهٔ جنسی نر می‌سازد پس جیبرلین هر دو را با تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم یاخته رشد می‌دهد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): اکسین عامل اصلی چیرگی رأسی است که در اندام‌های هوایی، سبب افزایش حجم یاخته‌ها می‌شود (*کتاب در مورد نقش اکسین در رشد دانه حرفی نزده است*). / گزینهٔ (۳): هورمون ساقه‌زایی، سیتوکینین است که فقط در تقسیم یاخته مؤثر است، پس روی رشد یاختهٔ رویشی دانهٔ گرده که از نوع رشد حجمی است، تأثیری ندارد. / گزینهٔ (۴): اکسین روی تقسیم یاختهٔ زایشی نقشی ندارد. از طرفی یاختهٔ زایشی، فقط یک یاخته می‌باشد (*پس نمی‌توان گفت همهٔ یاخته‌های آن*).

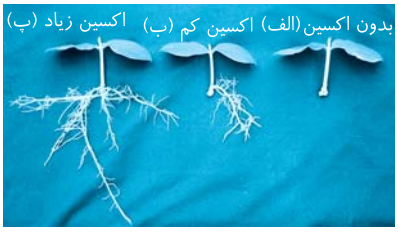
B ۱۷۱۱ ۲)

نکته
هورمون‌های محرک رشد (*اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها*) در تحریک تقسیم یاخته و رشد طولی **و ایجاد و حفظ اندام‌های گیاهی** مؤثرند. البته این تنظیم کننده‌ها براساس **محل و مقدار خود** ممکن است **نقش بازدارندگی** نیز داشته باشند (*مانند اثر اکسین بر عدم رشد شاخه و گل در جوانه جانبی!*) (نادرستی گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۲)).

علت نادرستی گزینهٔ (۳): سیتوکینین می‌تواند با افزایش **تقسیم** یاخته، پیر شدن برخی اندام‌ها مثل **برگ** را به تأخیر بیندازد.

علت نادرستی گزینهٔ (۴): هورمون جیبرلین علاوه بر گیاهان در برخی قارچ‌ها مثل جیبرلا نیز تولید می‌شوند.

A ۱۷۱۲ ۳) در شکل‌های مورد نظر در بخش (الف) بدون اکسین، (ب) با اکسین کم و (پ) همراه با اکسین زیاد می‌باشد و نشان می‌دهد که هرچه تراکم اکسین بیشتر باشد مقدار انشعابات ریشه بیشتر می‌شود (درستی گزینهٔ (۳)).



تله‌های تست گزینهٔ (۱): گیاه (پ) اکسین بیشتری دارد، پس احتمال رشد **جوانهٔ جانبی** و در نتیجه گل‌زایی آن کمتر است. / گزینهٔ (۲): ساقه‌زایی برحسب مقدار سیتوکینین **همواره** صورت می‌گیرد ولی هرچه نسبت سیتوکینین به اکسین بیشتر باشد، ساقه‌زایی قلمه‌ها سریع‌تر است. / گزینهٔ (۴): شکل (الف)، فاقد اکسین است. در این حالت تولید سیتوکینین در جوانهٔ جانبی زیاد شده ولی تولید اتیلن در آن کم می‌شود.

QR code یادت نره

A ۱۷۱۳ ۴) اکسین در ریشه روی تقسیم یاخته نقش دارد ولی روی یاخته‌های ساقه فقط سبب رشد طولی آن‌ها می‌شود.

نکته
هورمون‌های محرک رشد، سه نوع اکسین‌ها (*محرک در رشد طولی یاختهٔ ساقه، چیرگی رأسی و درشت کردن میوه‌ها*)، سیتوکینین‌ها (*سبب افزایش تقسیم یاخته و مدت نگهداری محصولات*) و جیبرلین‌ها (*سبب افزایش تقسیم و طول یاخته‌ها شده و در قارچ جیبرلا و دانه‌رست مبتلا به آن تولید می‌شود*) می‌باشند ولی گزینهٔ (۴) در مورد اتیلن صدق می‌کند.

B (۱۷۱۴) ۴) همهٔ موارد درست می‌باشند.

عامل نارنجی مخلوطی از اکسین‌های **متنوع** می‌باشد (درستی الف) که سبب از بین رفتن گیاهان دولپه‌ای می‌شود که این گیاهان در ریشهٔ خود، بیشترین مقدار پوست را دارند (درستی ب). این ترکیبات سبب ایجاد بیماری‌های مختلف سرطانی و تولید نوزاد ناقص می‌شود (درستی ج). این ترکیب پس از کشف ساختار شیمیایی اکسین و در حین پژوهش برای اثر اکسین بر گیاهان به‌طور مصنوعی ساخته شد (درستی د) و در جنگ آمریکا و ویتنام برای از بین رفتن جنگل‌های ویتنام به کار رفت.

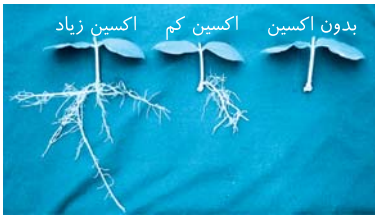
C (۱۷۱۵) ۱) در گیاهان، هورمون جوانی همان سیتوکینین می‌باشد که محرک تقسیم یاخته، ساقه‌زایی در محیط کشت‌بافت و تولید شاخه، گل و برگ پس از قطع جوانه انتهایی می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. رسیدن میوه‌ها توسط **اتیلن** صورت می‌گیرد ولی تجزیه نشاسته آندوسپرم دانه‌ها، در اثر تولید آمیلاز و عمل هورمون **جیبرلین** صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در شرایط خشکی محیط، هورمون آبسیزیک اسید ایجاد می‌شود که **همانند** سیتوکینین در رشد طولی یاخته‌ها نقش ندارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اکسین تولیدی در جوانه رأسی، برای چیرگی رأسی، سبب افزایش تولید اتیلن در جوانه جانبی می‌شود. از طرفی اکسین و جیبرلین در ایجاد میوه بدون دانه نقش دارند ولی سیتوکینین در این مورد نقشی ندارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. اتیلن هورمونی است که در بافت‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود و سبب ریزش و کوتاهی عمر برگ می‌شود و سیتوکینین با تأخیر در پیری و ریزش برگ، عمر برگ را تنظیم می‌کند.

B (۱۷۱۶) ۳) اگر بعد از قطع جوانه رأسی (*منبع اکسین*)، **در محل برش**، یعنی به نوک ساقه قطع شده **اکسین** اضافه کنیم، به دلیل شروع دوباره چیرگی رأسی، جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند و شاخه و برگ و گل ایجاد نمی‌شوند (*البته در شکل کتاب (شکل ۶) در قسمت (الف) رشد کم جوانهٔ جانبی را در نظر گرفته است (نه توقف رشد!)*).

B (۱۷۱۷) ۱) فقط مورد (ج) مدنظر است. در اثر آلودگی دانه رست برنج با قارچ جیبرلا:

۱) ماده جیبرلین تولید قارچ باعث رشد سریع دانه رست می‌شود (نادرستی الف). / ۲) دانه رست آلوده، باریک و دراز می‌شود و بافت استحکامی آوند چوبی و اسکلرانشیمی کافی ندارند (نادرستی ب). / ۳) این ساقه‌های رشد کرده خم می‌شوند و روی زمین می‌افتند (نادرستی د). / ۴) این بیماری سبب **کاهش** محصول برنج (*نه عدم آن!*) و زیان‌های فراوان می‌شود (درستی ج).



B (۱۷۱۸) ۳) مورد (الف) نادرست است. با توجه به شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید که در هر سه مورد تعداد برگ‌ها دو عدد می‌باشد (درستی ج) ولی بدون اکسین انشعاب ریشه‌ای ایجاد نمی‌شود (درستی ب و نادرستی الف).

(الف)

(ب)

B (۱۷۱۹) ۱) در قسمت (الف) رشد زیاد ساقه بوته‌ای با اثر **جیبرلین** مدنظر است که این هورمون در رویش دانه و جوانه نیز مؤثر است و در قسمت (ب) درشت شدن میوه‌ها توسط **اکسین** یا **جیبرلین** مدنظر می‌باشد.

هورمون‌های مدنظر در گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ (۲): سیتوکینین و جیبرلین

گزینهٔ (۳): اکسین و اتیلن

گزینهٔ (۴): آبسیزیک اسید و آبسیزیک اسید.

B (۱۷۲۰) ۳) لایه خارجی آندوسپرم ($3n$)، گلوتن‌دار می‌باشد. دانه رست غلات، در شبکهٔ آندوپلاسمی خود و به کمک دستگاه گلژی، آنزیم گوارشی آمیلاز می‌سازد و آن را به صورت برون‌رانی به درون سایر بخش‌های درونی آندوسپرم برای هیدرولیز نشاسته آزاد می‌کند. (*انتقال فعال برای انتقال یون‌هاست نه درشت مولکول‌ها!*)

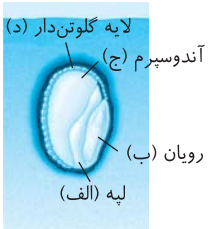
نکته
گلوتن نوعی **پروتئین** ذخیره‌ای در شیره واکوئل‌ها می‌باشد که می‌تواند با از بین بردن پرز روده، سبب ایجاد بیماری سلیاک شود.

B (۱۷۲۱) ۱)

نکته
هورمون آبسیزیک اسید که در محیط خشک، سبب بستن روزنهٔ هوایی می‌شود پس میوه را رسیده نمی‌کند.

نکته
میوه در نهاندانگان عاملی است که سبب **حفظ دانه** و **پخش آن** در محیط می‌شود. میوه‌ها در اثر هورمون **اتیلن** (*در بافت آسیب‌دیده تولید می‌شود*) رسیده می‌شوند (رد گزینهٔ (۲)). میوه‌ها در اثر هورمون‌های اکسین (*مؤثر در چیرگی رأسی*) و جیبرلین (*مؤثر در جوانه‌زنی دانه‌ها*) به صورت درشت و یا بی‌دانه درمی‌آیند.

A (۱۷۲۲) ۲) در شکل مورد نظر نقش جیبرلین بر لایه آمیلازساز (د) که لایه گلوتن‌دار خارجی آندوسپرم است مشخص می‌شود. جیبرلین را رویان (ب) می‌سازد و گلوکز حاصل از آمیلاز را لپه (الف) به (ب) یعنی به رویان می‌رساند.



نکته
رویان جیبرلین ساخته شده را از راه لپه به آندوسپرم می‌دهد. لایه خارجی آندوسپرم، آمیلاز می‌سازد و پس از هیدرولیز نشاسته‌های آندوسپرم، گلوکزهای حاصل از طریق لپه از آندوسپرم به رویان می‌رسد تا تنفس یاخته‌ای و انرژی رشد رویان فراهم شود.

B (۱۷۲۳) ۳) هورمون **سیتوکینین** یا هورمون جوانی، سبب می‌شود که پیر شدن برخی اندام‌های گیاهی مثل گل و شاخه به تعویق بیفتد. نسبت مقدار این هورمون به اکسین در ریشه‌زایی و ساقه‌زایی نقش دارد. در مورد این هورمون فقط مورد (د) را می‌توان درست گرفت.

- بالا بودن نسبت اکسین به سیتوکینین ← سبب ریشه‌زایی قلمه‌ها می‌شود.
- بالا بودن نسبت سیتوکینین به اکسین ← سبب ساقه‌زایی قلمه‌ها می‌شود.

تله‌های تستی الف) در مورد اتیلن می‌باشد. / ب) در مورد اتیلن می‌باشد. / ج) در مورد جیبرلین می‌باشد.

A ۱۷۲۴ ۲ سؤال عبارت **درست** را می‌خواهد. **«چون در آخر ذکر شده همه موارد به‌جز... !!»**

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. یاخته تراکئیدی **مرده** است و متابولیسم ندارد. / گزینهٔ (۲): درست است. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین سبب ریشه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اکسین در **نوک ساقه** ساخته شده و در جوانه جانبی مانع ایجاد هورمون سیتوکینین مؤثر در تقسیم یاخته‌ای می‌شود. (*همچنین اگر بگوییم که توسط مریستم ریشه‌هم ساخته می‌شود، باید بدانید که نزدیک به نوک هستند و نه نوک*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. سیتوکینین سبب **ساقه‌زایی** می‌شود نه ریشه‌زایی!!

B ۱۷۲۵ ۱ فقط مورد (د) پاسخ است. هورمون **آبسیزیک اسید** برخلاف جیبرلین در رشد همه جوانه‌ها **اثر منفی** دارد. این هورمون در محیط گرم و خشک که فشار ریشه‌ای و آب محیط کم است با بستن روزنه‌های هوایی مانع تعرق شدید و از دست رفتن آب گیاه می‌شود.

◀ (ب) در مورد اکسین و (ج) در مورد نقش اتیلن می‌باشد ولی در (الف) دقت کنید که آبسیزیک اسید در محیط کم‌آب، سبب افزایش تعداد **کانال‌های پروتئینی** مخصوص عبور آب در عرض غشا می‌شود تا آب گیاه حفظ شده و به یاخته‌های مختلف برسد (*همچنین ساخت دوک پروتئینی تقسیم را کاهش می‌دهد*).

B ۱۷۲۶ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) مدنظر می‌باشند. گیاهان دانه‌دار با دانه خود در محیط پخش می‌شوند. هر چه میوه زودتر رسیده شود احتمال پخش دانه درون آن نیز بیشتر می‌شود. از طرفی می‌دانید که هورمون **اتیلن** در زودرس کردن میوه‌های نارس نقش دارد، پس در پخش دانه توسط گرده‌افشان‌ها و غیره نیز مؤثر است. هورمون اتیلن در **ممانعت از رشد جوانه جانبی** و عدم ایجاد گل و شاخه نیز مؤثر است (*سایر عبارات به ترتیب (الف) در مورد سیتوکینین، (ج) برای جیبرلین و (د) ویژگی آبسیزیک اسید می‌باشد*).

B ۱۷۲۷ ۱ هورمون **جیبرلین** برخلاف آبسیزیک اسید روی جوانه و رشد آن اثر مثبت دارد و سبب درشت کردن دانه‌های گیاهی می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. نورگرایی پاسخی برای **اندام‌های گیاهی** به سمت نور می‌باشد **نه یاخته‌ها**!! / گزینهٔ (۳): نادرست است. سمت سایه (*دور از نور*) ساقه تعداد یاخته بیشتری ندارد بلکه افزایش طول یاخته دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هورمون‌های گیاهی در پوسته ضخیم ایجاد نمی‌شوند.

B ۱۷۲۸ ۳ بذر گندم اگر در محیط سرد و مرطوب قرار گیرد، زودتر رشد می‌کند و خفتگی آن از بین می‌رود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. ماده جیبرلین تولید شده **توسط قارچ** (*نه گیاه*!) سبب رشد زیاد ساقه برنج‌های آلوده شده و آن‌ها را از بین می‌برد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. آبسیزیک اسید با بستن روزنه‌های هوایی در حفظ آب گیاه مؤثر است و همچنین سبب خفتگی دانه و جوانه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. جیبرلین و سیتوکینین در تقسیم یاخته‌ای مؤثرند که از بین آن‌ها، فقط جیبرلین در درشت کردن میوه نقش دارد.

B ۱۷۲۹ ۲

نکته

اتیلن سبب خراب شدن محصولات گیاهی مثل میوه‌ها در هنگام ذخیره یا انتقال آن‌ها در مدت زمان طولانی می‌شود. اخیراً ترکیباتی ایجاد شده‌اند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلنی یاخته، سبب توقف فرایند اثر اتیلن می‌شوند و از رسیدن زودرس میوه‌ها جلوگیری به عمل می‌آورند یا حتی زیست‌شناسان به دنبال ایجاد تغییراتی در ژن گیاهان هستند که آن‌ها را به اتیلن غیرحساس کنند.

◀ ویژگی‌های عنوان شده در گزینه‌ها همگی از فعالیت‌های اتیلن می‌باشد. یادت نره QR code

B ۱۷۳۰ ۳ اگر در اثر تغییر ژنی در گیاهان، آن‌ها را نسبت به هورمونی **غیرحساس** کنیم در حقیقت کار عادی آن هورمون را **مختل** می‌کنیم. در گزینهٔ (۱) عمل اتیلن، (۲) عمل جیبرلین و (۴) عمل آبسیزیک اسید کار **عادی** هر هورمون نام برده شده است، پس این اعمال در گیاه کند یا متوقف می‌شوند ولی اگر گیاه را به هورمون سیتوکینین (*هورمون جوانی*) غیرحساس کنیم، پیری برگ تسریع می‌یابد چون در حالت عادی این هورمون تأخیر در پیر شدن اندام‌ها را ایجاد می‌کند.

