



گزینه ۳

۱

در گیاهان تراژنی مقاوم به خشکی، بیان ژن هورمون آبسیزیکاسید افزایش پیدا کرده است. هورمون آبسیزیکاسید سبب بسته شدن روزنه ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه ها (هم جانبی و هم انتهایی) در شرایط نامساعد می شود. به طور کلی این تنظیم کننده، رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ و ۲) هورمون سیتوکینین سبب تحریک تقسیم یاخته ای در بخش های مختلف گیاه می شود. همچنین این هورمون سبب افزایش رشد طولی یاخته و تقسیم میتوز در یاخته می شود.

۴) هورمون اکسین سبب تحریک تولید اتیلن در جوانه های جانبی و انتهایی می شود.

شکل سؤال نشان‌دهنده یک گیاه دولپه‌ای است. بخش شماره (۱) مربوط به دمبرگ و بخش شماره (۲)، پهنک است. دمبرگ تنها در برگ گیاهان دولپه‌ای مشاهده می‌شود.

نکته: در کتاب درسی گفته شده است که پهنک و دمبرگ در برگ دولپه‌ای‌ها مشاهده می‌شوند. اما باید توجه داشته باشید که پهنک مطابق کتاب درسی در برگ همه گیاهان وجود دارد که شامل روپوست، میانبرگ و رگبرگ است. خب خودتون کمی فکر کنید مگر برگ بدون روپوست و میانبرگ می‌باشد؟! پس در نتیجه پهنک در تک‌لپه‌ای‌ها نیز وجود دارد.

ذرت گیاهی تک‌لپه‌ای است. در سال یازدهم خواندیم که مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در قاعده دمبرگ در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند، در نتیجه برگ از شاخه جدا می‌شود. باتوجه به این که در گیاهان تک‌لپه‌ای دمبرگ وجود ندارد، نمی‌توان تشکیل لایه جداکننده را در این نوع گیاهان مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) پهنک در همه گیاهان مشاهده می‌شود و باتوجه به این دارای یاخته‌های فتوسنتزکننده است می‌تواند در تولید مواد زیستی در حین فتوسنتز نقش داشته باشد. از سوی دیگر دستجات آوندی نیز در پهنک قرار دارند که می‌توانند مواد را از محل منبع به سایر نقاط گیاه جابه‌جا کنند.

ترکیب: حرکت ترکیبات آلی درون گیاه از محل منبع به محل مصرف، جابه‌جایی نام دارد.

ترکیب: برگ‌ها از مهم‌ترین محل‌های منبع در گیاهان هستند. همچنین دقت داشته باشید که محل منبع و مصرف دو تعریف نسبی هستند. یعنی یک اندام در موقعیتی می‌تواند محل مصرف و در موقعیتی دیگر محل منبع باشد.

۳) سیانوباکتری‌ها اغلب در محل دمبرگ و درون ساقه گیاهانی همچون گونرا حضور داشته و تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهند و از محصولات فتوسنتز گیاهان استفاده می‌کنند.

ترکیب: همه سیانوباکتری‌ها توانایی انجام فتوسنتز را بر عهده دارند اما تنها برخی از سیانوباکتری‌ها هستند که می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن را انجام دهند.

ترکیب: به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان یعنی آمونیوم، تثبیت نیتروژن گفته می‌شود.

کربن مونواکسید در دود سیگار و دود خارج شده از خودرو وجود دارد و هم کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون هم انتقال الکترون به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون منجر به توقف تنفس یاخته‌ای می‌شود. دقت کنید که تنها یک راه مربوط به انتقال الکترون به اکسیژن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سیانید می‌تواند با قرارگیری در جایگاه فعال آنزیم منجر به مرگ یاخته شود. گیاهان برای دفاع شیمیایی نوعی ترکیب سیانیددار تولید می‌کنند که بر تنفس یاخته‌ای خودشان بی‌تأثیر است.
- (۳) از تجزیه نوعی ترکیب سیانیددار در لوله گوارش جانوران تغذیه‌کننده از برخی گیاهان سیانید آزاد می‌شود. پس از مرگ یا مسموم شدن با ترکیباتی که این گیاهان می‌سازند از خوردن دوباره آن پرهیز می‌کنند که این از مصادیق شرطی شدن فعال است.
- (۴) جایگاه اتصال کربن مونواکسید و اکسیژن به هموگلوبین مشابه است. کربن مونواکسید می‌تواند مانع رسیدن الکترون به گیرنده نهایی خود شود.