B ۱۷۳۱ ۴

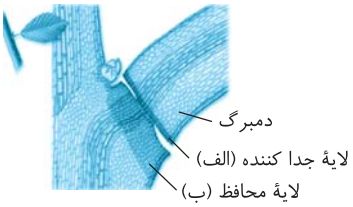
نکته

هورمون **اتیلن** سبب ایجاد لایه جداگر دمبرگ می‌شود و انتقال شیره‌های خام گیاهی را از شاخه به برگ مختل می‌کند. این هورمون در توقف رشد جوانه جانبی و ایجاد شاخه، گل و برگ نقش دارد و در اثر عمل ریزش برگ سبب ایجاد مواد **لیپیدی چوب‌پنبه‌ای** در یاخته‌های شاخه در محل جدا شدن دمبرگ می‌شود. در پی این اعمال فتوسنتز گیاه را کم می‌کند.

نکته

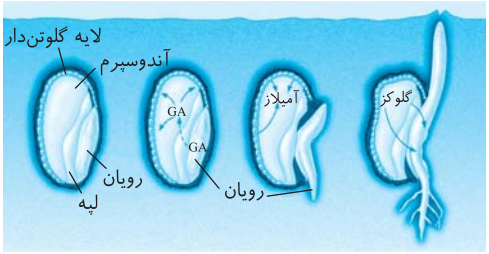
کاهش تورژسانس نگهبان روزنه در نتیجه عمل آبسیزیک اسید برای بستن روزنه **هوایی** در محیط خشک می‌باشد. (*روزنه‌های آبی همواره باز هستند.*)

B ۱۷۳۲ ۱ در ریزش برگ بخش (الف) لایه جداکننده در قاعده دمبرگ می‌باشد که در اثر نسبت بالای اتیلن به اکسین آنزیم‌هایی در آن برای **تجزیه دیواره یاخته‌ها** تولید می‌شود که به تدریج یاخته‌های آن از بین می‌رود ولی بخش (ب) لایه محافظی در **شاخه** می‌باشد که پس از ریزش برگ، چوب‌پنبه‌ای می‌شود تا شاخه از عوامل محیطی در امان باشد.



تله‌های تستی گزینه‌های (۲) و (۴): لایهٔ زایندهٔ جداگر در قاعدهٔ دمبرگ در (الف) ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۳): چوب‌پنبه‌ای شدن در (ب) رخ می‌دهد.

B ۱۷۳۳ ۱ با توجه به شکل مقابل مشاهده می‌کنید که هورمون جیبرلین ساخته شده در رویان دانه غلات، با عبور از لپه نازک ابتدا به بخش درونی آندوسپرم و سپس به بخش **خارجی** آندوسپرم دانه که گلوتن‌دار است می‌رسد. سپس لایه خارجی آندوسپرم، آنزیم آمیلاز ساخته و به داخل سایر بخش‌های آندوسپرم ترشح می‌کند. آمیلاز سبب هیدرولیز نشاسته آندوسپرم شده و گلوکزهای حاصله، برای تنفس یاخته‌ای از راه لپه به رویان منتقل می‌شوند.



رویان غلات ← جیبرلین ← لپه ← آندوسپرم ← آمیلاز

گلوکز حاصل عمل آمیلاز ← آندوسپرم ← لپه ← رویان غلات ← رشد دانهٔ رست

A ۱۷۳۴ ۴ عمل RNA پلی‌مراز و DNA پلی‌مراز در جهت تقسیم یاخته و تولید پروتئین می‌باشد که هورمون‌های محرک رشد سبب افزایش فعالیت آن‌ها می‌شوند. گزینه‌های (۱) و (۲) در مورد عمل هورمون آبسیزیک اسید و گزینهٔ (۳) در مورد فعالیت اتیلن می‌باشد که در هر سه مورد سبب ممانعت در فعالیت این آنزیم‌ها می‌شوند. گزینهٔ (۴) دربارهٔ هورمون سیتوکینین (*محرک رشد*) می‌باشد.

A ۱۷۳۵ ۳ جیبرلین سبب بیداری و رشد دانه و جوانه‌های انتهایی و جانبی می‌شود. این هورمون در جوانه انتهایی اثری همانند اکسین در رشد طولی گیاه دارد ولی در جوانه جانبی برخلاف اکسین سبب افزایش رشد و ایجاد شاخه، برگ و گل می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. عامل نارنجی مخلوطی از چند اکسین بود که به‌طور مصنوعی تولید شده بود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. سوختن سوخت‌های فسیلی، سبب تولید گاز اتیلن شده و این گاز در رسیدن میوه‌ها نقش تسریع کننده دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. علت خفتگی جوانه‌ها در پاییز و زمستان، هورمون **آبسیزیک اسید** و پولک‌های محافظ آن‌ها می‌باشد.

پاسخ آزمون‌های پیشرفته ATP

C ۱۷۳۶ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

دانشمندانِ **پس از داروین** پی به وجود ماده‌ای بردند که در نوک ساقه نور دیده ساخته شده و باعث خمش آن به سمت نور یک‌جانبه می‌شود. سپس نام این ماده را اکسین نامیدند.

تله‌های تست الف) نادرست است. خمیدگی ریشه، نوعی نورگرایی منفی و زمین‌گرایی آن مثبت است ولی این موضوع ربطی به آزمایش دانشمندان پس از داروین روی اثر **نور** بر رشد گیاه نداشت بلکه به دلیل نسبت زیاد اکسین به سیتوکینین می‌باشد که ریشه‌زایی رخ می‌دهد (*در حقیقت زمین‌گرایی سبب رشد ریشه به سمت نیروی گرانش زمین می‌شود*). / ب) نادرست است. خمیدگی ساقه نور دیده، به دلیل تفاوت **رشد طولی** یاخته‌های دو طرف منطقه **زیر نوک ساقه** می‌باشد (*نه تعداد یاخته‌های دو طرف آن منطقه!*). / ج) نادرست است.

نکته چیرگی رأسی اثری است که اکسین نوک ساقه (*جوانه انتهایی*) روی مریستم‌های جوانه‌های **جانبی** می‌گذارد ولی روی مریستم ریشه و سایر مریستم‌ها تأثیری ندارد.

د) نادرست است. این محققین متوجه شدند که اکسین ساخته شده در نوک ساقه، سبب خمش منطقهٔ زیر نوک ساقه به سمت نور می‌شود. مشاهدهٔ تأثیر اکسین، قبلاً توسط داروین بررسی شده بود اما او از وجود این ماده خبر نداشت.

یادت نره QR code

B ۱۷۳۷ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. نور همه‌جانبه و یک‌جانبه، هر دو سبب تولید اکسین در نوک ساقه می‌شوند ولی نور همه‌جانبه برخلاف نور یک‌جانبه سبب تجمع اکسین در یک سمت و خمش ساقه نمی‌شود. (*نور یک جانبه در حرکت اکسین‌ها موثر می‌باشد.*) / ب) نادرست است. نورگرایی، همان‌طور که از نام آن پیداست پاسخ اندام گیاه به **نور یک‌جانبه** می‌باشد. / ج) نادرست است.

نکته دقت کنید که اکسین تولید **شاخه** و **برگ** را **کاهش** می‌دهد ولی آن را متوقف نمی‌کند. در باغبانی برای ایجاد گیاهان **پرشاخه‌تر** و **پربرگ‌تر** از قطع منبع اکسین استفاده می‌کنیم.

B ۱۷۳۸ ۴ هرگاه رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه، بیشتر از یاخته‌هایی که در سمت نور قرار دارند باشد، یعنی به سمت نور یک‌جانبه حرکت صورت گرفته است و هرگاه برابر باشد، یعنی رشدی مستقیم داشته و نور در تمام جهات می‌تابد.

دقت کنید هر یاخته موجود در دانه رست، توانایی ترشح هورمون اکسین را ندارد! این هورمون توسط جوانهٔ رأسی تولید می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در صورت وجود نور یک‌جانبه، خم شدن گیاه به سمت این نور اتفاق می‌افتد. / گزینهٔ (۲): در صورت وجود نور همه‌جانبه، حرکت گیاه به صورت مستقیم و رو به بالا اتفاق می‌افتد. / گزینهٔ (۳): در صورت وجود نور یک‌جانبه، تجمع اکسین در سمت سایه اتفاق می‌افتد.

B ۱۷۳۹ ۱

نکته در این سؤال دقت کنید که پوشش **شفاف** موجب انتقال نور می‌شود. پس نوک ساقه‌ای که آگار زیر آن است اکسین ساخته است و آن را وارد آگار می‌کند. حالا چون این آگار را روی لبه **سمت راست** قرار داده‌ایم، پس با اینکه نور همه‌جانبه است، اکسین در سمت راست نوک ساقه بیشتر می‌شود و **رشد طولی بیشتر** (*نه تعداد یاخته‌ها!*) آن قسمت سبب خمش ساقه می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): طول یاخته‌ها تغییر دارد نه تعداد آن‌ها! / گزینهٔ (۳): رشد طولی یاخته‌های سمت راست بیشتر می‌شود. / گزینهٔ (۴): اکسین‌ها در حضور نور یک‌جانبه حرکت به سمت سایه را انجام می‌دهند.

نکته در این سؤال دقت کنید که اگر پوشش روی نوک ساقه، پوششی **مات** بود دیگر اکسین ساخته نمی‌شد و در آگار جمع نمی‌شد و این آگار نمی‌توانست سبب رشد و خمش ساقه بدون نوک دیگری شود.

B ۱۷۴۰ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند ولی مورد (ج) صحیح است چون از جیبرلین‌ها در تولید میوه‌های درشت و بدون دانه استفاده می‌شود. جیبرلین در گیاهان و نیز قارچ جیبرلا تولید می‌شود. اکسین نیز توسط یاخته‌های گیاهی تولید می‌شود.

تله‌های تست الف) نادرست است. آبسیزیک اسید با کم کردن یون‌ها و ذخیرهٔ ساکارز یاختهٔ نگهبان، موجب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود، اما از سوخت فسیلی رها نمی‌شود. / ب) نادرست است. قسمت اول در مورد اتیلن است ولی قسمت دوم در مورد اتیلن صادق نیست. / د) نادرست است. اکسین هم می‌تواند مانند سیتوکینین برای تولید ریشه از کال استفاده شود ولی هورمون سیتوکینین در به تأخیر انداختن پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه نقش دارد.

C ۱۷۴۱ ۴ بخش‌های (الف)، (ب)، (ج) و (د) به ترتیب، آندوسپرم، لایهٔ گلوتن‌دار (*لایهٔ خارجی آندوسپرم*)، رویان و لپه را نشان می‌دهند. فقط گزینهٔ (۴) صحیح است. هورمون جیبرلین از رویان آزاد شده و بر لایهٔ گلوتن‌دار اثر می‌گذارد و باعث تولید و آزادسازی آنزیم‌های تجزیه‌کننده از جمله آمیلاز می‌شود. آمیلاز آزاد شده موجب تجزیه نشاسته در آندوسپرم می‌شود تا مقدار گلوکز مورد نیاز رشد رویان را افزایش دهد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): لایهٔ گلوتن‌دار بخشی از آندوسپرم (*بافت* $3n$) است و همانند (الف) یعنی آندوسپرم از تخم ضمیمه ایجاد شده است. / گزینهٔ (۲): جیبرلین بر لایهٔ گلوتن‌دار (ب) اثر می‌گذارد (*نه سایر بخش‌های آندوسپرم!*). / گزینهٔ (۳): دقت کنید که واکوئول محل ذخیرهٔ مواد است (*نه محل تولید آن‌ها!*). در غیر این صورت این گزینه نقش گلوتن را در بیماری سلیاک معرفی می‌کند.

B ۱۷۴۲ ۳ منظور سؤال هورمون اکسین و مشتقات مصنوعی آن می‌باشد.

نکته
اکسین در جوانه انتهایی (*رأس*) نوک ساقه ساخته می‌شود و مانع تولید مقدار زیاد سیتوکینین در جوانه جانبی شده ولی سبب تحریک تولید اتیلن جوانه جانبی (*نه انتهایی!!*) می‌شود تا چیرگی رأسی رخ دهد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین سبب کمک به **ریشه‌زایی** و تکثیر رویشی آن می‌شود. همان‌طور که از فصل قبل به یاد دارید، درخت **آلبالو** تکثیر رویشی خود را به کمک **جوانه‌های ریشه** خود انجام می‌دهد. سیب‌زمینی تکثیر رویشی با ساقه غده‌ای دارد که سیتوکینین در رشد آن در قلمه‌زایی مؤثر است. / گزینه‌های (۲) و (۴): درست هستند. اکسین همانند جیبرلین در **تولید میوه درشت بی‌دانه** نقش دارد و مانع ایجاد تخم $2n$ و $3n$ می‌شود. از طرفی نسبت ترکیبات اکسینی همانند اتیلن در ریزش برگ نقش دارند.

B ۱۷۴۳ ۱ خم شدن دانه رست به سمت نور به معنی اختلاف **اندازه** یاخته‌های دو طرف آن است. مشاهده‌های میکروسکوپی نیز نشان داد که **رشد طولی** یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از یاخته‌هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): در مورد سیتوکینین و اکسین صحیح است. / گزینه‌های (۳) و (۴): متن کتاب درسی است.

A ۱۷۴۴ ۲ اگر در قلمه‌ها یا قسمت‌های تمایز نیافته (*کال*) مقدار اکسین (*هورمون تولید شده در جوانهٔ انتهایی*) به سیتوکینین (*هورمون جوانی*) بالا باشد، ریشه‌زایی سریع‌تر اتفاق می‌افتد که ریشه تار کشنده دارد با آوندهای نخستین یک در میان و کلاهک ولی فاقد یاخته نگهبان می‌باشد.

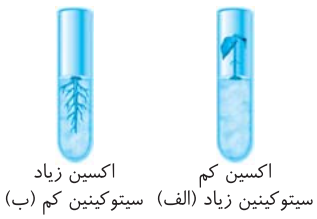
B ۱۷۴۵ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. **نوک ساقه**، در جوانه انتهایی محل تولید هورمون **اکسین** می‌باشد که در **ریشه‌زایی قلمه‌ها** مؤثر می‌باشد. از طرفی حتماً از زیست دهم به یاد دارید که **در جوانه‌های گیاه، یاخته‌های مریستمی به هم فشرده با برگ‌های بسیار جوان وجود دارند** (درستی ج).

تله‌های تست الف) نوک ساقه **فاقد** کلانشیم با دیوارهٔ نخستین ضخیم می‌باشد. / ب) نوک ساقه مریستم با فضای بین‌یاخته‌ای **اندک** دارد. / د) آندوسپرم در **دانه** وجود دارد و واجد بافت پارانشیمی است.

C ۱۷۴۶ ۲ موارد دوم و سوم عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست مورد اول) درست است. بخش (۱) و بخش (د)، هر دو **آندوسپرم** گیاه را نشان می‌دهند که نقش ذخیرهٔ دانه را دارد و بیشتر از دو مجموعه کروموزوم دارد. این بافت دارای یاخته‌هایی است که درون خود نشادیسه‌هایی غیررنگی دارد که برای رویش رویان مصرف می‌شوند. / مورد دوم) نادرست است. دقت کنید لپه در دانهٔ ذرت برخلاف لوبیا، نازک است و نقش ذخیره‌ای ندارد ولی هر لپه‌ای در انتقال غذا به رویان نقش دارد. / مورد سوم) نادرست است. بخش‌های رویان تحت اثر هورمون جیبرلین (*نه هورمون جوانی سیتوکینین*) رشد می‌کنند و از تقسیم یاخته تخم اصلی تولید می‌شوند. / مورد چهارم) درست است. ریشهٔ رویانی با اتصال به بخش چندیاخته‌ای حاصل از یاختهٔ بزرگ‌تر محصول میتوز تخم اصلی به بخش پوسته و مادری متصل است.

B ۱۷۴۷ ۳ در شکل‌های مورد نظر در (الف) نسبت بالای سیتوکینین (*هورمون جوانی طول عمر دهنده به گل و میوه*) به اکسین (*مؤثر در عدم رشد جوانه جانبی*) وجود دارد و ساقه‌زایی در کال زیاد می‌شود ولی در شکل (ب) مقدار اکسین به سیتوکینین بالاست و سبب ریشه‌زایی بیشتر شده است گزینه‌های (۲) و (۴) در مورد جیبرلین و آبسیزیک اسید می‌باشند.



C ۱۷۴۸ ۲ موارد (الف) و (ج) درست می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. هورمون‌های گیاهی برخلاف اغلب هورمون‌های جانوری می‌توانند **محل تولید و هدف یکسانی داشته باشند**. (*مثل جیبرلین تولید شده در رویان دانه که بر بخش خارجی آندوسپرم گلوتن‌دار دانه اثر می‌کند.*) / ب) نادرست است. هورمون‌های بازدارنده رشد، اتیلن و آبسیزیک اسید هستند که هیچ‌کدام انواع مختلفی **ندارند**. در هورمون‌های محرک رشد برخلاف بازدارنده‌ها، هر هورمون انواع مختلفی دارد. مثلاً اکسین، سیتوکینین و جیبرلین را به نام اکسین**ها**، سیتوکینین**ها** و جیبرلین**ها** می‌دانند. / ج) درست است. هورمون‌ها سبب تنظیم و کنترل رشد گیاهان می‌شوند. / د) نادرست است. دقت کنید که **گیاه** فاقد دانه، شامل **خزه‌ها و سرخس‌ها** می‌شود که اصلاً برچه ندارند. اگر در این سؤال می‌گفت **میوه بی‌دانه** آن موقع درست بود. چون در برخی گیاهان اکسین و جیبرلین با رشد تخمدان، میوه‌های درشت و بی‌دانه ایجاد می‌کنند.

C ۱۷۴۹ ۳ دقت کنید کامبیوم آوندساز، هر بافتی از جمله بافت آوندی آبکش پسین که تولید می‌کند در ابتدا زنده و هسته‌دار هستند و سپس ممکن است از بین بروند (*مثل آوند چوبی*). ما می‌دانیم که در بافت آوندی آبکش علاوه بر یاخته‌های آوندی، **یاخته همراه** دیده می‌شود که دارای هسته است. همچنین همواره اولین یاختهٔ زنده‌ای که تولید می‌شود، هسته‌دار است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید تقسیم سیتوپلاسم در دانهٔ گردهٔ نارس در بساک و همچنین تخم اصلی در تخمدان به صورت نامساوی صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): تقسیم میتوز باعث تولید یاخته‌های جنسی در گیاهان می‌شود و در طی تقسیم میتوز جدا شدن کروموزوم‌های همتا انجام نمی‌شود. / گزینهٔ (۴): در تک‌لپه‌ای‌ها، هورمون جیبرلین توسط رویان تولید می‌شود (*نه یاخته‌های تخم ضمیمه!*).

B (۱۷۵۰) ۲) اکسین هورمون محرک رشد است که سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه می‌شود ولی روی تقسیم یاخته اثر **منفی ندارد** بلکه محرک تقسیم یاخته نمی‌باشد. (*فقط روی رشد و تقسیم و تمایز جوانه‌های جانبی اثر منفی دارند.*)

یادت نره QR code

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. یاخته‌هایی که دیواره غیرچوبی دارند می‌توانند رشد طولی پیدا کنند ولی وقتی دیواره آن‌ها چوبی شود دیگر قدرت انعطاف و ایجاد رشد طولی در دیواره‌ها بر اثر هورمون را ندارند (*مثل برخی اسکلرانشیم‌ها*). در این گزینه، منظور نقش **اکسین** بوده است. / گزینهٔ (۳): درست است. اکسین و آبسیزیک اسید روی رشد جوانه جانبی و تولید گل و شاخه اثر منفی دارند ولی سیتوکینین روی رشد جوانه جانبی اثر مثبت دارد. / گزینهٔ (۴): درست است.

نکته سیتوکینین و جیبرلین سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای می‌شوند و به دنبال آن تقسیم سیتوپلاسم و ایجاد صفحه یاخته‌ای را تحریک می‌کنند.

B (۱۷۵۱) ۱) فقط عبارت (ب) وظیفهٔ مشترک **اکسین** و **جیبرلین** می‌باشد که مدنظر سؤال است.

نکته هورمون‌های اکسین و جیبرلین در ایجاد میوه‌های درشت بی‌دانه (*بی‌هسته*) مؤثراند که هر دو هورمون سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه می‌شوند.

تله‌های تست الف) نادرست است. تولید آمیلاز از لایه گلوتن‌دار دانه، فقط مخصوص عمل **جیبرلین** در رشد دانه‌ها می‌باشد. / ج) نادرست است. وقتی کیسه رویانی پرتقال، لقاح یافته است یعنی تخم اصلی و ضمیمه تشکیل شده و میوه دانه‌دار در حال تشکیل می‌باشد (*دقت کنید که این سؤال در مورد پرتقال بدون دانه است ولی در مورد موز ممکن است صحیح باشد*). / د) نادرست است. تحریک ساقه‌زایی در قلمه‌ها از اعمال **سیتوکینین** است.

B (۱۷۵۲) ۲) هورمون **سیتوکینین** سبب تحریک ساقه‌زایی شده و دوام میوه و برگ گیاه را برخلاف هورمون اتیلن افزایش می‌دهد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته می‌شود (*سرعت عمل DNA پلی‌مراز سازنده ژن‌ها را زیاد می‌کند*). این هورمون همانند سایر هورمون‌ها معمولاً در بخش مریستمی ایجاد می‌شود. محافظ رأس ریشه همان کلاهک با یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده می‌باشد که هورمون نمی‌سازد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. هورمون جیبرلین در جوانه‌زنی دانه‌ها و افزایش طول ساقه نقش دارد ولی دقت کنید که گیاه $3n$ فاقد قدرت میوز و شرایط ایجاد تولیدمثل **جنسی** برای ایجاد دانه می‌باشد (*در واقع باعث رشد دانهٔ دارای یاخته سه‌لاد می‌شود*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. هورمون آبسیزیک اسید، سبب بستن روزنه‌های هوایی می‌شود و در شرایط خشکی، آب جذب شده ریشه گیاه را حفظ می‌کند. این هورمون برخلاف انتظار عمومی در ریزش برگ و ایجاد لایه جداکننده برگ نقشی ندارد.

B (۱۷۵۳) ۳) هورمون آبسیزیک اسید در مقاومت گیاه در برابر شرایط نامساعد محیطی و بسته شدن روزنه‌ها در گیاهان (*پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه*) نقش دارد. دقت کنید این هورمون باعث بسته شدن روزنه‌های **هوایی** می‌شود ولی باعث بسته شدن روزنه‌های همیشه باز از نوع روزنهٔ **آبی** نمی‌شود (رد گزینهٔ (۱)). از طرفی با بسته شدن روزنه‌های هوایی، میزان تعرق (*عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام*) **کاهش** می‌یابد اما هیچ‌گاه متوقف نمی‌شود (رد گزینهٔ (۴)).

C (۱۷۵۴) ۲) موارد (الف) و (ب) درست می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است.

نکته جیبرلین منظور قسمت اول عبارت است که در ساقه در حال رشد و رویان دانه‌ها تولید می‌شود که معمولاً هر دو یاخته‌های دیپلوئیدی دارند. ساقه، فرمول ژنتیکی $2n$ از گیاه والد و رویان دانه فرمول ژنتیکی $2n$ حاصل از لقاح یاخته‌های جنسی دو والد را دارند.

ب) درست است. گیاه تریپلوئید (*برخی موزها*) بسیار نادر می‌باشد ولی اگر ایجاد شود، توانایی میوز ندارد چون فاقد کروموزوم‌های همتای دوبه‌دو برای ایجاد تتراد می‌باشند و اغلب از گونه‌های مختلف می‌باشند ولی قادر به انجام میتوز هستند. چون میتوز در هر یاخته‌ای از نظر عدد کروموزومی می‌تواند رخ دهد. / ج) نادرست است. اولین اندام‌های حاصل از دانه رست، ریشه و ساقه می‌باشند که توسط نسبت هورمون‌های اکسین و سیتوکینین تنظیم می‌شوند (*در این روش چون دانه‌ای در کار نیست، در ابتدا تأثیری از جیبرلین مشاهده نمی‌شود*). / د) نادرست است. سیتوکینین‌ها باعث تقسیم یاخته و شادابی گیاه می‌شوند و پیری **برخی اندام‌ها** مثل برگ، شاخه و گل را به تأخیر می‌اندازند.

یادت نره QR code

B (۱۷۵۵) ۳)

نکته هورمون‌های جیبرلین و سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای می‌شوند که از بین آن‌ها، فقط هورمون جیبرلین در رشد طولی یاخته‌ها نیز مؤثر است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. **رشد تخمدان** سبب ایجاد **میوه درشت** می‌شود. اعمال قسمت اول این گزینه توسط هورمون‌های جیبرلین و اکسین تشدید می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. سیتوکینین (*هورمون جوانی*) سبب ساقه‌زایی و اکسین سبب ریشه‌زایی قلمه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. سیتوکینین هورمون جوانی است و در برخی اندام‌ها، پیر شدن آن‌ها را به تعویق می‌اندازد. این هورمون تشکیل دوک و تقسیم یاخته در ساقه را تسریع می‌بخشد.

C (۱۷۵۶) ۲) منظور سؤال هورمون **اتیلن** است. موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. میوه‌هایی با مزه خوشایند، همان میوه رسیده هستند که قدرت ایجاد اتیلن را در برخی مانند سیب رسیده می‌توان مشاهده کرد. / ب) نادرست است. یاخته آوند چوبی بالغ مرده است و قدرت تولید هورمون ندارد. / ج) درست است. اتیلن باعث ریزش میوه‌ها می‌شود پس برداشت مکانیکی آن را آسان می‌کند و رسیدن آن‌ها را تسریع می‌بخشد. / د) درست است. هورمون‌های بازدارنده تولید اندام‌های رویشی و زایشی گیاه را به تعویق می‌اندازند (*برخلاف سیتوکینین*).

C (۱۷۵۷) ۴) زیادی تولید اکسین در جوانه انتهایی، سبب کاهش تولید **سیتوکینین** و افزایش تولید **اتیلن** در جوانه جانبی می‌شود و همچنین چیرگی رأسی را ایجاد می‌کند. پس مدنظر تست دو هورمون **اتیلن و سیتوکینین** می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. تولید آمیلاز در لایه گلوتن‌دار **آندوسپرم** دانه غلات تحت تأثیر هورمون **جیبرلین** صورت می‌گیرد. / ب) درست است. نسبت بالای اکسین به **سیتوکینین** سبب ریشه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود. / ج) درست است. بافت‌های آسیب‌دیده گیاهی هورمون **اتیلن** می‌سازند و سپس به کمک تقسیم بافت پارانشیم، سبب ترمیم آن بخش می‌شوند. / د) نادرست است. هورمون **آبسیزیک اسید** سبب مقاومت گیاه در خشکی با بستن روزنه‌های هوایی می‌شود.

یادت نره QR code

C ۱۷۵۸ ۲ فقط مورد (الف) صحیح می‌باشد.

تله‌های تست الف) درست است. گندم گیاهی تک‌لپه است که در برش عرضی ریشهٔ آن پوست مشخص وجود دارد ولی در ساقهٔ آن منطقهٔ پوست بسیار نازک است و قابل تشخیص نیست. / ب) نادرست است. نور یک جانبه سبب خمش ساقه‌های هوایی می‌شود نه زمین‌ساقه زیرزمینی!! / ج) نادرست است. روزنه‌های آبی همیشه بازند و مخصوص عمل تعریق می‌باشند (*پس آبسیزیک روی آن‌ها بی‌تاثیر است*). / د) نادرست است. **رویان** دانه غلات از جمله گندمیان، هورمون جیبرلین می‌سازد و روی لایه خارجی آندوسپرم گلوتن‌دار اثر می‌کند.

B ۱۷۵۹ ۴ در اثر حملهٔ قارچ جیبرلا به گیاه، اندام‌های گیاهی آسیب می‌بینند و از آن‌ها هورمون اتیلن آزاد می‌شود. از قارچ جیبرلا نیز هورمون جیبرلا ترشح می‌شود. هر دو هورمون در تولید و رشد میوه‌های گیاهی نقش دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید جیبرلین در فرایند چیرگی رأسی نقش ندارد. / گزینهٔ (۲): در رابطه با اتیلن نادرست است. / گزینهٔ (۳): دقت کنید اتیلن گاز است و از طریق شیرهٔ پرورده جابه‌جا نمی‌شود.

B ۱۷۶۰ ۳

نکته

هورمون **آبسیزیک اسید**، سبب ایجاد خفتگی در جوانه و دانه می‌شود. این هورمون در محیط خشک با بستن روزنه‌های هوایی، تعرق و فشار مکش صعود شیره خام را به سمت بالا کاهش می‌دهد تا مواد کمتری در اختیار اندام‌های فتوسنتزکننده قرار گیرد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. فقط اکسین و جیبرلین سبب تولید میوهٔ درشت و بی‌دانه می‌شوند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. هر دو هورمون بازدارنده اتیلن و آبسیزیک اسید در کنترل رشد و پروتئین‌سازی گیاه در شرایط **نامساعد** نقش دارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. انتقال فعال یون‌ها در درون‌پوست سبب فشار ریشه‌ای می‌شود که در محیط خشک که مقدار آبسیزیک اسید بالا می‌رود، فشار ریشه‌ای نیز کم می‌باشد چون خاک فاقد آب و املاح زیاد می‌باشد.

پاسخ آزمونک ۱

B ۱ ۴

نکته

طبق آزمایشات داروین و پسرش برای اثر نور یک‌جانبه بر دانه رست غلات:

الف) پوشش **شفاف** چون نور را عبور می‌دهد مانع رشد و خمش ساقه **نمی‌شود**.

ب) پوشش مات اگر روی نوک ساقه قرار گیرد، مانع رشد و خمش ساقه می‌شود.

ج) اگر پوشش مات روی منطقه زیر نوک ساقه قرار گیرد، اختلالی در رشد و خمش ساقه ایجاد نمی‌شود.

نکته

در همه موارد در نظر بگیرید که هیچ‌گاه **نوک ساقه** خمش نمی‌یابد و این منطقه زیر نوک ساقه است که در اثر تولید ماده‌ای در نوک ساقه به نام اکسین، خمش می‌یابد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)).

C ۲ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) درست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. داروین در آزمایشات خود به نورگرایی ساقه و حساس بودن نوک ساقه به نور پی برد، ولی از ساخته شدن ماده‌ای برای این نقش یا همان اکسین اطلاعی نداشت. / ب) درست است. در اثر نور یک‌جانبه، اکسین در سمت سایه (*دور از نور*) جمع می‌شود و سبب نورگرایی مثبت یا همان زمین‌گرایی منفی ساقه می‌شود. / ج) درست است. هر طرف ساقه که اکسین بیشتری دارد، رشد بیشتری نیز دارد. / د) درست است. اکسین و جیبرلین در دانه رست‌ها ایجاد می‌شوند و سبب طویل شدن یاخته‌های ساقه می‌شوند. این دو هورمون در رشد تخمدان و ایجاد میوه‌های حقیقی درشت مؤثرند.

A ۳ ۱ اکسین نام یک هورمون یا تنظیم‌کننده شیمیایی به معنای **رشد کردن** می‌باشد که در گیاهان مختلف، ترکیبات **مشابهی** از آن با اثر **مشابه** ساخته می‌شود. این هورمون در نوک ساقه، در اثر نور ساخته شده ولی روی **منطقه پایین‌تر** از نوک ساقه اثر می‌کند (نادرستی گزینهٔ (۲) و درستی گزینهٔ (۱)). اکسین، در ساقه، یاخته‌ها را از نظر طولی رشد می‌دهد و به تقسیم یاخته کاری ندارد (نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی جیبرلین‌ها هم رشد طولی و هم تعداد یاخته‌ها را زیاد می‌کنند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۴ ۲ موارد (ب) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) درست است. هورمون اکسین و جیبرلین در تشکیل میوه‌های بدون دانه و عدم تشکیل لولهٔ گرده و همچنین رشد تخمدان برای ایجاد میوه‌های درشت نقش دارند. / ب) نادرست است. پاسخ به محیط مانند خم شدن ساقه به سمت نور در اثر اکسین‌ها صورت می‌گیرد ولی اتیلن هم در پاسخ به محیط و رشد کمتر مؤثر است. / ج) درست است. اکسین و سیتوکینین هر دو در رشد ریشه و ساقه مؤثرند. / د) نادرست است. عامل خم شدن ساقه به سمت نور، اکسین‌ها می‌باشند که این هورمون‌ها در طی خم شدن ساقه می‌توانند سبب افزایش ابعاد یاخته شوند و همچنین در طی ریشه‌زایی می‌توانند سبب افزایش تعداد یاخته‌ها (*تقسیم*) شوند.

B ۵ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) در مورد کارهای **سیتوکینین** می‌باشد.