طبق متن کتاب قرارگرفتن میوه‌ها در محیط اتیلن‌دار باعث رسیدن آن‌ها می‌شود پس هورمون اتیلن باعث این تغییر می‌شود. هورمونی که در ساخت سموم کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد برخی از انواع اکسین‌ها تحت عنوان عامل نارنجی است. برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، تحت‌تأثیر آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در لایه جداکننده را قرار می‌گیرد پس هر دو هورمون در ریزش برگ نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) جیبرلین‌ها نقش مخالفی با آبسزیک‌اسید بر رویش دانه دارند (جیبرلین محرک رشد و آبسزیک‌اسید مهارکننده رشد است) اتیلن مهارکننده رشد است.
- (۳) ابتدا شاید فکر بکنید که جیبرلین بر بیرونی‌ترین لایه دانه جهت تولید آمیلاز تأثیر می‌گذارد و از طرفی اتیلن هم محرک تولید آنزیم‌های مؤثر در ریزش برگ است پس این گزینه درست است اما دقت کنید جیبرلین‌ها بر بیرونی‌ترین لایه آندوسپرم تأثیر می‌گذارند. بیرونی‌ترین لایه دانه، پوسته دانه است.
- (۴) اولین تنظیم‌کننده رشد شناخته‌شده اکسین‌ها هستند. اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می‌شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود پس هر دو در چیرگی رأسی نقش دارند.

منظور صورت سؤال هورمون آبسیزیک اسید است که در بستن روزنه‌های گیاه در شرایط نامساعد محیط نقش دارد. هنگامی که در گیاهان C_3 با افزایش تراکم اکسیژن در محیط کشت گیاه سرعت فتوسنتز کاهش نمی‌یابد، واکنش‌های تنفس نوری و فتوسنتز به صورت موازی هم در حال انجام شدن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنفس نوری شامل فرآیندهایی است که با مصرف اکسیژن کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. مصرف O_2 توسط روبیسکو پیش از تولید ترکیبات دوکربنه و سه‌کربنه در کلروپلاست انجام می‌شود.

(۳) گیاه کاکتوس نوعی گیاه CAM است و تثبیت کربن را با تقسیم زمان انجام می‌دهد. تثبیت اولیه کربن در شب که روزنه‌ها باز هستند و چرخه کالوین در روز انجام می‌شود که روزنه‌ها بسته هستند.

(۴) در غلاف آوندی در واکنش‌های فتوسنتزی غیروابسته به نور دو نوع ترکیب اسیدی سه‌کربنه تولید می‌شوند. یکی در چرخه کالوین که به دنبال فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو به راه می‌افتد و دیگری اسید سه‌کربنه تولید شده ناشی از خروج CO_2 از ساختار اسید چهارکربنه. در این بین نخستین ترکیب اشاره شده در واکنش‌های چرخه کالوین در تولید قند و ترکیبات آلی دیگر نقش دارد.

در تنفس نوری، یک مولکول سه‌کربنی و یک مولکول دوکربنی تولید می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین، مولکول CO_2 را با ریبولوزیس فسفات ترکیب می‌کند و یک مولکول شش‌کربنی ناپایدار ایجاد می‌کند که به دو مولکول سه‌کربنه می‌شکند و یا در فرآیند تنفس نوری و یک ترکیب ۵ کربنی ناپایدار تولید می‌کند.