نکته

هورمون سیتوکینین و جیبرلین در **تقسیم** یاخته‌ای گیاه نقش محرک دارند ولی جیبرلین در رشد طولی نیز نقش دارد. منظور این سؤال **هورمون جوانی** یا **سیتوکینین** می‌باشد که نسبت آن به اکسین در **ساقه‌زایی** و **ریشه‌زایی** مؤثر است (درستی الف و د) و باعث شادابی گل و برگ گیاه می‌شود (درستی ج) ولی سیتوکینین برخلاف اکسین و جیبرلین، در **رشد میوهٔ** بی‌دانه تأثیر مهمی ندارد (نادرستی ب).

C ۶ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. اکسین در ریشه‌زایی و ایجاد بیشتر نوار کاسپاری و لایهٔ ریشه‌زا نقش دارد، اما همواره نقش محرک رشد ندارد و می‌تواند باعث بازداشتن رشد جوانه‌های جانبی شود. / ب) درست است. هورمون اتیلن (*تولید توسط میوهٔ رسیده و یا بافت‌های آسیب‌دیده*) همانند هورمون اکسین برخلاف سیتوکینین در ریزش برگ‌های گیاه و تولید لایهٔ جداگر آن‌ها نقش دارد. / ج) نادرست است. دقت کنید اکسین هم برای ریشه‌زایی می‌تواند سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای شود و همچنین این هورمون در چیرگی رأسی نقش مهمی دارد. / د) نادرست است. همهٔ هورمون‌های گیاهی سبب تغییر فعالیت یاخته می‌شوند. از طرفی در زیست‌شناسی دهم خواندید که پروتئین‌ها در انجام اغلب کارهای درون یاخته نقش دارند، پس هورمون‌ها برای تغییر فعالیت یاخته بر روی فعالیت پروتئین‌های یاخته اثر می‌گذارند (*مثلاً جیبرلین بر پروتئین‌های تقسیمی و آبسیزیک اسید بر کانال‌های آب تاثیر می‌گذارد*).

B ۷ ۲ یادت نره QR code

نکته گلوکز مورد نیاز تنفس یاخته‌ای رویان دانه غلات، از طریق تجزیه نشاسته در آندوسپرم و از طریق لپه یا برگ رویانی نازک خود دریافت می‌کند تا *ATP* بسازد. (*دقت کنید که لایه خارجی آندوسپرم سازنده آمیلاز می‌باشد نه پوسته دانه!*)

B ۸ ۳ آبسیزیک اسید، هورمونی برای خفتگی **هر جوانه** می‌باشد ولی جیبرلین در رشد دانه و **هر جوانه‌ای** مؤثر است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. هورمون جوانی (*سیتوکینین*) برخلاف هورمون آبسیزیک اسید که در شرایط نامساعد ایجاد می‌شود، در رویش جوانه جانبی مؤثر است و سبب ایجاد شاخه و برگ می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. جلوگیری از پیری زودرس گل و گیاه از اعمال هورمون جوانی **سیتوکینین** است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. سیتوکینین برخلاف اتیلن در رشد جوانه جانبی و ایجاد شاخه اثر **مثبت** دارد. یادت نره QR code

B ۹ ۳

نکته

۱ هورمون آبسیزیک اسید در شرایط **نامساعد** محیطی، سبب خفتگی دانه و جوانه‌های رأسی و جانبی می‌شود. این هورمون در محیط خشک سبب بستن روزنه‌های هوایی می‌شود. همان‌طور که به یاد دارید، برای بسته شدن روزنه‌های هوایی، یاخته نگهبان روزنه که کلروپلاست‌دار است باید به یاخته‌های کناری آب بدهد و طول آن کوتاه شود ولی قطر آن به دلیل آرایش رشته‌های عرضی سلولزی تغییر نمی‌کند.

۲ در باز شدن روزنه هوایی، یاخته‌های نگهبان با گرفتن یون‌ها، ابتدا فشار اسمزی آن‌ها بالا رفته و سپس آب می‌گیرند و با تورژسانس و افزایش رشد طولی به کنار رفته تا روزنه باز شوند ولی قطر هر یاخته نگهبان ثابت می‌ماند.

۳ هورمون‌های محرک رشد سبب باز شدن روزنه‌ها و رشد گیاه می‌شوند.

C ۱۰ ۱ فقط مورد (ب) نادرست است.

تله‌های تستی الف) درست است. افزایش نسبت مقدار اتیلن به اکسین، می‌تواند فرایند ریزش برگ را تحریک کند. / ب) نادرست است. دقت کنید لایه جداکننده از بافت چوب‌پنبه تشکیل نمی‌شود و پس از ریزش برگ، قسمت چوب‌پنبه‌ای در شاخه‌ای ایجاد می‌شود که دمبرگ جدا شده است. / ج) درست است. به دلیل تجزیه یاخته‌ها، در این فرایند، می‌توان نقش گروهی از آنزیم‌های گوارشی را مشاهده کرد. / د) درست است. در این فرایند، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای بر یاخته‌های پهنک برگ اثر نمی‌گذارند بلکه در دمبرگ اثر دارد.

B ۱۷۶۱ ۱ فقط مورد (د) نادرست است. معمولاً **کاهش سرما** در درختان از عواملی است که گل‌دهی و تبدیل مریستم رویشی به زایشی را تسریع می‌کند. البته در نوعی گندم این موضوع برعکس است و محیط سرد مرطوب، سبب تسریع در گل‌دهی می‌شود (نادرستی د).

برو درسنامه درختی ۱۶۳ بخون

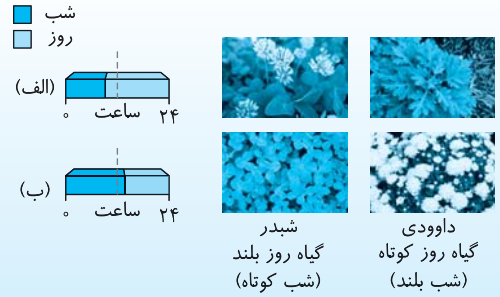
تله‌های تستی الف) درست است. نور منبع انرژی فتوسنتز است که ریشه نسبت به آن، گرایش منفی و ساقه گرایش مثبت دارد. / ب) درست است. نور در فتوسنتز و گل‌دهی گیاه نقش حیاتی دارد. / ج) درست است. برخی گیاهان در فصل خاص و برخی در همه فصول گل می‌دهند. پس در برخی گیاهان که در همهٔ فصول گل می‌دهند، مثل گوجه‌فرنگی (*گیاه جایزی*)، طول روز و شب نقشی در تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی گل‌ده ندارد. یادت نره QR code

B ۱۷۶۲ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. در جوانه گیاه یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان وجود دارند. در هنگام گل‌دهی گیاه، یاخته‌های **مریستمی رویشی** قادرند به یاخته‌های مریستمی **زایشی** تبدیل شوند. **مریستم هسته درشت مرکزی و یاخته‌های به هم فشرده با قدرت تقسیم زیاد دارند ولی تمایز نیافته‌اند** (*توجه داشته باشید که برگ‌های جوان و مریستم‌ها با هم متفاوتند و برگ‌ها تمایز یافته‌اند*).

A ۱۷۶۳ ۴ یادت نره QR code

نکته گیاهی مثل داوودی که روز کوتاه (*شب بلند*) می‌باشد، در فصل‌هایی به‌طور طبیعی گل می‌دهد که طول شب طولانی است و از حدی کمتر نباشد. در این گیاهان، با کم کردن طول روز در تابستان نیز می‌توان گل‌دهی مشاهده کرد.

نکته اگر گیاهی روز بلند (*شب کوتاه*) مثل شبدر باشد، در فصل‌هایی مثل تابستان به‌طور عادی گل می‌دهد ولی در پاییز با شکستن شب در اثر جرقه نوری گل می‌دهند.

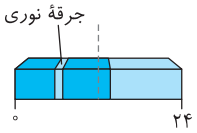


درسنامه درختی ۱۶۳ پاسخ گیاهان به نور، دما و گرانش زمین

پاسخ به محیط گیاه به محیط چیست

- **پاسخ گیاهان به نور**
  - ساقه به سمت نور خمش یک‌جانبه دارد ولی ریشه نورگرایی منفی دارد.
  - نور در گیاهان نقش حیاتی دارد ← منبع انرژی در واکنش‌های فتوسنتزی می‌باشد.
  - فرایندهای مختلفی را در گیاه تنظیم می‌کند.
  - **محیط نور، نسبت گیاهان به محیط گل‌دهی گیاهان**
    - برخی گیاهان در فصلی خاص و برخی دیگر در همهٔ فصول گل می‌دهند.
    - برای گل‌دهی گیاهان ← باید مریستم رویشی جوانهٔ آن‌ها ← (در اثر دما / و طول روز و شب) به مریستم زایشی تبدیل شود.
    - **گیاهان روزکوتاه (داوودی)**
      - به‌طور طبیعی در پاییز که روز کوتاه است ← گل می‌دهند.
      - برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارند.
      - زمانی گل می‌دهند که طول شب از حدی کمتر نباشد.
      - با کوتاه کردن طول روز در تابستان ← گل می‌دهند.
    - **گیاهان بی‌تفاوت**
      - گل دادن آن‌ها به طول روز و شب وابسته نیست.
      - در هر زمانی گل می‌دهند (*مثل گوجه‌فرنگی*).
    - **گیاهان روزبلند (شبدر)**
      - به‌طور طبیعی در تابستان با روز بلند ← گل می‌دهند.
      - برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارند.
      - زمانی گل می‌دهند که طول شب از حدی بیشتر نباشد.
      - در پاییز با شکستن شب بلند توسط فلش نوری ← گل می‌دهند.
  - پرورش‌دهندگان گل با شرایط نوری مصنوعی، سبب گل‌دهی گیاهان در همهٔ فصول می‌شوند.
- **پاسخ به دما**
  - درختان با کاهش سرمای زمستان، گل می‌دهند.
  - سرمای شدید مانع از رویش دانه‌ها و جوانه‌ها می‌شود.
  - کاهش دما در پاییز ← تولید اتیلن ↑ ← تولید لایهٔ زایندهٔ جداگر برگ ← ریزش برگ ← حفظ جوانه‌ها با پولک‌های محافظ
  - بعضی گیاهان برای گل دادن ← نیاز به گذراندن یک دورهٔ سرما دارند.
  - در نوعی گندم ← اگر بذر آن را مرطوب کنیم + سرما ← دورهٔ رویشی آن کوتاه می‌شود ← زودتر گل می‌دهد ← امکان بهره‌برداری از زمین‌های پوشیده از برف را می‌دهد.
- **پاسخ به گرانش زمین**
  - ساقه برخلاف گرانش زمین ← زمین‌گرایی منفی دارد.
  - ریشه‌ها معمولاً در جهت گرانش زمین ← زمین‌گرایی مثبت دارند.
  - زمین‌گرایی ← رشد جهت‌دار **اندام‌های** گیاه به گرانش زمین می‌باشد.

A ۱۷۶۴ ۳ شکل بیانگر اواخر پاییز است که طول شب به‌طور طبیعی از طول روز بلندتر است. در این شرایط گیاه داوودی که روز کوتاه است به‌طور طبیعی گل می‌دهد **ولی با جرقه نوری** که ایجاد کرده‌ایم و شب را کوتاه کرده‌ایم می‌توانیم سبب گل‌دهی مصنوعی گیاه روز بلندی مانند شبدر بشویم و گل‌دهی داوودی را متوقف کنیم.

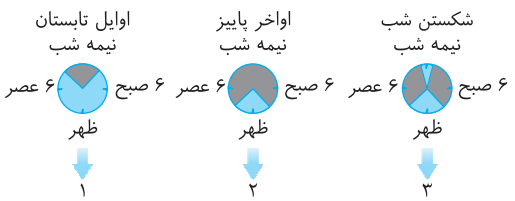


B ۱۷۶۵ ۳ در شکل‌های مقابل:

شکل (۱): روزِ بلند در بهار و تابستان را نشان می‌دهد که گیاهان روز بلند مانند **شبدر** در آن شرایط به‌طور عادی گل می‌دهند.

شکل (۲): روز کوتاه را در پاییز نشان می‌دهد که به‌طور عادی سبب گل‌دهی گیاهان شب بلند مثل **داوودی** می‌شوند.

شکل (۳): شکستن شب با یک جرقه نوری در فصل دارای شب بلند را نشان می‌دهد. در این شرایط گیاهان روز بلندی مثل **شبدر** که در شکل (۱) بودند، گل می‌دهند ولی داوودی گل نمی‌دهد.



C ۱۷۶۶ ۴

نکته

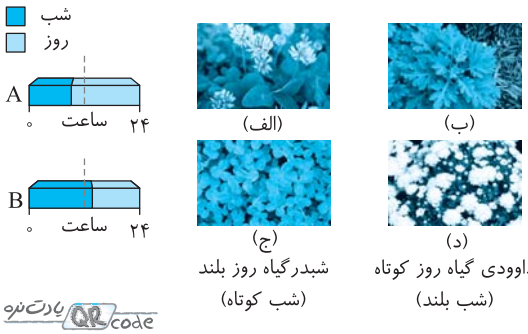
آبسیزیک اسید در محیط خشک سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. برای مسدود شدن روزنه هوایی، یاخته‌های نگهبان باید آب خود را به یاخته‌های کناری بدهند و تورژسانس آن‌ها و فشار آن‌ها به یاخته نگهبان سبب مسدود شدن روزنه می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. در برخی درختان، برگ‌ها در اثر سرمای پاییز می‌ریزند و جوانه‌ها با **برگ‌های پولک مانند** حفظ می‌شوند. / گزینهٔ (۲): درست است. گرده نارس در گیاهان گل‌دار محصول میوز است و یک ویژگی عمومی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): درست است. بافت چوب‌پنبه پسین در اندام‌های مسن می‌توانند سد دفاعی باشد که محصول کامبیوم هستند.

A (۱۷۶۷) ۴ **شبدر** گیاهی **روز بلند** است ولی داوودی روز کوتاه می‌باشد. در نتیجه در تابستان و بهار به‌طور عادی شبدر گل می‌دهد (*چون طول روز بلند می‌باشد*) ولی اگر طول روز را کوتاه کنیم در این شرایط داوودی گل می‌دهد (*برای گل‌دهی، مریستم رویشی باید به مریستم زایشی تبدیل شود*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مریستم رویشی به زایشی تبدیل می‌شود (*نه برعکس!*). / گزینهٔ (۲): در شبدر گل‌دهی سریع می‌شود. / گزینهٔ (۳): در شبدر، بهار و تابستان شرایط مناسب گل‌دهی است.

B (۱۷۶۸) ۱ در شکل بخش A روزِ بلند و B روزِ کوتاه می‌باشد که در شرایط A شبدر (الف) گل می‌دهد ولی داوودی (ب) گل نمی‌دهد. داوودی در صورت جرقه نوری در شب بلند نیز همانند (ب) گل نمی‌دهد. (ج) بیانگر شبدر بدون گل و (د) داوودی گلدار در روزهای کوتاه می‌باشد.



B (۱۷۶۹) ۳

نکته گندم، گیاه یک‌ساله علفی از غلات می‌باشد که دارای دانه آندوسپرم‌دار است. رشد **بذر** نوعی از این گیاه محتاج محیط مرطوب و یک دوره سرما می‌باشد که سبب تجزیه گلوتن پروتئینی بذر و تبدیل به آمینواسید و همچنین تجزیه نشاسته آندوسپرم به گلوکز می‌باشد. (*در گزینهٔ (۳) افزایش دما نادرست است.*)

نکته هرچه محیط مرطوب و دمای تا حدی پایین زودتر ایجاد شود، رشد بذر و گل‌دهی گیاه سریع‌تر می‌شود.

B (۱۷۷۰) ۱ موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. از زیست دهم به یاد دارید که اگر برخی محصولات کم‌ارزش‌تر گیاه را جدا کنیم، غذادهی به سایر قسمت‌ها بیشتر شده و محصولات کمتر ولی با ارزش بیشتر ایجاد می‌شوند. / ب) نادرست است. گوجه‌فرنگی یک گیاه نهاندانه است که در هر شرایط نوری رشد می‌کند و گل‌دهی آن نسبت به نور، بی‌تفاوت می‌باشد. در هنگام گل‌دهی، مریستم رویشی موجود در **شاخه** به مریستم زایشی تبدیل می‌شود (*نه هر مریستمی! مثلاً مریستم ریشه که گل نمی‌دهد*). / ج) درست است. گندم گیاهی یک‌ساله می‌باشد که بذر یکی از انواع آن با گذر از یک دوره سرما، سریع‌تر مراحل گل‌دهی خود را انجام می‌دهد.

B (۱۷۷۱) ۳

نکته واژه رشد در زیست‌شناسی به معنی افزایش تعداد یا حجم قسمت‌های قبلی می‌باشد و یک فرایند کمی می‌باشد در حالی‌که واژه نمو به معنی ایجاد بخش‌های جدید و کیفیت جدید در گیاه می‌باشد. مثلاً اگر ریشه گیاه درازتر شود یا ریشه فرعی ایجاد شود، رشد به حساب می‌آید ولی ایجاد گل در گیاهی که گل ندارد نوعی نمو است.

B (۱۷۷۲) ۳

نکته در روپوست اندام‌های هوایی، یاخته‌های نگهبان فتوسنتزکننده، کرک‌ها و سایر یاخته‌ها وجود دارند. گیاه حساس دارای یاخته‌هایی در **قاعدهٔ برگ** خود می‌باشد که به تغییرات لرزشی از محیط حساس هستند. از طرفی یاخته‌های نگهبان هم در اثر عوامل محیطی (*همچون نور و دما*) با گرفتن یا از دست دادن آب در باز و بسته شدن روزنه هوایی نقش دارند.

نکته کرک‌ها (*یاخته‌های زائده‌مانند*) چون قدرت جذب نور و فتوسنتز ندارند، سبب بازتابش نور خورشید می‌شوند و در پاسخ تماسی گیاهان گوشت‌خوار نقش دارند.

درسنامه درختی ۱۶۴ پاسخ به تماس

پاسخ به تماس

- پیچش ← در اثر رشد نابرابر دو طرف اندام در محل تماس ایجاد می‌شود.
- ساقهٔ درخت مو ← در تماس با درخت دیگر و یا یک پایه ← به دور آن می‌پیچد.
- در پیچش، رشد یاخته‌ها در محل تماس کمتر از سمتی است که تماس ندارد.
- در پیچش ساقهٔ مو ← بخش قرار گرفته در سمت تماس با تکیه‌گاه رشد کمتری دارد.
- ضربه زدن به برگ گیاه حساس ← تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعدهٔ برگ ← تاخوردن برگچه‌ها روی هم
- تماس بدن حشره یا جسم خارجی با کرک‌های برگ گیاه گوشت‌خوار ← ایجاد پیام در گیاه ← بسته شدن برگ تله‌مانند گیاه (*تورم‌واش*) ← به دام افتادن حشره ← جبران کمبود نیتروژن در گیاه

A (۱۷۷۳) ۱ گندم گیاهی تک‌لپه است که در **ریشه** خود **کلاهک و پوست مشخص** دارد. ریشه نسبت به نور، گرایش منفی و نسبت به گرانش زمین گرایش مثبت دارد.

B (۱۷۷۴) ۴ برخی گیاهان در پاسخ به زخم، از بافت پارانشیمی، هورمون اتیلن برای کمک به ترمیم زخم می‌سازند و همچنین ترکیباتی ترشح می‌کنند که در برخی موارد آنقدر سخت و محکم می‌شوند که در فسیلی کردن جاندار مزاحم نیز نقش دارد.

نکته ریشه، گیاه را در زمین محکم می‌کند ولی گیاه نیز مانند جانور به تحریکات محیطی پاسخ می‌دهد و جنبش‌ها یا حرکاتی را انجام می‌دهد (نادرستی گزینهٔ (۱)). در مورد گزینهٔ (۲) دقت کنید که عوامل قارچی از راه روزنه‌ها یا فضای بین‌یاخته‌ای وارد گیاه می‌شوند ولی به سیتوپلاسم **یاخته روپوستی** آسیب نمی‌رسانند.

نکته همان‌طور که در فصل ۶ خواندیم، گاهی در شرایط مناسب که یاخته‌ها بیش از حد تقسیم شده‌اند، فعالیت‌های مریستم‌ها کاهش می‌یابند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

B ۱۷۷۵ ۴) متن تست در مورد گیاه **توبره‌واش** می‌باشد که برگی کوزه‌مانند دارد.

نکته
تثبیت نیتروژن یعنی تبدیل نیتروژن گازی محیط (N_2) به محلول آمونیاک (*آمونیوم*) که توسط **برخی باکتری‌ها** صورت می‌گیرد. گیاهان گوشت‌خوار با عمل صید جانوران کوچک کمبود نیتروژن گیاه را در ساخت مواد آلی برطرف می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. **برخی برگ‌های** گیاه گوشت‌خوار توبره‌واش در گرفتن حشرات نقش دارند. / گزینهٔ (۲): درست است. کرک نوعی یاخته روپوستی است که اگر در گیاهان گوشت‌خوار تحریک شود، سبب بسته شدن برگ و صید جانور می‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. کرک‌های گیاه گوشت‌خوار به تماس با بدن حشرات حساس هستند. این یاخته‌ها فاقد کلروپلاست و فتوسنتز هستند.

B ۱۷۷۶ ۲) همهٔ موارد صحیح می‌باشند (*یعنی نادرست نمی‌باشند!!*).

تله‌های تستی الف) درست است. اگر شب بلند را با فلاش نوری بشکنیم، از منظر نوری، شرایطی مانند فصول روز بلند مثل بهار و تابستان ایجاد کرده‌ایم که در این شرایط گیاهانی مثل شبدر گل می‌دهند. / ب) درست است. در محیط گرم و خشک، آبسیزیک اسید مانع رشد جوانه‌ها در محیط دارای فقر آب می‌شود. / ج) درست است. در گیاه حساس پاسخ تماسی در اثر تغییرات تورژسانس (*آب*) گیاه و فشار اسمزی رخ می‌دهد.

B ۱۷۷۷ ۳) یادت نره QR code

نکته
روپوست پوستک‌دار، لیگنینی یا چوبی شدن، سیلیسی دیواره‌ها، ایجاد بافت چوب‌پنبه‌ای یا پریدرمی شدن، کرک و خار و ترکیبات حاصل از زخم‌های بافتی همگی در جهت **تلاش برای جلوگیری از ورود** عوامل بیگانه به گیاه یا در حقیقت مانند سد اول دفاعی گیاه می‌باشند ولی **ترشح ترکیبات سیانیددار** سبب مرگ گیاه‌خواران یا بیماری آن‌ها می‌شود و در حقیقت دفاعی مثل سد دوم دفاعی می‌باشد.

درسنامه درختی ۱۶۵ پاسخ‌های دفاعی گیاهان

- **پاسخ‌های دفاعی گیاه**
  - **تلاش برای جلوگیری از ورود**
    - پوستک روپوست اندام‌های هوایی مانع ورود مواد خارجی می‌شود.
    - دیوارهٔ محکم یاخته‌ای عبور عوامل بیگانه را سخت می‌کند.
    - لیگنین (*چوب*) و سیلیس (*کانی شدن*) دیواره ← سد فیزیکی در ورود مواد به گیاه می‌باشد.
    - عوامل بیماری‌زا (*رشتهٔ قارچ‌ها*) از راه منافذ روزنه‌ها یا فضاهای بین‌یاخته‌ای می‌توانند وارد شوند.
    - چوب‌پنبهٔ موجود در پریدرم اندام مسن سبب حفظ آب و ممانعت از ورود مواد آسیب‌رسان می‌شود.
    - خارها گیاهان را از خورده شدن به وسیلهٔ گیاه‌خواران حفظ می‌کنند.
    - کرک و مواد چسبندهٔ آن، مانع ورود عوامل بیگانه به گیاه می‌شوند.
    - برگ کرک‌دار ← ترشح مواد چسبنده ← حشره نمی‌تواند روی آن حرکت کند.
    - برخی گیاهان در پاسخ به زخم ← ترکیبات رزینی محافظ ترشح می‌کنند.
    - حشرهٔ به دام افتاده در ترکیبات دفاعی ← می‌تواند فسیل شود.
  - **دفاع شیمیایی**
    - ترکیبات سیانیددار ← در تعدادی گونهٔ گیاهی تولید می‌شوند ← تنفس یاخته‌ای گیاه‌خواران را متوقف می‌کنند.
    - آلکالوئیدها (*نیکوتین*)
      - در شیرابهٔ برخی گیاهان زیاد است ← سبب دور کردن گیاه‌خواران می‌شود.
      - سبب دفاع گیاه در برابر گیاه‌خواران می‌شود ← نیکوتین در گیاه تنباکو
      - در ساختن داروهای مسکن و ضدسرطان کاربرد دارند.
      - برخی اعتیادآورند.
    - ترکیبات دفاعی
      - اگر گیاه‌خوار را نکشد ← آن را مسموم می‌کند ← جانور با رفتار شرطی شدن فعال دیگر به سمت آن گیاه نمی‌رود.
      - با سازوکارهای متفاوتی، سبب عدم بیماری در گیاه می‌شوند.
      - ترکیباتی ایجاد می‌کنند که برای گیاه سمی نیستند.
      - ترکیب سیانیددار
        - برای گیاه سمی نیست.
        - در لولهٔ گوارش جانور تجزیه می‌شود ← سیانید آن آزاد می‌شود ← سیانید مانع تنفس یاخته‌ای در جانور می‌شود.
      - برخی گیاهان مواد سمی برای سایر گیاهان می‌سازند.
  - **مرگ یاخته‌ای**
    - نوعی پاسخ دفاعی در گیاهان است.
    - ورود ویروس به گیاه ← ایجاد فرایندهای مختلف ← مرگ یاختهٔ آلوده به ویروس و قطع ارتباط آن با یاخته‌های سالم
    - در این فرایند، یاخته توسط آنزیم‌های خود، گوارش می‌یابد.
    - برخی تنظیم‌کننده‌های رشد گیاه ← مثل سالیسیلیک اسید
      - از یاختهٔ گیاهی آلوده ترشح می‌شوند.
      - سبب مرگ یاخته‌ای می‌شوند.
- **پاسخ‌های گیاه به محیط**

B ۱۷۷۸ ۱) مورد (د) دربارهٔ عمل کرک نمی‌باشد. کرک یاخته روپوستی در اندام‌های هوایی است که قدرت فتوسنتز و تولید شیره پرورده ندارد ولی چون فتوسنتز و رنگیزه جذب نور ندارند با بازتاب نور خورشید، سبب کاهش دمای برگ می‌شوند. در گیاهان **حشره‌خوار** برای تغذیه گیاه نقش دارند و با ترشحات خود می‌توانند در دفاع گیاه نیز نقش ایفا کنند.

C ۱۷۷۹ ۳) موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند. یادت نره QR code

تله‌های تست الف) نادرست است.

نکته

وجود کرک و خار در دفاع گیاه نقش دارند و حشره‌های کوچک روی این کرک‌ها **نمی‌توانند** به‌راحتی حرکت کنند ولی در صورتی که **ترشحات** این کرک‌ها **چسبناک** باشد حرکت حشره دشوارتر و **گاه غیرممکن** می‌شود.

ب) درست است. خط کتاب در قسمت توضیح کرک و خار در متن و شکل این فصل می‌باشد. / ج) درست است. اتیلن هورمونی است که در قسمت‌های زخم شده گیاه ترشح می‌شود و به همراه تقسیم بافت‌ها و عوامل رشدی که در فصل ۶ بررسی کردیم در ترمیم زخم مؤثر است. / د) نادرست است. منافذ روزنه‌ها و فضای بین یاخته‌ها از مواردی هستند که سبب ورود برخی عوامل بیماری‌زا و گیاه‌خوار به داخل گیاه و عبور از سد دفاعی اولیه می‌شوند پس کارآمدی این سد را کاهش می‌دهند.

C ۱۷۸۰ ۳) موارد (الف) و (ب) مشترک هستند.

تله‌های تست الف) مشترک است. ترکیبات سیانیددار با توقف تنفس یاخته‌ای، سبب مرگ یا بیماری گیاه‌خوار می‌شوند و آلکالوئیدها نیز با مسموم کردن آن‌ها در دور کردن گیاه‌خواران مؤثرند. (*در ایجاد بیماری مشترک هستند.*) / ب) مشترک است. گیاهان با سازوکارهای متفاوت نسبت به ترکیبات شیمیایی دفاعی خود مصون می‌مانند. / ج) متفاوت است. سیانید حاصل از ترکیبات سیانیددار برخلاف آلکالوئیدها بر میتوکندری گیاه‌خوار اثر کرده و تنفس یاخته‌ای آن‌ها را متوقف می‌کنند. / د) متفاوت است. داروهای مسکن را از **آلکالوئیدها** به دست می‌آورند (*زیست دهم فصل ۶*). یادت نره QR code

B ۱۷۸۱ ۴)

نکته

ترکیبات سیانیددار مترشحه از گیاهان، سبب بیماری‌زایی در گیاهان نمی‌شوند. این ترکیبات پس از خورده شدن توسط **گیاه‌خواران** ابتدا در لوله گوارش آن‌ها **تجزیه** شده و **سیانید** حاصل از آن‌ها سبب توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ آن گیاه‌خوار می‌شود.

B ۱۷۸۲ ۳)

نکته

آلکالوئیدها می‌توانند با **مسموم کردن** گیاه‌خواران سبب دور کردن آن‌ها از گیاه شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. برخی گیاهان با ترشح ترکیبات سمی برای سایر گیاهان، رویش دانه و رشد آن‌ها را متوقف می‌کنند. / گزینهٔ (۲): درست است. اینترفرون نوع ۱ جانوران و سالیسیلیک اسید گیاهان از یاخته‌های آلوده ساخته و رها می‌شوند. / گزینهٔ (۴): درست است. سیانید حاصل از تجزیه ترکیبات سیانیدی دفاعی سبب توقف تنفس یاخته‌ای در گیاه‌خواران می‌شود (*ترکیبات حاوی سیانید اگر متحل‌زا بودند، برای خود گیاه مشکل ایجاد می‌کردند*). یادت نره QR code

B ۱۷۸۳ ۲) موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. مرگ یاخته‌ای نوعی پاسخ دفاعی **متفاوت با ترکیبات شیمیایی** است که مثلاً در مقابله با ورود ویروس سبب مرگ یاخته گیاهی آلوده شده می‌شود تا از تکثیر عامل بیماری‌زا جلوگیری کند. / ب) درست است. در مرگ یاخته‌ای، فرایندهایی در یاخته آلوده در گیاه اتفاق می‌افتد که سبب **مرگ** آن یاخته و قطع ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم می‌شود. / ج) نادرست است. در مرگ یاخته‌ای، یاخته آلوده توسط آنزیم‌های **خود یاخته** گوارش می‌یابد.

B ۱۷۸۴ ۳)

نکته

ویروس، یاخته زنده‌ای نمی‌باشد و دارای متابولیسم (*سوخت‌وساز*) نیست.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. در مرگ یاخته‌ای، آنزیم‌های خود گیاه سبب مرگ یاخته آلوده می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. مرگ یاخته‌ای سبب کاهش تولید ویروس در یاخته آلوده و عدم توانایی تکثیر در یاخته‌های سالم می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. پس از مرگ یاخته‌ای، گیاه با سازوکارهای **دیگری** (*نه‌ش به‌مرگ یاخته‌ای!*) و تولید ترکیبات ضد ویروس با آن‌ها مقابله کند.

A ۱۷۸۵ ۱) در درسنامه این فصل خواندیم که:

سالیسیلیک اسید نوعی ترکیبات تنظیم‌کننده رشد گیاهی است که در هنگام ورود عامل بیماری به گیاه، سبب **مرگ یاخته‌ای** و جلوگیری از **پخش** آن عامل در گیاه می‌شود (*همان طور که پیشتر گفتیم، مکانیسم مرگ یاخته‌ای، متفاوت از پاسخ شیمیایی است*).

یادت نره QR code

B ۱۷۸۶ ۴)

نکته

چون گرده‌افشانی گیاه **آکاسیا**، وابسته به **زنبورها** می‌باشد، گل‌های این گیاه در هنگام **بازشدن**، نوعی ترکیب شیمیایی می‌سازند و ترشح می‌کنند که سبب **فرار کردن مورچه‌های مقیم** روی گیاه شده و این مورچه‌ها دیگر به زنبورهای گرده‌افشان حمله نمی‌کنند.

درسنامه درختی ۱۶۶ مورچه و آکاسیا

مورچه، زنبور و گیاه آکاسیا

- مورچه‌ها روی برگ گیاه آکاسیا زندگی گروهی می‌کنند.
- مورچه‌ها، به حشرات، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی حمله‌ور می‌شوند.
- گرده‌افشانی گیاه آکاسیا وابسته به زنبورهاست.
- وقتی **گل‌های** گیاه آکاسیا باز می‌شوند ← نوعی ترکیب شیمیایی آزاد می‌کنند ← مورچه‌ها را فراری می‌دهند ← تا زنبورها برای گل‌ها گرده‌افشانی کنند.