گزینه ۲: اگر این آنزیم وارد فرآیند تنفس نوری شود در افزایش میزان تولید مولکول CO_2 یاخته گیاهی می‌تواند مؤثر باشد.

گزینه ۳: در صورت تولید آبسیزیک اسید، گیاه روزنه‌های خود را می‌بندد و کاهش CO_2 خواهیم داشت، بنابراین گیاه وارد تنفس نوری خواهد شد و فعالیت کربوکسیلازی این آنزیم کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: در تنفس نوری، یک مولکول سه‌کربنی و یک مولکول دوکربنی تولید می‌شود.

تنها مورد (ج) عبارت موردنظر را به درستی تکمیل می‌کند. رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز به گلوکز موردنیاز برای رشد رویان تجزیه می‌شود.

بررسی همه موارد:

(الف) تولید شوینده‌ها جزئی از استفاده صنعتی از آمیلازها است. از آن‌جا که بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می‌شود، استفاده از آمیلاز پایدار در برابر گرما ضرورت دارد. (رد الف)

(ب) آمیلاز صنعتی، نشاسته را به قطعات کوچک‌تری تبدیل می‌کند. بنابراین در صنعت آمیلاز سبب تولید مولکول گلوکز نمی‌شود. (رد ب)

(ج) هورمون جیبرلین بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم یا همان لایه گلوتن اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی آمیلاز در دانه می‌شود. (تأیید ج)

(د) در طبیعت آمیلاز به صورت معمول به گرما حساس است. اما استثنائاتی نیز وجود دارد؛ یاخته‌های گرمادوست موجود در چشمه‌های آب گرم دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند. (رد د)

نشاسته سبب تغییررنگ ماده شناساگر لوگول می‌گردد، آنزیم تجزیه‌کننده نشاسته آمیلاز است. این آنزیم در پی مهندسی پروتئین و نه مهندسی ژن به صورت مقاوم به گرما تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازد. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز به گلوکز موردنیاز برای رشد رویان تجزیه می‌شود.

(۳) یاخته‌های گرمادوست موجود در چشمه‌های آب گرم دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.

(۴) آمیلاز صنعتی، نشاسته را به قطعات کوچک‌تری (نه مولکول!) تبدیل می‌کند.

در دانه غلات، تحت تأثیر هورمون جیبرلیکاسید، آمیلاز از لایه گلوتن دار ترشح می‌شود. گلوتن پروتئینی است که در بیماری سلیاک سبب تخریب پرزهای روده باریک می‌شود. جیبرلیکاسید سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای شده و بنابراین سرعت عبور یاخته‌ها را از نقاط واری و چرخه یاخته‌ای افزایش می‌دهد. آمیلاز با تأثیر بر محلول حاوی نشاسته، سبب تجزیه این مولکول می‌شود. لوگول در حضور نشاسته آبی‌رنگ می‌شود. بنابراین با استفاده از آمیلاز، نشاسته تجزیه شده و لوگول آبی‌رنگ نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جیبرلیکاسید در ایجاد میوه‌های بدون دانه نقش دارد. امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. استفاده از این مولکول‌ها باعث کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری صنعتی می‌شود.

گزینه ۲: جیبرلیکاسید سبب افزایش طول ساقه (بخش واجد مریستم در فاصله بین گره‌ها) می‌شود. آمیلاز بزاق با قراردادن نشاسته در جایگاه فعال خود، گوارش نشاسته را در دهان آغاز می‌کند.

گزینه ۳: جیبرلیکاسید سبب تحریک رشد طولی یاخته‌ها می‌شود. آمیلاز تولیدشده در مهندسی پروتئین، در برابر گرما مقاومت و پایداری بیشتری دارد و بنابراین خطر آلودگی میکروبی محیط واکنش و همچنین نیاز به خنک‌کردن آن را کاهش می‌دهد.