C ۱۷۸۷ ۳ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **یاخته‌های آسیب‌دیده** گیاه تنباکو، ترکیب فراری متصاعد می‌کنند که نوعی **زنبور وحشی ماده** را به سمت خود جلب می‌کنند. / ب) درست است. آلکالوئید موجود در تنباکو سبب دور شدن حشرهٔ کرمی‌شکل مقیم و زنبورهای گرده‌افشان نمی‌شود (*چون اگر داشت آن‌ها رفته بودند*) ولی برای سایر گیاه‌خواران می‌تواند بیماری‌زا باشد. / ج) نادرست است. زنبور وحشی ماده، روی نوزاد کرمی‌شکل حشره موجود در گیاه تنباکو، تخم‌گذاری می‌کند و سپس **نوزادان زنبورها**، نوزادان کرم‌ها را از بین می‌برند. / د) درست است. نوزاد زنبور وحشی با شکار نوزادان کرمی‌شکل حشره روی درخت تنباکو، سبب کاهش این آفات گیاهی می‌شوند. / ه) نادرست است. تخم‌های زنبور وحشی روی نوزاد کرمی‌شکل حشره زندگی می‌کنند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۶۷ تنباکو، حشره کرمی و زنبور

برگ تنباکو، زنبور وحشی و نوزاد کرمی‌شکل حشره

- نوزاد کرمی‌شکل حشره از برگ تنباکو تغذیه می‌کند.
- یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ برگ تنباکو ← ترکیب فرار ایجاد می‌کند ← زنبور وحشی این ترکیبات را می‌شناسد.
- زنبور وحشی ماده با ردیابی ترکیب فرار، روی نوزاد کرمی‌شکل حشره آمده و تخم‌گذاری می‌کند.
- نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم ← از نوزاد کرمی‌شکل حشره تغذیه می‌کنند ← سبب مرگ نوزاد کرمی‌شکل می‌شوند.

پاسخ آزمون‌های پیشرفته ATP

C ۱۷۸۸ ۲ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. وقتی محیط گرم و خشک می‌باشد، فشار ریشه‌ای کم شده و به دنبال آن تعریق یا خروج آب از روزنه‌های **آبی** همیشه باز نیز کم می‌شود. در این محیط‌ها، بالا رفتن هورمون آبسیزیک اسید در بستن روزنه‌های هوایی و کاهش تعرق مؤثر می‌باشد.

نکته

در محیط مرطوب، روزنه هوایی بسته می‌شود و تعرق کاهش می‌یابد ولی چون فشار ریشه‌ای زیاد است، در این حالت آب اضافی از طریق روزنه‌های آبی خارج می‌شود (*فصل ۷ زیست دهم*).

ب) درست است. در گیاهی مثل داوودی که شب بلند یا روز کوتاه می‌باشد، شکستن شب بلند و یا کاهش طول روز سبب عدم گل‌دهی می‌شود. / ج) درست است. نوک ساقه محل حضور مریستم و تولید اکسین برای رشد طولی ساقه می‌باشد. در صورت قطع نوک ساقه، گیاه پر شاخه می‌شود. / د) نادرست است. دقت کنید که مریستم ریشه برای رشد طولی در منطقه **نزدیک به نوک ریشه** قرار گرفته است ولی نوک ریشه حاوی کلاهک با ترکیبات پلی‌ساکاریدی محافظ مریستم می‌باشد. قطع نوک ریشه از نفوذ **آسان** ریشه در خاک جلوگیری می‌کند.

B ۱۷۸۹ ۳ دقت کنید گیاه داوودی گیاهی روز کوتاه است و با جرقهٔ نوری در شب گل‌دهی نمی‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گیاه داوودی گیاهی روز کوتاه است که در شرایطی گل می‌دهد که طول روز از حدی بیشتر نباشد یا در حقیقت طول شب از حدی کمتر نشود. / گزینه‌های (۲) و (۴): گیاه شبدر گیاهی روز بلند است و در شرایطی گل می‌دهد که طول روز به حداکثر مقدار خود برسد یا طول شب از حدی بیشتر نباشد.

B ۱۷۹۰ ۳ همهٔ گیاهان، نسبت به دمای هوای اطراف خود حساسند و تغییرات شدید در ایجاد محصول آن تأثیر دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فقط بعضی از گیاهان تنها توانایی گل‌دهی در فصلی خاص را دارند مثلاً گوجه‌فرنگی در همهٔ فصول گل می‌دهد. / گزینهٔ (۲): فقط بعضی از گیاهان مثل نوعی گندم، با کاهش سرما گل‌دهی خود را آغاز می‌کنند. / گزینهٔ (۴): فقط در بعضی از گیاهان، در فصل پاییز و با ریزش برگ‌ها، جوانه‌ها با برگ‌های پولک‌مانندی حفظ می‌شوند.

B ۱۷۹۱ ۴ دقت کنید ریشه‌ها ممکن است رشد افقی داشته و در جهت گرانش زمین حرکت نکنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب، به رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین، زمین‌گرایی گفته می‌شود مثلاً ریشه زمین‌گرایی مثبت و ساقه از نوع منفی و خلاف جهت دارد. / گزینهٔ (۲): نیروی گرانش در رشد ساقه، تأثیر منفی می‌گذارد. / گزینهٔ (۳): گرانش زمین، سبب تسهیل حرکت ریشه درون خاک می‌شود.

B ۱۷۹۲ ۱ دقت کنید زمین‌گرایی می‌تواند برخلاف جهت گرانش زمین نیز باشد (*ساقه*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نور خورشید سبب حرکت ریشه به سمت بالا و گرانش سبب حرکت ریشه به سمت پایین می‌شود. / گزینهٔ (۳): تابش نور (*چه یک طرفه و چه همه جانبه*) می‌تواند در تولید گل در گیاهان نقش داشته باشد. / گزینهٔ (۴): گل‌دهی گیاه گوجه‌فرنگی، برخلاف روز و شب، به دما وابسته است.

C ۱۷۹۳ ۱ فقط مورد (ج) نادرست است. در گیاهان دانه‌دار (*بازدانگان و نهاندانگان*)، گرده‌های نارسِ حاصل میوز، در محیط پخش نمی‌شوند و در محل تولید خود با میتوز به گرده رسیده تبدیل می‌شوند و سپس از بساک خارج می‌شوند.

تله‌های تستی الف) درست است. گیاهان تیره پروانه‌واران (*مثل شبدر*) در اثر همزیستی با باکتری‌های ریزوبیوم، سبب غنی کردن گیاخاک از مواد نیتروژن‌دار می‌شوند. / ب) درست است. شبدر گیاهی **روز بلند** می‌باشد. اگر در شب بلند پاییز، یک جرقه نوری به محیط آن وارد کنیم، تبدیل جوانه رویشی آن به زایشی و گل‌دهی آن سریع می‌شود. / د) درست است. سیتوکینین سرعت **تقسیم یاخته‌ای** را افزایش می‌دهد پس به همین دلیل ایجاد کیسه رویانی را از میتوز یاخته باقی‌مانده از میوز و ایجاد این یاخته از میوز پارانشیم خورش را سریع‌تر می‌کند.

یادت نره QR code

B ۱۷۹۴ ۱ موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **بیشتر** پاسخ‌های گیاه به محیط توسط هورمون‌ها تنظیم می‌شود. / ب) درست است. گیاهانی مثل گوجه‌فرنگی که در هر شرایط نوری روز بلند یا کوتاه در طی سال گل می‌دهند، گیاهان بی‌تفاوت می‌گویند. / ج) درست است. در محیط‌های گلخانه‌ای و کشت گل، با ایجاد نورهای مصنوعی، گل‌دهی گیاهان را در طول سال کنترل می‌کنند. / د) نادرست است. گندم گیاه یک‌ساله است و در طول زندگی خود فقط یک‌بار گل می‌دهد.

B (۱۷۹۵) ۴) دقت کنید با توجه به شکل کتاب درسی، برگ‌های ویژه شده برای شکار در گیاه توبره‌واش، سبز بوده و فتوسنتز می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گیاه توبره‌واش می‌تواند همانند آزولا در تالاب‌های شمال ایران زندگی کند. / گزینهٔ (۲): گیاه توبره‌واش، توسط گروهی از یاخته‌های موجود در برگ‌های خود، می‌تواند به ترشح آنزیم‌های گوارشی بپردازد. / گزینهٔ (۳): برخورد حشرات به یاخته‌های تمایزیافته روپوستی‌اش (*کرک‌ها*)، می‌تواند سبب بسته شدن برگ‌ها شود.

B (۱۷۹۶) ۴) تمام موارد جزء سد فیزیکی گیاه می‌باشند.

تله‌های تستی الف) منظور پوستک است. / ب) منظور دیواره است. / ج) منظور بافت چوب‌پنبه است. / د) منظور کرک می‌باشد.

C (۱۷۹۷) ۳) در صورت آسیب‌دیدگی گیاهان از آن‌ها ترکیباتی نظیر سالیسیلیک اسید، اتیلن و ترکیباتی ترشحی که سنگواره می‌سازند، آزاد می‌شود. همهٔ این ترکیبات در حفاظت از گیاه در برابر آسیب‌دیدگی نقش دارند.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): این موارد در رابطه با اتیلن و سالیسیلیک اسید نادرست هستند. / گزینهٔ (۴): این مورد تنها در رابطه با سالیسیلیک اسید صدق می‌کند.

C (۱۷۹۸) ۲) در پاسخ گیاهان به کمک ترکیبات سیانیددار، با اثر آنزیم‌های لولهٔ گوارش جانور، سیانید آزاد شده و فعالیت تنفس یاخته‌ای در میتوکندری با اختلال مواجه می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید برخی ترکیبات نظیر نیکوتین از طریق دستگاه تنفس وارد بدن می‌شوند. / گزینهٔ (۳): دقت کنید در مرگ برنامه‌ریزی شده گیاهی، خود یاختهٔ آلوده آنزیم‌هایی ترشح می‌کند که سبب از بین رفتنش می‌شوند. / گزینهٔ (۴): در صورتی که حشرات در ترکیبات ترشح شده از برخی گیاهان به دام بیفتند، عامل گیاه‌خوار ممکن است از بین برود. این نوع پاسخ نوعی پاسخ شیمیایی نمی‌باشد.

C (۱۷۹۹) ۳) همهٔ موارد درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) هورمون جیبرلین در **رویان دانه‌های** غلات (*گندم*) ایجاد می‌شود و سبب جوانه‌زنی دانه‌ها و ظهور ریشه رویانی می‌شود. از طرفی این هورمون همانند اکسین در رشد ساقه‌های جوان نیز اثر مثبت دارد. / ب) دانه گندم در شرایط مرطوب و سرد رشد خود را از سر می‌گیرد و مقدار آبسیزیک اسید آن افزایش نمی‌یابد.

نکته

دانه هر نهاندانه‌ای یا فقط یاخته $2n$ دارد (*مثل حبوبات که دولپه‌ای هستند*) و یا مثل غلات، یاخته‌های $2n$ و $3n$ دارند. در هر صورت این یاخته‌ها دارای کروموزوم‌های همتا به صورت دو به دو یا سه به سه دارند. در دانه آن‌ها یاخته هاپلوئید که فاقد کروموزوم همتا می‌باشد وجود ندارد (*گندم زراعی به صورت $6n$ هم می‌باشد که در این صورت قطعاً در هر قسمت کروموزوم همتا دارد*) (درستی ج).

د) اکسین باعث رشد طولی یاخته‌هایی با دیواره نازک می‌شود. پس اگر دیواره یاخته‌ای قطور باشد (*مثل اسکلرانشیم*) یا کلاً یاخته مرده باشد، اکسین در رشد آن‌ها اثر مثبت ندارد.

یادت نره QR code

C (۱۸۰۰) ۴)

نکته

از فصل قبل به خاطر دارید که میوه‌های نارس، چون مزه ناخوشایندی دارند، زیاد برای جانوران جلب توجه ندارند و این میوه‌های نارس از دانه‌های درون خود محافظت می‌کنند. هر چه میوه رسیده‌تر شود، جلب توجه جانوران به آن‌ها زیاد شده و با خوردن آن‌ها، سبب پخش **دانه** گیاه در محیط می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید هورمون اتیلن در زودرس کردن میوه‌ها و تسریع پراکنش گیاه نقش مثبت دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. برگ‌های پولک‌مانند، پس از ریزش برگ از **جوانه جانبی** محافظت می‌کنند نه جوانه انتهایی!! / گزینهٔ (۲): نادرست است. اکسین مانع شاخه‌زایی می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. پس از اینکه مشخص شد بذر نوعی گندم در عبور از محیط مرطوب سرد رشد زیادی پیدا می‌کند، محققین به این نتیجه رسیدند که می‌توان در شرایط برف و یخ نیز زمین‌ها را از محصولات گیاهی بارور کرد.

C (۱۸۰۱) ۱) موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. سرمای شدید، معمولاً مانع رشد دانه و ایجاد دانه رست می‌شود. در این حالت هورمون آبسیزیک اسید در دانه زیاد شده و دوره خفتگی دانه را زیاد می‌کند. / ب) درست است. با شروع سرمای پاییز، معمولاً برگ‌های درختان ریزش می‌یابند. این عمل با افزایش اتیلن در دمبرگ برای ایجاد لایه جداکننده برگ صورت می‌گیرد. / ج) نادرست است. پس از افتادن برگ، لایه چوب‌پنبه در **شاخه** ایجاد می‌شود نه قاعده دمبرگ. / د) نادرست است. **برخی** گیاهان پس از گذراندن یک دوره سرما سریع‌تر گل می‌دهند نه همه آن‌ها!!

C (۱۸۰۲) ۱) همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. پیچش و خمش دو فرایندی هستند که در اثر **رشد نابرابر** دو طرف اندام صورت می‌گیرند. این رشد در پیچش به عوامل درونی بستگی دارد و **در هر زمان** رخ می‌دهد ولی در خمش بستگی به عامل محیطی دارد. / ب) درست است. در پیچش گیاه مو، بخشی که روی تکیه‌گاه قرار گرفته است رشد کمتری دارد و بخش دیگر که متصل به تکیه‌گاه نیست با رشد بیشتر خود سبب پیچش شده و گیاه به دور تکیه‌گاه پیچش‌های متوالی را انجام می‌دهد. / ج) درست است. در برگ **گیاه حساس**، یاخته‌هایی در پایه آن برگ وجود دارد که در اثر وارد آن ضربه به برگ تحریک می‌شوند و به دلیل **تغییر فشار تورژسانس** این برگ‌ها بسته می‌شوند (*می‌دانید که تورژسانس از مکانیسم‌های تنظیم آب هم هست*). / د) درست است. در برگ تله‌مانند گیاه گوشت‌خوار، کرک‌ها که یاخته‌های روپوستی هستند در اثر برخورد حشره، تحریک می‌شوند و پیام‌هایی برای به دام انداختن حشره و بسته شدن برگ به راه می‌اندازند. این پیام‌ها در نهایت سبب تأمین **نیتروژن** کافی گیاه می‌شود. چون این گیاهان اغلب در خاک‌هایی با فقر نیتروژن زندگی می‌کنند.

یادت نره QR code

C (۱۸۰۳) ۱) همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **ساقه** پیچنده مو (*نه برگ!*) به دور یک پایه یا درخت دیگر می‌پیچد و رشد می‌کند. / ب) نادرست است. پیچش گیاه حرکتی است که **در هر زمان** در اثر رشد نابرابر رخ می‌دهد ولی خمش در اثر رشد نابرابر در اثر وجود عوامل محیطی مثل نور و... می‌باشد **که در هر زمان رخ نمی‌دهد.** / ج) نادرست است تحریک **کرک‌ها** برای پاسخ تماسی در گیاه گوشت‌خوار دیده می‌شود ولی در گیاه برگ حساس، تغییر تورژسانس سبب پاسخ تماسی می‌شود.

C (۱۸۰۴) ۴) فقط مورد (ج) عبارت را کاملاً درست تکمیل می‌کند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. وقتی عامل آلوده‌کننده **وارد گیاه شده است** با فرایند مرگ یاخته‌ای از تکثیر آن جلوگیری می‌شود. / ب) نادرست است. در مرگ یاخته‌ای آنزیم‌های گوارشی یاخته گیاهی سبب مرگ این یاخته‌ها می‌شوند. / ج) درست است. کرک و خار راهی برای جلوگیری از ورود عامل بیماری به گیاه می‌باشد ولی ترکیبات شیمیایی دفاعی و مرگ یاخته‌ای می‌توانند پس از ورود عامل بیماری به گیاه نقش ایفا کنند. / د) نادرست است. در هر دو مورد آنزیم‌های گوارشی گیاه نقش مهمی دارند.

C ۱۸۰۵ ۲ موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تست الف) درست است. منظور **مورچه‌ها** می‌باشد که توسط ترکیبات مترشحه از گل‌ها از برگ‌ها خارج می‌شوند. / ب) نادرست است. منظور **زنبور** گرده‌افشان است که از رنگ گل‌های باز شده استفاده می‌کند ولی این جانور به جانورانی و گیاهانی که می‌خواهند از آکاسیا استفاده کنند، کاری ندارد. / ج) درست است. منظور **برگ** می‌باشد که از روزنهٔ هوایی آن می‌توان عبور رشته‌های نازک بدن قارچ‌ها را مشاهده کرد. / د) نادرست است. منظور **گل** می‌باشد که اندام تخصص‌یافته تولیدمثلی است.

C ۱۸۰۶ ۳ دقت کنید که زنبور مادهٔ وحشی به صورت باردار به سمت برگ تنباکو می‌آید و روی نوزاد کرمی‌شکل حشره تخم‌ریزی می‌کند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در این رابطه سالیسیلیک اسید آزاد نمی‌شود بلکه ماده‌ای آلکالوئیدی آزاد می‌شود که سبب جلب توجه زنبور وحشی ماده می‌شود (*نه زنبور عسل*). / گزینهٔ (۲): نوزاد حشره کرمی‌شکل روی این برگ زندگی می‌کند (*نه جانور بالغ*). / گزینهٔ (۴): نوزاد نوعی حشره که کرمی‌شکل است روی برگ زندگی می‌کند نه اینکه این جانور نوعی کرم باشد.

B ۱۸۰۷ ۴ منظور صورت سؤال حشره از نوع زنبور است که در گرده‌افشانی نقش دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): حشرات دارای **ایمنی** غیراختصاصی هستند. / گزینهٔ (۲): اساس تولیدمثل جنسی در **همهٔ جانوران** یکسان است. / گزینهٔ (۳): یاخته‌های بدن آن‌ها توانایی **تقسیم** میتوز و در نتیجه تکثیر اطلاعات ژنتیکی دریافت شده از نسل قبل را دارد. / گزینهٔ (۴): حشرات چشم مرکب دارند که در هر واحد آن‌ها، قرنیه به عدسی متصل است ولی هیچ‌کدام از این دو قسمت به یاخته‌های گیرنده نوری متصل نیستند.

پاسخ آزمون جمع‌بندی

B ۱ ۴

نکته طبق آزمایش داروین و پسرش، برای خم شدن گیاه و نورگرایی آن، **برخورد نور به منطقه نوک ساقه مهم است** (*جوانه انتهایی*) ولی برخورد یا عدم برخورد نور به منطقه زیر نوک ساقه برای خمش ساقه اهمیتی ندارد.

نکته در این سؤال دقت کنید که طراح، نتیجه‌گیری خود آقای داروین و پسر ایشان را خواسته است نه اینکه ما الان چه حقایقی از این داستان و نتایج آن می‌دانیم. همان‌طور که می‌دانید **پیدایش اکسین و تعریف نورگرایی**، پس از آزمایش داروین انجام شد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)) و گزینهٔ (۳) نیز از نتایج داروین نبود بلکه محققین بعدی به آن رسیدند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

B ۲ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند. سؤال در مورد **گندمیان** می‌باشد.

تله‌های تست الف) درست است. بافت آوندی و یاختهٔ همراه در **سامانهٔ آوندی** وجود دارند. / ب) نادرست است. گندم گیاهی یک‌ساله است (*نه دوساله با ریشهٔ ذخیره‌ای!*). / ج) نادرست است. با توجه به شکل کتاب ساقه و ریشه از **دو سمت** دانهٔ رست خارج می‌شوند. / د) درست است. نوعی گندمیان پس از طی یک دوره سرما، زودتر مریستم زایشی و گل‌دهی پیدا می‌کنند.

C ۳ ۱ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. دقت کنید و عبارت‌ها را کامل بخوانید، اگر آگار معمولی (*بدون اکسین*) را روی دانه رست **بدون نوک** قرار دهیم، مانع رشد و خمش می‌شود ولی اگر دانه رست دارای نوک باشد، خودش در مقابل نور اکسین می‌سازد و خمش دارد در این حالت آگار نقشی ندارد. در واقع اگر دانه رست بخواهد خمش پیدا کند، آگار معمولی نمی‌تواند مانع آن باشد. / ب) نادرست است. اثر اکسین در خمش و نورگرایی، مربوط **به جوانه انتهایی** است نه جانبی! / ج) درست است. **نور یک‌جانبه** برخلاف نور همه‌جانبه سبب **حرکت اکسین** به سمت مخالف نور شده (*حرکت عرضی*) و با رشد طولی بیشتر یاخته‌های آن قسمت، خمش به سمت نور ایجاد می‌شود ولی در نور همه‌جانبه حرکت اکسین از نوک به‌طور مساوی در سمت مناطق پایینی و به صورت عمودی می‌باشد و خمشی ایجاد نمی‌کند. / د) نادرست است. قلمه دارای مریستم رأسی ساقه و ریشه می‌باشد که در هر دو، تجمع اکسین در سمت سایه (*دور از نور*) بیشتر است. در ساقه، رشد یاخته‌های مریستمی در سمت سایه (*دور از نور*) و پر اکسین بیشتر می‌باشد ولی در مریستم رأسی ریشه، در سمت **نور دیده** که اکسین کمتر دارد رشد بیشتر انجام می‌شود. این دلیلی برای رشد ریشه و خمش آن به درون خاک می‌شود.

یادت نره QR code

B ۴ ۳ در آزمایشات **پس از داروین** متوجه شدند که هر سمتی از دانهٔ رست که اکسین کمتر دارد به سمت نور یک‌جانبه قرار دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ابتدا نوک دانه رشد کرده در نور **همه‌جانبه** را جدا کردند. / گزینهٔ (۲): پوشش مات و روشن مربوط به آزمایش داروین است. / گزینهٔ (۴): آگار سبب جمع‌آوری اکسین می‌شود نه تولید آن!

C ۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند.

نکته هورمون آبسیزیک اسید در شرایط سخت محیطی مثل **خشکی** تولید می‌شود و برای جلوگیری از هدر رفتن آب سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود. این هورمون سبب آبدهی یاخته نگهبان روزنه می‌شود و روزنه را مسدود می‌کند (*یاخته نگهبان روزنه کلروپلاست‌دار با دیواره غیریکنواخت است که برای باز کردن روزنه هوایی تورژسانس می‌یابد و برای بسته شدن به سمت پلاسمولیز می‌رود*) (علت درستی ج).

تله‌های تست الف) نادرست است. هورمون‌های محرک رشد، در **دانه‌های** در حال نمو تولید می‌شوند که جیبرلین و سیتوکینین در تقسیم یاخته و فشرده کردن کروموزوم‌ها در میتوز نقش دارند. / ب) نادرست است. در اثر عمل اکسین و نقشی که در چیرگی رأسی دارد، این هورمون روی جوانه جانبی اثر می‌کند و تولید سیتوکینین را کم ولی تولید **اتیلن** را در آن زیاد کرده تا اتیلن مانع ایجاد گل، شاخه و برگ شود. / د) نادرست است. **اکسین** در نوک ساقه تولید می‌شود و باعث رشد تخمدان برای تولید میوه می‌شود.

A ۶ ۱ منظور عبارت موجود در سؤال **هورمون اکسین** است که نسبت اتیلن به آن در تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیواره مؤثر است. از طرفی هورمون اکسین سبب افزایش تولید هورمون **اتیلن** در جوانه **جانبی** می‌شود ولی هورمون آبسیزیک اسید در خفتگی دانه و جوانه مؤثر است (دلیل نادرستی گزینهٔ (۱)).

تله‌های تست گزینهٔ (۲): درست است. رشد شامل افزایش تعداد یا حجم یاخته می‌باشد که اکسین می‌تواند یاخته‌های پارانشیمی ساقه با دیواره نازک را با افزایش طول، رشد دهد. / گزینهٔ (۳): درست است. اکسین و آبسیزیک اسید، روی رشد جوانه جانبی و ایجاد شاخه و گل **اثر منفی** دارند. / گزینهٔ (۴): درست است. اکسین می‌تواند سبب افزایش رشد طولی یاخته‌ها در اندام‌های **هوایی** شود. این هورمون در مرحله اینترفاز سبب افزایش حجم یاخته‌ها می‌شود ولی در شروع تقسیم آن‌ها برخلاف سیتوکینین، نقش محرکی ندارد (*دقت کنید که اکسین در ساقه باعث رشد طولی یاخته‌ها و در ریشه، سبب تقسیم یاخته‌ای و ایجاد انشعابات می‌شود*).

B ۷ ۳ هورمون **سیتوکینین**، هورمون جوانی است که افشانه آن در حفظ **برگ و گل گیاه** تأثیر دارد. این هورمون در محیط سترون برای عمل **کشت‌بافت**، سبب ساقه‌زایی از قسمت‌های تمایز نیافته (*کالس*) در مریستم ساقه می‌شود. **عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) در مورد کارهای سیتوکینین نمی‌باشد.**

تله‌های تست الف) نادرست است. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین سبب ریشه‌زایی و ایجاد کلاهک محافظ مریستم می‌شود. / ج) نادرست است. تحریک رشد طولی ساقه و ایجاد میوهٔ درشت، از اعمال جیبرلین و اکسین می‌باشد. / د) نادرست است. اگر جوانه **انتهایی** (*نه جانبی!*) که منبع اکسین می‌باشد را قطع کنیم، سبب افزایش تولید سیتوکینین در جوانه جانبی و کاهش تولید اتیلن می‌شویم.

B ۸ ۱ اکسین تولیدی در جوانه انتهایی، با اثر چیرگی رأسی سبب کاهش سیتوکینین و افزایش اتیلن در جوانه جانبی می‌شود که مجموعاً مانع رشد جوانه و ایجاد شاخه و برگ می‌شود. دقت کنید که در اثر قطع نوک ساقه، مقدار سیتوکینین (*هورمون جوانی*) برخلاف اکسین و اتیلن در جوانه جانبی زیاد شده و با رشد آن شاخه، برگ و گل ایجاد می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): رسیدن میوه‌ها از اعمال اتیلن است که با قطع جوانهٔ انتهایی، مقدار آن **کم** می‌شود. / گزینهٔ (۳): قطع جوانهٔ انتهایی مقدار اتیلن برای رسیدن میوه‌ها را کاهش ولی مقدار سیتوکینین را زیاد می‌کند. / گزینهٔ (۴): ریزش برگ از وظایف اتیلن است که در این شرایط **کاهش** می‌یابد.

B ۹ ۳ دقت کنید ساقهٔ گیاهان می‌تواند رشد افقی داشته باشد و از این نظر همانند عبارت مورد نظر سؤال مفهوم نادرستی دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): فقط در گروهی از گیاهان، گلبرگ‌ها به هنگام شب بسته می‌شوند. / گزینهٔ (۲): تابش نور، علاوه بر تغذیه گیاهان، می‌تواند در تغذیه جانوران نیز نقش داشته باشد زیرا گیاهان تولیدکننده هستند. / گزینهٔ (۴): بعضی از گیاهان و به‌طور طبیعی، در تمام فصول گل می‌دهند.

C ۱۰ ۱ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است.

نکته
دقت کنید که در میوه بی‌دانه حقیقی، رویان تشکیل نمی‌شود ولی رشد تخمدان سبب ایجاد میوه می‌شود. در برخی میوه‌ها مثل موزها، به اصطلاح به آن‌ها میوه بی‌دانه گفته می‌شود، در این گروه رویان تشکیل می‌شود **ولی قبل از اینکه رشد و نمو آن‌ها تکمیل شود** از بین می‌رود، همچنین هر گیاهی که میوه و دانه ندارد.

ب) درست است. رشد میوه‌ها و ایجاد میوه بی‌دانه توسط اکسین‌ها و جیبرلین‌ها صورت می‌گیرد که هر دو در رشد طولی یاخته‌ها مؤثرند. / ج) درست است. ساقه‌ها و دانه رست‌های گیاه قدرت تولید هورمون‌های جیبرلین و اکسین دارند.

B ۱۱ ۱ همهٔ موارد صحیح می‌باشند. QR code یادت نره

تله‌های تست الف) درست است. بافت پارانشیم هوادار در گیاهان مناطق **پرآب** برای مقابله با خفگی گیاه دیده می‌شود ولی آبسیزیک اسید در محیط خشکی زیاد می‌شود. / ب) درست است. روزنه هوایی در **همه** بخش‌های **هوایی جوان** گیاه وجود دارد که در محیط خشکی تحت تأثیر آبسیزیک اسید بسته می‌شود. / ج) درست است. سیتوکینین برخلاف جیبرلین و اکسین روی طول یاخته تأثیر ندارد و فقط سبب تقسیم می‌شود. این هورمون در خمش ساقه نقشی ندارد (*برخلاف اکسین*).

C ۱۲ ۲ موارد (الف) و (ب) درست هستند.

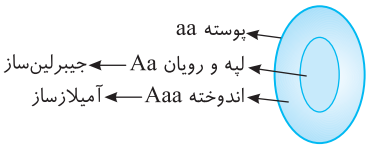
تله‌های تست الف) درست است. هورمون جیبرلین مدنظر است که سبب درشت شدن میوه‌ها می‌شود. از طرفی طبق کتاب زیست‌شناسی دهم می‌دانیم که میوه نوعی محل منبع محسوب می‌شود که برای درشت شدن نیازمند شیرهٔ پرورده می‌باشد؛ پس برای درشت شدن میوه‌ها، نیازمند افزایش میزان بارگیری و باربرداری آبکشی در گیاه می‌باشیم. / ب) درست است. این هورمون اتیلن است که در زمان آسیب به گیاه مانند زخم‌ها، افزایش پیدا می‌کند. در این زمان نیز میزان تقسیم یاخته‌های پارانشیمی در گیاه برای بهبود زخم افزایش می‌یابد. / ج) نادرست است. هورمون آبسیزیک اسید و اتیلن مانع رشد جوانه‌ها (*یاخته‌های مریستمی و برگ‌های جوان اطراف آن*) می‌شوند ولی قسمت اول عبارت در مورد هورمون سیتوکینین است. / د) نادرست است. دقت کنید هورمون **اتیلن** در گیاهان گل‌دار در ریزش برگ و میوه نقش دارد ولی طی فرایند ریزش برگ لایهٔ جداکننده در محل اتصال برگ به **شاخه** تشکیل می‌شود و جزئی از برگ نمی‌باشد ولی قسمت اول عبارت در مورد سالیسیلیک اسید است.

B ۱۳ ۳ در این شکل بخش مشخص شده با علامت سؤال همان **لپه نازک** می‌باشد که جیبرلین (*هورمون مؤثر در رشد دانه، جوانه و ...*) تولیدی در رویان را به سمت لایه خارجی آندوسپرم می‌برد تا این لایه آمیلاز (*آنزیم مؤثر در هیدرولیز نشاسته*) بسازد. آمیلاز سبب تجزیه نشاسته‌های آندوسپرم به گلوکز می‌شود تا لپه گلوکزها را دوباره از آندوسپرم به رویان بدهد و تنفس یاخته‌ای را در رویان افزایش دهد.

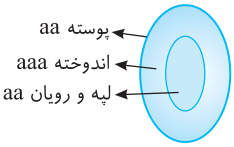
تله‌های تست گزینهٔ (۱): پیش‌مادهٔ آمیلاز، نشاسته است که پس از هیدرولیز شدن، **گلوکز آن** از راه لپه به رویان می‌رسد. / گزینهٔ (۲): آنزیم هیدرولیزکنندهٔ آندوسپرم، **در آندوسپرم** تولید شده و در همان‌جا مصرف می‌شود، پس از لپه عبور نمی‌کند. / گزینهٔ (۴): آنزیم کربوهیدراز در **آندوسپرم** تولید و مصرف می‌شود.

C ۱۴ ۲ در این سؤال گندم را دولاد در نظر گرفته‌ایم.

نکته
دقت کنید که گندم، گیاهی تک‌لپه از گروه غلات نهاندانه می‌باشد. در دانه آن، پوسته فرمول ژنتیکی دیپلوئید $(2n)$ از گیاه مادر دارد. رویان و لپه نازک آن فرمول ژنتیکی تخم $2n$ حاصل از لقاح یاختهٔ جنسی نر و ماده و آندوسپرم نیز فرمول ژنتیکی تخم $3n$ حاصل از لقاح یاختهٔ جنسی نر با یاخته دوهسته‌ای ماده را دارد.



دقت کنید که وقتی گیاه ماده، aa است پس تخم‌زا یا یاختهٔ جنسی ماده فرمول a و یاخته دوهسته‌ای فرمول aa دارد. حالا که ژنوتیپ یا فرمول ژنتیکی گیاه نر Aa است پس یاختهٔ جنسی نر (اسپرم) یا A و یا a است. در این صورت اگر یاختهٔ جنسی نر A باشد، در یک دانه با پوسته aa، تخم اصلی $2n$ به صورت Aa و تخم $3n$ و آندوسپرم حاصله به صورت Aaa خواهد بود.