همه موارد به درستی بیان شده‌اند. هورمون سیتوکینین و اکسین هر دو جزئی از هورمون‌های محرک رشد محسوب می‌شوند.

بررسی همه موارد:

(الف) هورمون سیتوکینین برخلاف اکسین می‌تواند سبب تحریک تشکیل ساقه از توده کال بشود.

(ب) نسبت بالای اکسین سبب توقف رشد جوانه‌های جانبی می‌شود در صورتی که نسبت بالای سیتوکینین سبب تحریک رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

(ج) هورمون سیتوکینین برخلاف اکسین محرک تقسیم یاخته‌ها است. در هنگام افزایش تقسیم یاخته‌ها، فعالیت دنباسپارازها در هسته یاخته افزایش می‌یابد.

(د) هورمون اکسین از طریق افزایش رشد طولی برخلاف سیتوکینین سبب افزایش طول ساقه می‌شود.

تنها مورد "د" صحیح نیست.

(الف) ترکیبات سمی مانند سیانید و آرسنیک با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم می‌توانند منجر به مرگ یاخته شوند.

(ب) برخی گیاهان برای دفاع شیمیایی در برابر جانوران از نوعی ترکیب سیانیددار استفاده می‌کنند.

(ج) می‌تواند واکنش مربوط به رسیدن الکترون به اکسیژن مولکولی را مهار کنند.

بررسی مورد نادرست:

(د) سیانید انتقال الکترون از پمپ آخر به اکسیژن مولکولی را مهار می‌کند.

منظور سؤال زنبور است که به‌منظور هشدار به دیگران نسبت به حضور شکارچی، فرومون ترشح می‌کند. زنبور های کارگر یابنده منبع غذایی پس از بازگشت، اطلاعات خود درباره منبع غذایی را با انجام حرکات ویژه‌ای به زنبورهای دیگر نشان می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. در هر واحد بینایی، یک قرنی، عدسی و تعدادی گیرنده نوری وجود دارد.

گزینه ۳: حشرات گردش خون باز دارند. سامانه گردش باز، فاقد مویرگ است.

گزینه ۴: حشرات دارای یک طناب (نه طناب‌های!) عصبی در سطح شکمی بدن خود هستند.

جیبرلین سبب تولید میوه بی‌دانه و درشت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اکسین در نورگرایی، تولید میوه‌های درشت و بدون دانه نقش دارد.

گزینه ۲: سیتوکینین که هورمون جوانی گیاه است در ساقه‌زایی نقش دارد.

گزینه ۴: آبسزیک‌اسید یک تنظیم‌کننده بازدارنده رشد جوانه‌ها است و اکسین هم عامل چیرگی رأسی است که سبب مهار رشد جوانه جانبی می‌شود.

تیپ این سؤال مشابه یکی از سؤالات کنکور ۹۸ است. مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در محل ریزش برگ را تولید می‌کند. پس هورمون اول اتیلن و هورمون دوم اکسین است. در گزینه اول عبارت‌ها به ترتیب معرف هورمون سیتوکینین و اکسین یا جیبرلین است. گزینه دوم معرف سیتوکینین یا اکسین یا جیبرلین و آبسزیک‌اسید است. گزینه سوم معرف آبسزیک‌اسید و سیتوکینین یا اکسین یا جیبرلین است و گزینه چهارم به ترتیب معرف اتیلن و اکسین است.

باتوجه به توضیحات فوق بیان ژن آنزیم تولیدکننده اتیلن در گیاه افزایش پیدا می‌کند. مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیچ‌گاه راه‌انداز رونویسی نمی‌شود؛ یعنی امکان مشاهده رونوشت راه‌انداز هیچ‌گاه وجود ندارد.

(۲) هورمون آبسزیک‌اسید سبب بسته‌شدن روزنه‌ها می‌شود.

(۳) هورمون آبسزیک‌اسید مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها (هم جانبی و هم انتهایی) در شرایط نامساعد می‌شود.