اگر یاختهٔ جنسی نر a باشد، در این صورت تخم $2n$ و رویان و لپه تولیدکننده جیبرلین به صورت aa می‌باشند، پوسته به صورت aa مشابه والد ماده می‌باشد و تخم $3n$ و آندوسپرم آن به صورت aaa وجود دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تولید جیبرلین در **رویان دانه گندمیان** صورت می‌گیرد، پس اگر آندوسپرم به صورت Aaa باشد، رویان Aa بوده است پس یاخته aa که مربوط به پوسته دانه است جیبرلین نمی‌سازد. / گزینهٔ (۲): درست است. اگر آندوسپرم Aaa باشد، پوسته که فرمول مادر یعنی aa دارد و رویان Aa می‌باشد. در این دانه، رویان Aa محل تولید جیبرلین و آندوسپرم Aaa محل اثر جیبرلین برای تولید آمیلاز می‌باشد. / گزینه‌های (۳) و (۴): نادرست است. در صورتی که آندوسپرم aaa باشد، رویان و پوسته نیز aa بوده‌اند. در این حالت یاخته Aa در دانه وجود ندارد، چون یاختهٔ جنسی نر a بوده است و امکان ندارد که رویان یا تخم اصلی به صورت Aa شود.

یادت نره QR code

C ۱۵ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند. لایه چوب‌پنبه‌ای در شاخه ایجاد می‌شود نه دمبرگ!!

بالا بودن نسبت اتیلن به اکسین ← فعالیت منطقه ریزش در محل اتصال دمبرگ به شاخه ← عمل آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته ← تشکیل لایه جداکننده برگ ← ریزش برگ ← چوب‌پنبه‌ای شدن **شاخه** و ایجاد لایه محافظ در مقابل عوامل محیطی

تله‌های تستی الف) نادرست است. ابتدا نسبت اتیلن به اکسین بالا می‌رود و سپس لایهٔ زایندهٔ جداگر ایجاد می‌شود. / ب) نادرست است. چوب‌پنبه‌ای شدن در **شاخه** رخ می‌دهد نه دمبرگ! / ج) نادرست است. تجزیهٔ یاخته‌ها و تشکیل لایه زایندهٔ جداگر در دمبرگ رخ می‌دهد (نه برگ!) ولی آنزیم‌ها را برگ می‌سازد. / د) نادرست است. لایهٔ محافظ شاخه از نوع چوب‌پنبه است نه لیگنین!

یادت نره QR code

C ۱۶ ۲ موارد (الف) و (د) درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. جوانه‌های هوایی گیاه، از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های جوان تشکیل شده‌اند که برگ‌ها وظیفه حفاظت از یاخته‌های مریستمی دارند (شکل کتاب دهم). / ب) نادرست است. **فقط هورمون آبسیزیک اسید** در محیط خشک، با بستن روزنه‌های هوایی در تنظیم آب گیاه نقش دارد. / ج) نادرست است. اکسین و اتیلن در رشد جوانه جانبی و ایجاد شاخه و گل **اثر منفی** دارند. / د) درست است. بذر گندم اگر دوره رطوبت به همراه سرما را طی کند، می‌تواند از خفتگی خارج شود و رشد کند.

C ۱۷ ۳ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در برخی گیاهان که در محیط پرآب (غرقاب) زندگی می‌کنند، انشعاباتی از ریشه در جهت هوا به نام **شُش ریشه‌ها** رشد می‌کنند که زمین‌گرایی منفی دارند. / ب) درست است. زنگ و سیاهک غلات، نوعی قارچ هستند که به گیاهان حمله کرده و بافت‌های آن را مورد هجوم قرار می‌دهند. در اثر آسیب بافتی هورمون اتیلن ایجاد می‌شود که در ریزش برگ و میوه نیز مؤثر است. / ج) نادرست است. **ریشه جوان** پوستک ندارد.

C ۱۸ ۴

نکته گیاهان دارای سازوکارهای **متفاوتی** برای جلوگیری از اثر مواد ترشحی خود مثل مواد سیانیدی می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. سیانید حاصل از ترکیبات سیانیددار سبب توقف تنفس یاخته‌ای و ATPسازی آن‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. آلکالوئیدها مانند نیکوتین گیاه تنباکو برخلاف سیانیدها اغلب سبب مرگ گیاه‌خوار نمی‌شوند ولی سبب مسموم کردن یا دور کردن جانور گیاه‌خوار می‌شوند. / گزینهٔ (۳): درست است. گیاهان در مقابل مواد دفاعی مترشحه از خود با سازوکارهای متفاوتی مصونیت پیدا می‌کنند.

یادت نره QR code

B ۱۹ ۲ در این همزیستی مورچه‌ها، به حشرات (بی‌مصرف)، پستانداران (مصرف‌دار) و گیاهان دارزی حمله می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مورچه‌ها با تولید گل خودشان نیز فرار می‌کنند. آن‌ها به جاندارانی که قصد خوردن **برگ** گیاه آکاسیا دارند حمله می‌کنند. / گزینهٔ (۳): مورچه‌ها گرده‌افشان گیاه آکاسیا نیستند. / گزینهٔ (۴): مواد مترشحه را گل گیاه پیش از رسیدن زنبورها آزاد می‌کند.

C ۲۰ ۴ نوزادان خارج شده از تخم زنبور وحشی، از **نوزاد کرمی‌شکل** حشره استفادهٔ غذایی می‌برند نه تخم آن‌ها!

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گیاه تنباکو، از یاخته‌های آسیب دیدهٔ برگ، مادهٔ فرار ترشح می‌کنند. / گزینهٔ (۲): زنبور مورد نظر ماده ($2n$) بوده و خاصیت تخم‌گذاری دارد، پس زایاست. / گزینهٔ (۳): هر دو جانور از **حشرات** هستند و تنفس نایدیسی دارند.

یادت نره QR code

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

A ۱ ۱ سیتوکینین، سرعت پیر شدن برخی اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد. در کشت‌بافت، از این هورمون برای تشکیل ساقه از بخش تمایز نیافته استفاده می‌شود.

A ۲ ۱ **جیبرلین‌ها** برخلاف آبسیزیک اسید، سبب رشد جوانه‌ها می‌شوند. این هورمون‌ها در درشت کردن میوه‌ها و تولید میوه بی‌دانه نقش مثبت دارند.

A ۳ ۲ در فن کشت‌بافت نسبت بالای اکسین به سیتوکینین باعث ریشه‌زایی می‌شود، بنابراین هورمون مورد سؤال، **سیتوکینین** است که می‌تواند سبب افزایش مدت نگهداری گل‌ها و میوه‌ها نیز شود.

B ۴ ۱ دقت کنید که اتیلن و آبسیزیک با اینکه هورمون‌های مهاری می‌باشند ولی در **شرایط نامساعد** باعث متابولیسم گیاه مثل سنتز (تولید) پروتئین (مثل کانال‌های انتقال آب که در دهم خواندید) و انتقال یون می‌شوند ولی سایر گزینه‌ها اثر مهاری این هورمون را به درستی برخلاف القاکننده‌های رشد نشان می‌دهند (کلاً هر عمل یک مادهٔ شیمیایی روی یاخته‌ها با تأثیر در پروتئین‌سازی آن‌ها رخ می‌دهد).

B ۵ ۳ اتیلن هورمونی است که در آسیب‌های بافتی ترشح می‌شود. این هورمون سبب ریزش برگ و میوه می‌شود در حالی که سیتوکینین باعث جوانی میوه‌ها می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. اکسین سبب چیرگی رأسی و ریشه‌زایی قلمه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. سیتوکینین سبب ساقه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود که در جوانه جانبی ایجاد می‌شود. از طرفی هر دو قسمت این عبارت در مورد سیتوکینین است و قید **برخلاف** بی‌معنی است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. جیبرلین میوه‌ها را درشت‌تر می‌کند و **همانند** سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته می‌شود.

C ۶ ۴

نکته هورمون‌های محرک رشد، در شرایط مساعد و هورمون‌های بازدارنده در شرایط **نامساعد**، مقدار **پروتئین‌سازی** گیاه را تنظیم می‌کنند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. فقط سیتوکینین سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای و کاهش سرعت پیر شدن اندام‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. اتیلن سبب مقاومت به آسیب‌های بافتی و **کاهش مدت نگهداری** میوه و برگ می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اکسین سبب ریشه‌دار کردن قلمه‌ها می‌شود ولی برخلاف آبسیزیک اسید در خفتگی جوانه‌ها و دانه‌ها اثر **مهاری** دارد.

B ۷ ۳ جیبرلین و اکسین سبب طویل شدن دانه‌ها می‌شوند ولی سبب خفتگی دانه‌ها نمی‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. آبسیزیک اسید سبب خفتگی جوانه‌ها و پلاسمولیز یاخته نگهبان در بستن روزنه هوایی می‌شوند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای و مدت نگهداری محصولات گیاهی می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. اکسین مانع رشد جوانه جانبی و سبب رشد طولی یاخته‌های گیاهی می‌شود.

B ۸ ۴

نکته هر گیاهی در برش عرضی ساقه اولیه خود دارای سه بخش (*پوست*) روپوست، زمینه‌ای و هادی می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. سویا از گیاهان تیره پروانه‌واران است که باکتری‌های ریشه آن‌ها (*ریزوبیوم*) قدرت تثبیت نیتروژن دارند ولی هیچ گیاهی آنزیم تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن ندارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. بذر گندم در محیط سرد و مرطوب رشد می‌کند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. داوودی روز کوتاه است و در بهار گل نمی‌دهد.

B ۹ ۴ هورمون جوانی و جیبرلین سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای ساقه می‌شوند ولی تسهیل در برداشتن مکانیکی میوه‌ها مربوط به **اتیلن** با افزایش سرعت رسیده شدن میوه‌ها می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. جیبرلین و اکسین در رشد میوه‌های بی‌دانه و افزایش رشد طولی ساقه مؤثرند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. اکسین در ریشه‌دار کردن قلمه‌ها و ممانعت در رشد جوانه جانبی مؤثر است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. آبسیزیک اسید در هر دو مورد نقش دارد.

C ۱۰ ۳

نکته چون گیاهان از یوکاریوت‌ها هستند، نقش عوامل مختلف رشد آن‌ها با اثر بر عمل عوامل رونویسی در تنظیم بیان ژن‌های آن‌ها ایفا می‌شود که در سال آینده بیشتر با آن‌ها آشنا می‌شوید. *(این سؤال را با رد گزینه هم می‌توانید پاسخ دهید!!)*

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. اکسین هورمون محرک رشدی است که روی رشد جوانه جانبی اثر منفی دارد (*منظور طراح رشد زیاد بوده است*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. آبسیزیک اسید برخلاف اتیلن هورمون بازدارنده رشد مؤثر در خفتگی دانه‌ها در محیط خشک می‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. اکسین برخلاف سیتوکینین، هورمون محرک رشدی برای ایجاد ریشه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌باشد و از طرفی این عبارت فقط در مورد سیتوکینین مصداق دارد (*نه جیبرلین و اکسین*).

B ۱۱ ۱ هورمون آبسیزیک اسید برخلاف جیبرلین سبب خفتگی دانه‌ها و جوانه‌ها می‌شود. این هورمون همانند اتیلن (*هورمون ریزش برگ*)، در شرایط نامساعد زیاد می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): درست است. آبسیزیک اسید همانند اتیلن که سبب رسیدن میوه‌ها می‌شود در تنش محیطی زیاد می‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. آبسیزیک اسید همانند اکسین (*هورمون محرک در انعطاف‌پذیری دیواره*) سبب عدم رشد جوانه جانبی گیاه می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. اتیلن و آبسیزیک اسید در شرایط نامساعد سرعت رشد و سنتز پروتئین‌ها را کنترل می‌کنند.

B ۱۲ ۳ **آبسیزیک اسید** هورمونی است که روی رشد جوانه‌ها اثری مخالف جیبرلین دارد که روی رشد گیاه تأثیر منفی دارد. گزینه‌های (۱) و (۲) در مورد اتیلن و گزینهٔ (۴) در مورد سیتوکینین می‌باشد.

B ۱۳ ۲ آبسیزیک اسید در تنظیم آب گیاه در محیط خشک مؤثر است که سبب خفتگی دانه و جوانه نیز می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): قسمت اول در مورد اتیلن و آبسیزیک اسید در مراحل پیری و رسیدگی گیاه است ولی قسمت دوم دربارهٔ سیتوکینین یا هورمون جوانی است. / گزینهٔ (۳): قسمت اول در مورد **جیبرلین** و سیتوکینین و قسمت دوم دربارهٔ اتیلن است. / گزینهٔ (۴): قسمت اول دربارهٔ آبسیزیک اسید و قسمت دوم دربارهٔ اکسین و جیبرلین است.

QR code یادت نره

B ۱۴ ۲ هر دو قسمت در مورد کار **جیبرلین** صحیح است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): قسمت اول دربارهٔ آبسیزیک اسید و قسمت دوم دربارهٔ اکسین و جیبرلین است. / گزینهٔ (۳): تشکیل ساقه از بخش‌های **تمایز نیافته** کار سیتوکینین است (*یه بار دیگه گزینهٔ (۳) رو بخون!!!*). / گزینهٔ (۴): قسمت اول دربارهٔ آبسیزیک اسید و قسمت دوم دربارهٔ سیتوکینین است.

B ۱۵ ۲ منظور دو هورمون سیتوکینین و اکسین می‌باشد که اولی سبب تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی و دومی سبب رشد طولی یاخته‌ها می‌شود (*در گزینه‌های دیگر اعمال اتیلن و آبسیزیک اسید وجود دارد*). البته می‌توان قسمت دوم سؤال را برای اتیلن نیز در نظر گرفت که در مورد آن طراح گزینه‌ای نیاورده است.

QR code یادت نره

B ۱۶ ۱ با باز شدن گل‌های آکاسیا، ترکیباتی در محیط پخش می‌شود که سبب فراری دادن مورچه‌ها و عدم حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): قرار نیست زنبور به مورچه حمله کنه، قراره زنبور بیاد گرده‌افشانی کنه! (*البته اگر حملهٔ مورچه به زنبور گفته شده بود، درست بود*). / گزینه‌های (۳) و (۴): مورچه‌ها ماده‌ای در این همزیستی ترشح نمی‌کنند.

A ۱۷ ۲ منظور افزایش سیتوکینین و کاهش اکسین در جوانهٔ کناری است که سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته می‌شود ولی اکسین در تشکیل میوهٔ درشت و بی‌دانه مؤثر است.

A ۱۸ ۱ منظور سؤال هورمون **اتیلن** است که برخلاف سیتوکینین سبب پیر شدن و ریزش برگ و میوه می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): وظیفهٔ سیتوکینین است. / گزینهٔ (۳): اتیلن در ایجاد لایهٔ زایندهٔ جداگر برگ‌ها نقش دارد. / گزینهٔ (۴): وظیفهٔ آبسیزیک اسید، بستن روزنه‌ها در شرایط خشکی است.

یادت نره QR code

A ۱۹ ۴ منظور سؤال تولید اتیلن در جوانهٔ کناری است که سبب ایجاد لایهٔ زایندهٔ جداگر در دمبرگ‌ها می‌شود. این هورمون تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را افزایش می‌دهد.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): اتیلن توسط بافت‌های آسیب‌دیده نیز ترشح می‌شود و رسیدن میوه‌های نارس را تسریع می‌بخشد. / گزینهٔ (۳): تولید ساقه از بخش تمایز نیافته ویژگی سیتوکینین است.

یادت نره QR code

C ۲۰ ۳ هورمون **اکسین** تولید شده در جوانهٔ رأسی به سمت جوانهٔ کناری می‌رود تا تولید هورمون‌های سیتوکینین و اتیلن را در آنجا تحت تأثیر قرار بدهد. این هورمون در تولید ریشه از قلمه‌ها نقش دارد که **قلمه زدن** یکی از شیوه‌های تکثیر رویشی گیاهان است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): قسمت اول در مورد **اکسین** و اثر آن در از بین بردن گیاهان خودروی **دولپه‌ای** است ولی قسمت دوم در مورد **اتیلن** است که از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود. / گزینهٔ (۲): قسمت اول در مورد **جیبرلین** مترشحه از رویان برای اثر بر خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم می‌باشد ولی مقدار جیبرلین برخلاف نسبت اکسین به سیتوکینین در رشد ریشه تأثیری ندارد. / گزینهٔ (۴): قسمت اول در مورد **آبسیزیک اسید** برای ممانعت از رشد جوانه و دانه است ولی قسمت دوم در مورد نقش **اتیلن** در ترمیم بافت‌ها می‌باشد.